



# BIERUŃ

## CI PRZAJE

### UCZESTNICY POSTĘPOWANIA

**Dotyczy:** przetargu nieograniczonego ZP.271.29.2020 - „Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną wraz z infrastrukturą techniczną komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń w ramach zadania budżetowego pn.: „Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń”.

Informuję, że:

- 1) Do treści Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) wpłynęły pytania. Treść pytań zawiera załącznik nr 1 do pisma, a odpowiedzi Zamawiającego zawiera załącznik nr 2 do pisma.
- 2) Dokonuje się zmiany treści SIWZ, poprzez obniżenie wysokości zabezpieczenia należytego umowy z „10% ofertowej ceny brutto” na „5% ofertowej ceny brutto”. Zmianie ulega odpowiednio pkt XIV.1. SIWZ „Zabezpieczenie należytego wykonania umowy” oraz § 9 ust. 1 wzoru umowy.
- 3) Nie zmienia się treści ogłoszenia o zamówieniu.
- 4) Nie przedłuża się terminu składania i otwarcia ofert.
- 5) Przekazane w piśmie informacje należy uwzględnić przy sporządzeniu oferty.

Z up. BURMISTRZA

Sebastian Macioł  
Z-ca Burmistrza

#### Załączniki:

1. Pytania do treści SIWZ.
2. Odpowiedzi Zamawiającego wraz z załącznikami:
  - 1) Wzór umowy po zmianach.
  - 2) STWiORB po zmianach.
  - 3) Projekt nasadzeń.

**Załącznik 1 do pisma ZP.271.29.12.1.2020**  
**Pytania do treści SIWZ**

## Pytania:

1. Dotyczy wzór umowy §3 ust.2: Prosimy o udzielenie odpowiedzi na pytanie co w przypadku, gdy Zamawiający zaniżył przedmiary (bez względu na tego przyczynę) i w wyniku obmiaru wartość robót przekroczy kwotę wskazaną w §3 ust.2 ? Czy Wykonawca ma zaprzestać wykonania umowy czy oczekiwać na podpisanie Aneksu?
2. Dotyczy wzór umowy §3 ust.2: Prosimy o wskazanie hierarchii dokumentów celem uniknięcia sporów między stronami w przypadku rozbieżności pomiędzy poszczególnymi dokumentami
3. Dotyczy wzór umowy §3 ust.3: Prosimy o podanie limitów przewidzianych w Uchwale z dnia 09.07.2020 r. oraz prosimy o udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:
  - 3.1 Czy wskazane kwoty maksymalne jakie posiada Zamawiający na realizację w poszczególnych latach realizacji mogą podlegać zmianie? Jeśli tak wnosimy o podanie podstaw wprowadzenia takowych zmian i wskazanie ewentualnych maksymalnych różnic od podanych kwot.
  - 3.2 Czy wskazane kwoty mają być powiązane z harmonogramem robót i kwoty wynagrodzenia mają odpowiadać planowanemu zaawansowaniu w wykonaniu Przedmiotu umowy?
  - 3.3 Co w przypadku, gdy z harmonogramu będzie wynikało, że Wykonawca przekroczy maksymalną kwotę wynagrodzenia planowanego na rok 2020 i/lub na rok 2021? Czy Zamawiający przewiduje zwiększenie kwoty na poszczególne lata w takim przypadku? Czy Zamawiający dokona odbioru robót wykonanych ponad limit? Niniejsze informacje są niezbędne to prawidłowej kalkulacji oferty, w tym wliczenia kosztów ewentualnego kredytowania części zakresu nrac.
4. Dotyczy wzór umowy §4 ust.3 pkt. 5d): Prosimy o wydłużenie terminu do 14 dni oraz usunięcie zapisu dotyczącego utraty prawa powoływania się na te okoliczności w przypadku niezachowania wskazanego terminu jako niezgodnego z przepisami kodeksu cywilnego. Postanowienia umowy nie mogą wyłączać możliwości dochodzenia roszczeń w oparciu o przepisy kodeksu cywilnego oraz skracać ustawowych terminów przedawnienia roszczeń. W przypadku braku zgody na wykreślenie, wnosimy o podanie podstawy prawnej niniejszego zapisu.
5. Dotyczy wzór umowy §5 ust.2: Prosimy o dookreślenie „pisemne” żądanie Zamawiającego
6. Dotyczy wzór umowy §7 ust.5: Wnosimy o skrócenie terminu do 7 dni na zgłoszenie zastrzeżeń przez Zamawiającego. Termin przedstawiony we wzorze umowy niepotrzebnie wydłuża proces związany z dochowaniem formalności.
7. Dotyczy wzór umowy §8 ust.1 pkt.4): Wnosimy o dookreślenie „pisemne” wezwanie Zamawiającego.
8. Dotyczy wzór umowy §11 ust.1 pkt. 1): Wnosimy o zmianę na kary na karę za zwłokę. Wykonawca nie może odpowiadać za opóźnienia w dotrzymaniu terminów umownych zależne np. od Zamawiającego. Na poparcie niniejszego stanowiska można wskazać wyrok SN z dnia z 17.06.2003 r., III CKN 122/01: “Kara umowna ma na celu naprawienie szkody poniesionej przez wierzyciela na skutek niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania. W art. 483 § 1 k.c. wyraźnie mowa jest o naprawieniu szkody, które następuje przez zapłatę kary umownej, a w art. 484 § 1 k.c. ustawodawca wskazuje, że kara umowna należy się bez względu na wysokość poniesionej szkody. Ustawowe określenie "bez względu na wysokość poniesionej szkody" nie może być utożsamiane z określeniem "niezależnie od poniesienia szkody".
9. Dotyczy wzór umowy §11 ust.1 pkt. 2): Wnosimy o zmianę na kary na karę za zwłokę. Wykonawca nie może odpowiadać za opóźnienia w dotrzymaniu terminów umownych zależne np. od Zamawiającego.
10. Dotyczy wzór umowy §11 ust.1 pkt. 3): Wnosimy o usunięcie kary za nieterminowe rozpoczęcie robót, opóźnienie w wykonaniu robót można nadrobić i termin końcowy wykonania może zostać dochowany, niesprawiedliwym byłoby więc karanie Wykonawcy z niniejszego tytułu.
11. Dotyczy wzór umowy §11 ust.1 pkt 7): Wnosimy o zmianę opóźnienia na zwłokę, opóźnienie może być spowodowane przedłużeniem procedur administracyjnych z powodów niezależnych od Wykonawcy.

12. Dotyczy wzór umowy §11 ust.9: Wnosimy o dookreślenie, iż kara za zwłokę/ opóźnienie i kara za odstąpienie od umowy nie podlegają kumulacji. Zgodnie z wyrokiem Sądu Apelacyjnego w Katowicach z dnia 3 lipca 2008 r. (sygn. akt: V ACa 199/08) nie jest dopuszczalnym kumulowanie kary umownej za odstąpienie od umowy z karą za opóźnienie w terminowym zakończeniu zadania.
13. Dotyczy wzór umowy §12 ust.2: Prosimy o udzielenie odpowiedzi na pytanie w jakim terminie Zamawiający dokona odbioru końcowego? Podano jedynie termin w którym do odbioru przystąpi.
14. Dotyczy wzór umowy §12 ust.3: Wnosimy o modyfikację zapisu. Zamawiający nie może odmówić odbioru, chyba że wady są istotne. Ww. stanowisko Sąd Najwyższy podzielił w wyroku z dnia 7 marca 2013 r. (sygn. akt II CSK 476/12). Zaakceptowano tam dominujący pogląd orzecznictwa, iż w sytuacji, gdy wykonawca zgłosił zakończenie robót budowlanych wykonanych zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej, Zamawiający jest zobowiązany do ich odbioru. W protokole z tej czynności stanowiącym pokwitowanie spełnienia świadczenia i podstawę dokonania rozliczeń stron, niezbędne jest zawarcie ustaleń, co do jakości wykonanych robót, w tym ewentualny wykaz wszystkich ujawnionych wad z terminami ich usunięcia lub oświadczeniem Zamawiającego o wyborze innego uprawnienia przysługującego mu z tytułu odpowiedzialności Wykonawcy za wady ujawnione przy odbiorze. Jednocześnie zwrócono uwagę, że odmowa odbioru będzie uzasadniona jedynie w przypadku, gdy przedmiot zamówienia będzie mógł być kwalifikowany jako wykonany niezgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej lub wady będą na tyle istotne, że obiekt nie będzie się nadawał do użytkowania. Wnosimy o modyfikację zapisu: „jeżeli wady nadają się do usunięcia, może żądać ich usunięcia w oznaczonym odpowiednim terminie, a jeżeli wady te są istotne może odmówić odbioru do czasu usunięcia tych wad”.
15. Dotyczy wzór umowy §14 ust.2 pkt 2): Wnosimy o skrócenie okresu niesprzyjających warunków atmosferycznych do 3 dni.
16. Dotyczy wzór umowy §16 ust. 4 pkt. 6) Wnosimy o usunięcie zapisu, iż Zamawiający ma prawo do żądania od Wykonawcy usunięcia dotychczas wykonanych prac bez obowiązku zapłaty wynagrodzenia Wykonawcy
17. Dotyczy oświadczenie gwarancyjne pkt. V.2: Wnosimy o usunięcie zapisu. Wykonawca może odmówić usunięcia wady, gdyby to nie było możliwe, albo wymagałoby nadmiernych kosztów. W zakresie rękojmi za wady, mają odpowiednio zastosowanie przepisy umowy o sprzedaży.
18. Dotyczy oświadczenie gwarancyjne pkt. V.4: Prosimy o dodanie zapisu, iż Zamawiający będzie uprawniony do zlecenia usunięcia wady podmiotowi trzeciemu po uprzednim pisemnym wezwaniu Wykonawcy i wyznaczeniu mu dodatkowego terminu na usunięcie.
19. Proszę o ujednoczenie oraz podanie właściwych informacji, związanych z średnicą oraz materiałem rur przepustowych, zawartych w szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia (SOPZ), przedmiarze robót, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWiORB) oraz projekcie wykonawczym.
20. W związku z ogłoszoną w środę 11 marca 2020 przez Światową Organizację Zdrowia pandemią choroby COVID-19 nastąpiło wejście w życie regulacji prawnych wprowadzających szczególne środki na czas pandemii, tj. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 491), zmienionego następnie Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 24 marca 2020 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 522) oraz Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 25 marca 2020 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 531) w związku z pandemią wirusa COVID-19. Ponadto dniu 25 marca 2020 r. weszły w życie Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie:  
- szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19,

- zmieniające rozporządzenie w sprawie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, które zawieszają funkcjonowanie placówek oświatowych w okresie do 10 kwietnia 2020 r. z możliwością jego przedłużenia. Jednocześnie stały wzrost przypadków zachorowań na COVID-19 wprowadza konieczność stałego monitorowania i dostosowywania się do środków zapobiegawczych wprowadzanych przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej, co w najbliższym czasie może mieć bezpośredni wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstw, w tym naszej spółki. W związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2 na terenach zagrożonych mogą zostać zastosowane takie działania jak: blokady komunikacyjne i ograniczenia transportu, zamykanie całych miast, stref gospodarczych czy zakładów przemysłowych. Nie można wykluczyć, że podobne działania będą miały miejsce na terytorium Polski. To z kolei może wpłynąć negatywnie na współpracę z podwykonawcami, dostawcami, projektantami itp. Wykonawca wskazuje, że powyższa sytuacja w dalszej perspektywie – której ramy czasowe na dzień składania oferty pozostają nieznane - może spowodować istotne problemy z wykonaniem umowy oraz jej ewentualnych terminów pośrednich w terminach określonych umownie. W związku z powyższym Wykonawca zapytuje, czy Zamawiający przewiduje możliwość wydłużenia czasu na ukończenie wykonania umowy, jak również wydłużenie czasu na wykonanie terminów pośrednich w przypadku wykazania przez Wykonawcę przeszkód w realizacji Umowy związanych z pandemią COVID-19? Jakich dowodów będzie oczekiwał Zamawiający w celu wykazania powyższych okoliczności?

21. W związku z ogłoszoną w środę 11 marca 2020 przez Światową Organizację Zdrowia pandemią choroby COVID-19 nastąpiło wejście w życie regulacji prawnych wprowadzających szczególne środki na czas pandemii, tj. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 491), zmienionego następnie Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 24 marca 2020 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 522) oraz Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 25 marca 2020 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 531) w związku z pandemią wirusa COVID-19. Ponadto dniu 25 marca 2020 r. weszły w życie Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie:

- szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19,

- zmieniające rozporządzenie w sprawie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, które zawieszają funkcjonowanie placówek oświatowych w okresie do 10 kwietnia 2020 r. z możliwością jego przedłużenia. Jednocześnie stały wzrost przypadków zachorowań na COVID-19 wprowadza konieczność stałego monitorowania i dostosowywania się do środków zapobiegawczych wprowadzanych przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej, co w najbliższym czasie może mieć bezpośredni wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstw, w tym naszej Spółki. W związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2 na terenach zagrożonych mogą zostać zastosowane takie działania jak: blokady komunikacyjne i ograniczenia transportu, zamykanie całych miast, stref gospodarczych czy zakładów przemysłowych. Nie można wykluczyć, że podobne działania będą miały miejsce na terytorium Polski. To z kolei może wpłynąć negatywnie na współpracę z podwykonawcami, dostawcami, projektantami itp., a także wzrost cen produktów, usług i kosztów siły roboczej, którego rozmiarów nie sposób przewidzieć w momencie składania oferty. Wykonawca wskazuje, że powyższa sytuacja w dalszej perspektywie może spowodować istotne i nadzwyczajny wzrost kosztów wykonania umowy, co może narazić Wykonawcę na istotne straty. W związku z powyższym Wykonawca zapytuje, czy Zamawiający przewiduje możliwość podwyższenia wynagrodzenia z tytułu wykonania Umowy i w jakim zakresie w przypadku wykazania przez Wykonawcę istotnego wzrostu kosztów realizacji Umowy związanych z pandemią COVID-19? Jakich dowodów będzie oczekiwał Zamawiający w celu wykazania powyższych okoliczności?

22. STWiORB dla podbudowy bitumicznej i warstwy wiążącej wskazuje grubości odmienne niż Projekt Budowlany i PW. Prosimy o wyjaśnienie.
23. Wskazany w STWiORB georuszt produkowany jest tylko przez firmę wskazaną jako przykładową. Czy w związku z tym Zamawiający dopuści do zastosowania georuszt dwuosiowy, który jest równoważny dla trójosiowego ?
24. Z powodu braku w dokumentacji planu zagospodarowania projektowanej zieleni oraz informacji w STWiORB odnośnie nasadzeń, proszę wskazać jakie są parametry drzew przewidzianych do nasadzeń (obwód pnia) oraz krzewów (wielkość pojemnika)?
25. Czy należy zastosować oprawę oświetleniową o mocy 55W zgodnie z dokumentacją projektową, czy 90W wg opisu pozycji przedmiarowej nr 4d.1.1 „Część 3 OŚWIETLENIE DROGI”?
26. W ramach pozycji 4d.1 przedmiaru „Kanalizacja kablowa” przyłącza do poszczególnych działek należy wykonać pojedynczą rurą HDPE 40x3,7 (OPTO40) czy prefabrykowaną wiązką mikrorur w rurze HDPE40? Jeśli ma to być wiązka mikrorur, prosimy o uszczegółowienie, z jakiego typu, jakiej średnicy i ilości mikrorur ma składać się pakiet.
27. Zgodnie z opisem pozycji 2d.1 przedmiaru "Kanalizacja kablowa" należy uwzględnić budowę kanalizacji kablowej z dwóch rur, natomiast w ilości przedmiarowej są już uwzględnione dwie rury. Prosimy o potwierdzenie, że w pozycji 2d.1 należy wycenić 888m pojedynczej rury RHDPEk-f 110.
28. Zgodnie z opisem pozycji 3d.1 przedmiaru "Kanalizacja kablowa" należy uwzględnić budowę kanalizacji kablowej z dwóch rur, natomiast w ilości przedmiarowej są już uwzględnione dwie rury. Prosimy o potwierdzenie, że w pozycji 3d.1 należy wycenić 226m pojedynczej rury RHDPEp 110.
29. Prosimy o udostępnienie ST D.09.01.01
30. Dotyczy Przedmiaru robót element 1.6 Zieleni ozdobna : Prosimy o informację, jaki obwód pnia jest wymagany dla obu gatunków drzew, ile palików jest przewidziane do każdego drzewa, czy są przewidziane dodatkowe zabezpieczenia dolnej części pnia drzew, jaki jest okres gwarancji
31. Branża elektryczna  
Prosimy o wyjaśnienie rozbieżności :  
Jakie słupy należy zabudować i ująć w wycenie – w przedmiarze w poz. 1 uwzględniono aluminiowe S-80 SRwPAL proste na fundament, natomiast PW w opisie ujęto aluminiowe SAL 70 z wysięgnikiem WR-14/1/1,5/15 A w zestawieniu materiałowym - Słup aluminiowy okrągły o wys. 8m SAL 80 z wysięgnikiem WR-14/1/1,0/0 i fundamentem , kolor C-0 . Ponadto prosimy o podanie koloru RAL
32. Branża elektryczna  
.Przedmiar robót – poz. 24 -szafa oświetleniowa ze sterownikiem – prosimy o przesłanie schematu
33. Branża elektryczna  
Przedmiar robót – prosimy o doprecyzowanie mocy oprawy w PW 55W , w przedmiarze 90W
34. Branża teletechniczna  
studnie SKR -2 jaki typ studni ciężki czy lekki
35. Ścieżka rowerowa/chodnik: standardem jest projektowym i wykonawczym, że nawierzchnia bitumiczna ścieżki rowerowej ograniczona jest obustronnie opornikami. W przypadku braku opornika rozgraniczającego ścieżkę i chodnik, może wystąpić konieczność docinek kostki betonowej lub bitumu i konieczność stosowania mas zalewowych. Prosimy o informację, czy połączenie nawierzchni chodnika – ścieżki należy wykonać z pominięciem opornika betonowego.

36. Czy Zamawiający potwierdza, że mieszanka mineralno-bitumiczna AC8S do wykonania ścieżki rowerowej ma być wyprodukowana przy zastosowaniu lepiszcza transparentnego?  
(kolor czerwony można uzyskać przy zastosowaniu asfaltu zwykłego).
37. Czy Zamawiający potwierdza, że mieszanka mineralno-bitumiczna AC8S do wykonania ścieżki rowerowej może być wyprodukowana przy użyciu kruszyw również innego typu, niż podano w SST (tzn. porfir czy granit szkocki)?
38. Czy jest możliwość złożenia Wadium w postaci Gwarancji Ubezpieczeniowej z podpisem elektronicznym?

**Załącznik 2 do pisma ZP.271.29.12.1.2020**  
**Odpowiedzi Zamawiającego wraz z załącznikami**



## Odpowiedź Zamawiającego:

Ad. 1

Wykonawca nie może zaprzestać wykonywania przedmiotu umowy, bez uprzedniego uzgodnienia z Zamawiającym. Zgodnie z zapisem § 3 ust. 1 Wykonawca będzie rozliczany za ilości rzeczywiście wykonanych i odebranych robót. Ponadto w § 14 umowy przewidziane zostały stosowne zmiany, m.in. w zakresie wynagrodzenia Wykonawcy.

Ad. 2

W przypadku rozbieżności zapisów poszczególnych dokumentów, w odniesieniu do tej samej kwestii, będzie miała zastosowanie następująca hierarchia ważności dokumentów:

- 1) Umowa;
- 2) Oświadczenie gwarancyjne;
- 3) Specyfikacja istotnych warunków zamówienia (SIWZ);
- 4) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (SOPZ);
- 5) Opracowania, stanowiące załączniki do SOPZ w kolejności:
  - a) Projekt budowlany,
  - b) Projekty wykonawcze (branże: drogowa, sanitarna, elektryczna, teletechniczna),
  - c) Projekt docelowej organizacji ruchu,
  - d) Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB),
  - e) Projekt tablic (wizualizacja) oraz sposób montażu tablic informacyjnych,
  - f) Przedmiary robót;

Uwaga!

Zamawiający opisał przedmiot zamówienia za pomocą dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB).

W przypadku rozbieżności pomiędzy projektem budowlanym, projektem wykonawczym a przedmiarem robót - charakter nadrzędny ma projekt budowlany, następnie projekt wykonawczy, który jest uszczegółowieniem projektu budowlanego i stanowi podstawę do opracowania przedmiaru robót. Przedmiar robót natomiast ma na celu umożliwienie dokonania wyceny robót, nie zaś ich opisanie.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, zgodnie z § 6 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz.U. z 2013 r. poz. 1129), stanowią opracowania zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

6) Oferta Wykonawcy;

Ad. 3

Kwota jaką Zamawiający zamierza przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia, zgodnie z art. 86 ust. 3 ustawy Prawo zamówień publicznych: 5 114 294,35 zł.

Zamawiający, z uwagi na zabezpieczenie środków finansowych na realizację przedmiotu umowy w 2020 r., 2021 r. i 2022 r. (Uchwała nr XI/1/2020 z dnia 09.07.2020 r.), wprowadza limity wynagrodzenia całkowitego, o którym mowa w § 3 ust. 2 umowy:

- 1) wartość wynagrodzenia w roku budżetowym 2020 nie może przekroczyć kwoty brutto 300 800,00 zł);
- 2) wartość wynagrodzenia w roku budżetowym 2021 nie może przekroczyć kwoty brutto 4 383 494,35 zł;
- 3) wartość wynagrodzenia w roku budżetowym 2022 nie może przekroczyć kwoty brutto 430 000,00 zł.

W związku z powyższym wprowadza się korektę zapisów § 3 ust. 3 umowy (załącznik nr 1).

Ad. 3.1

Wskazane kwoty maksymalne, jakie posiada Zamawiający na realizację w poszczególnych latach realizacji przedmiotu umowy nie mogą przekroczyć kwot brutto wskazanych w § 3 ust. 3 umowy (załącznik nr 1).

Ad. 3.2

Tak.

Ad. 3.3

Zgodnie z zapisami § 4 ust. 2 pkt. b) umowy Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia harmonogramu rzeczowo-finansowego realizacji robót, zawierającego planowany zakres realizacji przedmiotu zamówienia w okresach miesięcznych, z podziałem robót na lata budżetowe tj. na 2020 r. i 2021 r., 2022 r., przy uwzględnieniu środków finansowych zabezpieczonych w danym roku budżetowym, zgodnie z zapisami § 3 ust. 3 umowy. Zamawiający nie przewiduje zwiększenia kwot w roku budżetowym 2020 i 2021.

Ad. 4

Zamawiający dokonuje korekty zapisów § 4 ust. 3 pkt. 5 lit. d) umowy (załącznik nr 1).

Ad. 5

Zamawiający dokonuje korekty zapisów § 5 ust. 2 umowy (załącznik nr 1).

Ad. 6

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów § 7 ust. 5 umowy.

Ad. 7

Zamawiający dokonuje korekty zapisów § 8 ust. 1 pkt. 4 umowy (załącznik nr 1).

Ad. 8

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów § 11 ust. 1 pkt. 1) umowy.

Ad. 9

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów § 11 ust. 1 pkt. 2) umowy.

Ad. 10

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów § 11 ust. 1 pkt. 3) umowy.

Ad. 11

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów § 11 ust. 1 pkt. 7) umowy.

Ad. 12

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów § 11 ust. 9 umowy.

Ad. 13

Zamawiający, zgodnie z § 12 ust. 2 umowy, po zgłoszeniu Wykonawcy o osiągnięciu gotowości do odbioru robót budowlanych, wyznaczy termin spotkania na terenie budowy, celem rozpoczęcia odbioru robót budowlanych. Jeżeli w dniu wskazanym na rozpoczęcie odbioru robót budowlanych komisja odbiorowa nie wniesie żadnych uwag, Zamawiający w tym samym dniu dokona odbioru robót budowlanych. Jeżeli natomiast w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady – zakończenie czynności odbiorowych uzależnione będzie od rodzaju wad.

Ad. 14

Zamawiający dokonuje korekty zapisów § 12 ust. 3 umowy (załącznik nr 1).

*Handwritten signature in blue ink: J. M. K. - D. Uecl ...*

Ad. 15

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów § 14 ust. 2 pkt. 2) umowy.

Ad. 16

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów § 16 ust. 4 pkt. 6) umowy.

Ad. 17

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów pkt. V.2 oświadczenia gwarancyjnego, stanowiącego załącznik nr 2 do umowy.

Ad. 18

Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę zapisów pkt. V.4 oświadczenia gwarancyjnego, stanowiącego załącznik nr 2 do umowy. Termin usunięcia wad stanowi jedno z kryteriów oceny ofert.

Ad. 19

W ramach zadania należy wykonać przepust pod zjazdem oraz przepust P1 z rur betonowych DN 500 (śr.wew. 500mm).

W związku z powyższym wprowadza się korektę rozdziału 1.3.1 przedmiaru robót branży drogowej w następujący sposób:

- n/w pozycje:

1.3.1		45232400-6	<b>_ Przepust fi1500(1600) /wraz z robotami ziemnymi/</b>			
52	D.06.02.01	KNR-W 2-01	Wykopy oraz przekopy wykonywane koparkami podsiębiernymi 0.15 m <sup>3</sup> na odkład w gruncie kat. I-II - Uzupełniające wykopy pod ławy rur i ścianek przepustów	m <sup>3</sup>		
d.1.3.		0212-01	"wykop koparką pod ławę" poz.57 * ( 2,5 * 0,40) + poz.56 * 6 * 0,8 * 1,15	m <sup>3</sup>	43,740	
1						
					RAZEM	43,740
53	D.06.02.01	KNR-W 2-01	Wykopy liniowe wyk. ręcznie o ścianach pionowych szerokości 0.8-1.5 m pod fundamenty, rurociągi, kolektory w gruntach suchych z wydobyciem urobku łopata lub wyciągiem ręcznym kat. I-II; głębokość do 3.0 m - konieczne prace wyk. ręcznie	m <sup>3</sup>		
d.1.3.		0310-0401	"wykop ręczny" poz.57 * 2,5 * 0,10 + poz.56 * 6 * 0,8 * 0,15	m <sup>3</sup>	9,615	
1						
					RAZEM	9,615
54	D.06.02.01	KNR 2-31	Przepusty rurowe pod zjazdami - ława fundamentowa żwirowa	m <sup>3</sup>		
d.1.3.		0605-01	poz.57 * (1,8 + 1,6) / 2 * 0,40 + poz.56 * 6 * 0,8 * 0,30	m <sup>3</sup>	25,116	
1						
					RAZEM	25,116
55	D.06.02.01	KNNR N004	Podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich - podsypka i obsypka	m <sup>3</sup>		
d.1.3.		N004141102	poz.57 * ((10 + 2,5) / 2 * 2,1 - 0,88 * 2 * 3,14)	m <sup>3</sup>	349,674	
1		0	poz.56 * 6 * 3 * 1,0	m <sup>3</sup>	36,000	
					RAZEM	385,674
56	D.06.02.01	KNR 2-31	Przepusty rurowe pod zjazdami - ścianki czołowe dla rur o śr. 160 cm -	ściank.		
d.1.3.		0605-05	1 * 2	ściank.	2,000	
1						
					RAZEM	2,000
57	D.06.02.01	KNR-W 2-18	Kanały z rur betonowych i żelbetowych "WIPRO" łączonych na uszczelkę gumową o śr. 1600 mm	m		
d.1.3.		0412-10	32,7	m	32,700	
1						
					RAZEM	32,700

*dwójka*  
*tal. kod*  
*7*

58 d.1.3. 1	D.06.02.01	KNR 2-01 0214-03	. . . . . Nakłady uzupełniające za każde dalsze rozpoczęte 0.5 km transportu ponad 1 km samochodami samowyladowczymi po drogach utwardzonych ziemi kat.I-II => Dalszy odwóz (w tym ewentualny załadunek z przyzmy lub odkładu) nadmiarów gruntu i humusu z robót ziemnych, na składowisko miejskie lub własne Wykonawcy, odległość transportu określa Wykonawca. Krotność = 18	m3		
			((poz.52 + poz.53 - poz.58_1)) * 1,20	m3	64,026	
					RAZEM	64,026
59 d.1.3. 1	D.06.02.01	kalk. własna	. . . . . Koszty utylizacji gruntu jw.	m3		
			poz.58	m3	64,026	
					RAZEM	64,026

**- zastępuje się pozycjami:**

1.3.1		45232400-6	Przepust DN 500(śr.wew) wraz z robotami ziemnymi/			
52 d.1.3. 1	D.06.02.01	KNR-W 2-01 0212-01	. . . . . Wykopy oraz przekopy wykonywane koparkami podsiębiernymi 0.15 m3 na odkład w gruncie kat. I-II - Uzupełniające wykopy pod ławy rur i ścianek przepustów	m3		
			"wykop koparką pod ławę" poz.57 * ( 1,0 * 0,35)	m3	11,445	
					RAZEM	11,445
53 d.1.3. 1	D.06.02.01	KNR-W 2-01 0310-0401	. . . . . Wykopy liniowe wyk. ręcznie o ścianach pionowych szerokości 0.8-1.5 m pod fundamenty, rurociągi, kolektory w gruntach suchych z wydobyciem urobku łopatą lub wyciągiem ręcznymkat. I-II; głębokość do 3.0 m - konieczne prace wyk. ręcznie	m3		
			"wykop ręczny" poz.57 * 1,0 * 0,15	m3	4,905	
					RAZEM	4,905
54 d.1.3. 1	D.06.02.01	KNR 2-31 0605-01	. . . . . Przepusty rurowe pod zjazdami - ława fundamentowa żwirowa	m3		
			poz.57 * (1,4 + 0,85) / 2 * 0,3	m3	11,036	
					RAZEM	11,036
55 d.1.3. 1	D.06.02.01	KNR N004 N004141102 0	. . . . . Podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich - podsypka i obsypka	m3		
			poz.57 * (0,85) * 0,20 + poz.57 * (0,85 * 0,80 - 0,35*2 * 3,14)	m3 m3	15,217	
					RAZEM	15,217
56 d.1.3. 1	D.06.02.01	KNR 2-31 0605-05	. . . . . Przepusty rurowe pod zjazdami - ścianki czołowe dla rur o śr. 500 mm	ściank. nk.		
			1 * 2	ściank. nk.	2,000	
					RAZEM	2,000
57 d.1.3. 1	D.06.02.01	KNR 2-31 0605-08	Przepusty rurowe - kanał z rur betonowych o śr. 500 mm	m		
			32,7	m	32,700	
					RAZEM	32,700
58a d.1.3. 5	D.06.02.01	KNR-W 2-01 0312-0103	. . . . . Zасыpywanie wykopów liniowych o ścianach pionowych głębokości do 1.5 m i szerokości 2.6-4.5 m; kat. gr. I-II	m3		
			poz.57 * (3,0 + 0,7) / 2 * 0,45 - (poz.57 * (0,85) * 0,20 + poz.57 * (0,85 * 0,8)) + 1,4	m3	0,828	
					RAZEM	0,828

*Handwritten signature and notes in blue ink at the bottom left of the page.*

58b d.1.3. 1	D.06.02.01	KNR 2-01 0214-03	Nakłady uzupełniające za każde dalsze rozpoczęte 0.5 km transportu ponad 1 km samochodami samowładowczymi po drogach utwardzonych ziemi kat.I-II => Dalszy odwóz (w tym ewentualny załadunek z przyzmy lub odkładu) nadmiarów gruntu i humusu z robót ziemnych, na składowisko miejskie lub własne Wykonawcy, odległość transportu określa Wykonawca. Krotność = 18	m3		
			((poz.52 + poz.53 - poz.58a)) * 1,20	m3	18,626	
					RAZEM	18,626
59 d.1.3. 1	D.06.02.01	kalk. własna	Koszty utylizacji gruntu jw.	m3		
			poz.58	m3	18,626	
					RAZEM	18,626

Ad. 20 i Ad. 21

Zamawiający w § 14 ust. 2 umowy zawarł szczegółowe zapisy dotyczące zmian zawartej z Wykonawcą umowy w zakresie wartości umownej oraz terminu rozpoczęcia lub zakończenia wykonania przedmiotu umowy.

Nawiązując do § 14 ust. 2 pkt. 2 umowy Zamawiający dopuszcza zmiany zawartej z Wykonawcą umowy w zakresie terminu realizacji przedmiotu umowy m.in. wskutek siły wyższej, warunków atmosferycznych uniemożliwiających rozpoczęcie bądź kontynuowanie usługi lub przerw w realizacji.

W związku z powyższym wyjaśniamy, że:

- przez siłę wyższą Strony rozumieją zdarzenie nagłe, nieprzewidywalne i niezależne od woli Stron, uniemożliwiające wykonanie umowy na stałe lub na pewien czas, któremu nie można zapobiec, ani przeciwdziałać przy zachowaniu należytej staranności. W razie wystąpienia przypadku siły wyższej, data realizacji będzie przesunięta o czas, w którym siła wyższa uniemożliwiła kontynuację realizacji usługi pod warunkiem, że ma to bezpośredni wpływ na realizację przedmiotu umowy, o czym Strony zdecydują w Protokole Uzgodnień podpisanym przez Wykonawcę oraz Zamawiającego;
- za siłę wyższą w rozumieniu niniejszej umowy strony nie uważają istniejącej pandemii choroby Covid19 wywołanej przez wirus SARS-CoV-2. Siłą wyższą w rozumieniu niniejszej umowy są jednak regulacje prawne wprowadzone po zawarciu umowy przez władze państwowe i samorządowe w związku z pandemią Covid19, o ile uniemożliwiają one lub częściowo stoją na przeszkodzie należytemu wykonaniu umowy.

Zamawiający dokonuje korekty zapisów § 14 ust. 2 pkt. 2 ppkt d) umowy (załącznik nr 1).

Ponadto brak jest podstaw do wprowadzenia dodatkowych zapisów do umowy regulujących kwestie wydłużenia czasu na wykonanie terminów pośrednich na skutek przeszkód w realizacji umowy związanych z pandemią COVID-19 oraz podwyższenia wynagrodzenia z tytułu wykonania umowy w przypadku istotnego wzrostu kosztów realizacji Umowy związanych z pandemią COVID-19. Na dzień dzisiejszy zarówno procedura postępowania jak i wymagane dokumenty regulują zapisy § 15r ust. 1 ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych (Dz.U. z 2020 r. poz. 374 z późn. zm.).

Ad. 22

Dla podbudowy bitumicznej i warstwy wiążącej należy przyjąć wartości z projektu tj.:

- podbudowa bitumiczna AC 32P o gr. 16 cm
- w-wa wiążąca AC 22W o gr. 8 cm

W załączniku nr 2 zamieszcza się skorygowany STWiORB, w zakresie:

D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D.04.07.01. Podbudowa z asfaltobetonu

D.05.03.05.W Nawierzchnia z asfaltobetonu w-wa wiążąca\_KR 1-2 i 3-6

*[Handwritten signature]*

Ad. 23

Projektant dopuszcza rozwiązanie równoważne wobec georusztu trójosiowego, przy spełnieniu warunków wskazanych w skorygowanym STWiORB. Ponadto warunkiem zastosowania georusztów dwuosiowych grubość warstwy kruszywa (wg D.02.03.01) należy zwiększyć o 10 cm.

Zamawiający nie przewiduje odrębnego rozliczenia za roboty ziemne, wywóz i utylizację urobku oraz wbudowanie dodatkowej warstwy kruszywa o gr. o 10 cm, wynikających z zastosowania georusztu dwuosiowego.

Wykonawca, w przypadku zamiaru zastosowania georusztu dwuosiowego, ww. koszty ujmie w poz. nr 50 przedmiaru robót branży drogowej.

W załączniku nr 2 zamieszcza się skorygowany STWiORB, w zakresie:

D.02.04.01.GM Wykonanie warstw wzmacniających i filtracyjnych z materiałów geosyntetycznych

D.02.03.01. Nasypy

D.04.04.04. Podbudowa z kruszyw niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie KR1-7

Ad. 24 i Ad. 30

W ramach przedmiotu zamówienia należy dokonać nasadzeń drzew z gatunku grusza ozdobna 'Chanticleer' oraz drzew z gatunku wiśnia ozdobna 'Kanzan', zgodnie z decyzją o zezwoleniu na usunięcie drzew z dnia 11.08.2020 r., znak: ŚR.613.20.2020 oraz zgodnie z decyzją o zezwoleniu na usunięcie drzew i krzewów z dnia 21.01.2020 r., znak: GGIII.6131.2.6.2019 (decyzje załączono do projektu wykonawczego, będącego zał. nr 2 do SOPZ). Drzewa te mają być szczepione na pniu na wysokości min. 2,5 m, mieć obwody pni min. 14-16 cm mierzone na wysokości 100 cm. Podstawy pni nasadzonych drzew muszą być zabezpieczone siatkami ochronnymi o wys. 50 cm w celu wyeliminowania ich uszkodzeń podczas koszenia.

Ponadto drzewa muszą być zabezpieczone 3 palikami w taki sposób, aby zapewnić stabilność nawet podczas silnych wiatrów (mocowanie: 3 paliki zaimpregnowane na 1 drzewo). Paliki muszą mieć wysokość 1,5 - 1,8 m od poziomu gruntu i być wbite po ułożeniu bryły korzeniowej do dołu, lecz przed jej zasypaniem, na głębokość około 1 m. Paliki winny być ustawione na tej samej wysokości, każdy powinien mieć średnicę 5 cm i być ustawione do tej samej wysokości. Paliki nie mogą ocierać korony młodych drzew.

Wiązanie powinno być elastyczne i miękkie, najlepiej z tkaney taśmy do mocowania drzew, o szer. 50 mm (łączenia taśmy mocowane do palika za pomocą takera) – usytuowane tuż pod koroną, co zapobiega znaczącym odchyleniom od pionu i przenoszeniu drgań na słaby jeszcze system korzeniowy - wiązania należy sprawdzić kilka razy w sezonie (w ramach udzielonej gwarancji), aby nie wcinały się w korę.

Koszty zabezpieczenia pni siatkami ochronnymi oraz palikami należy ująć odpowiednio w pozycjach nr 124 i 125 przedmiaru robót branży drogowej.

W ramach przedmiotu zamówienia należy dokonać również nasadzeń krzewów z gatunku forsycja pośrednia (forsythia). Wysokość sadzonki: 45-60 cm. Wielkość pojemnika: kosz C2.

Wykonawca, zgodnie z pkt. II opis przedmiotu zamówienia pkt. 3 lit E) ppkt. 2 udzieli min. 36 miesięcznej gwarancji.

Drzewa, które nie przetrwają, powinny zostać dosadzone przez Wykonawcę w terminie wskazanym w oświadczeniu gwarancyjnym.

W załączniku nr 3 zamieszcza się projekt nasadzeń.

Ad. 25 i Ad. 33

Należy zastosować oprawę 55W zgodnie z dokumentacją projektową. Moc opraw powinna być zgodna z obliczeniami i zestawieniem materiałów 55W.

W związku z powyższym wprowadza się korektę opisu pozycji nr 4 przedmiaru robót branży elektrycznej – oświetlenie uliczne, w następujący sposób:

- n/w opis pozycji:

Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku. Oprawa LED 24 led-90W. Sterownik lokalny

- zastępuje się opisem pozycji:

Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku. Oprawa LED 24 led-55W. Sterownik lokalny

Ad. 26

Przyłącza do działek należy wykonać pojedynczą rurą RHDPE 40x3,7.

Ad. 27

W poz. nr 2 przedmiaru robót branży teletechnicznej - kanał technologiczny należy wycenić 2 rury po 888 m (1776 m).

Ad. 28

W poz. nr 3 przedmiaru robót branży teletechnicznej - kanał technologiczny należy wycenić 2 rury po 226 m (452 m).

Ad. 29

W załączniku nr 2 zamieszcza się skorygowany STWiORB, w zakresie: D.09.01.01. ZIELEŃ

Ad. 31

Należy ująć i zabudować słupy aluminiowe okrągłe o wys. 8m SAL 80 z wysięgnikiem WR-14/1/1,0/0 zgodnie z zestawieniem materiałów, obliczeniami i schematem ideowym.

Kolor C-0 to RAL 9006.

Ad. 32

Projektant nie udostępnił schematu szafy oświetleniowej ze sterownikiem. Szafy oświetleniowe są produkowane, jako typowe przez różnych producentów. Sposób realizacji systemu sterowania OWLET w szafie oświetleniowej podaje producent sterownika.

Ad. 34

Należy zastosować typ studni lekki.

Ad. 35

Należy wykonać ścieżkę i chodnik, zgodnie z dokumentacją projektową, tj. bez opornika rozgraniczającego.

Ad. 36

Tak.

Ad. 37

Nie. Mieszanka mineralno-bitumiczna AC8S do wykonania ścieżki rowerowej powinna być zgodnie z SST.

Ad. 38

Postępowanie prowadzone jest w tradycyjnej formie pisemnej. Wadium w formie innej niż pieniądź należy złożyć w formie papierowej (tradycyjnej), nie zaś w formie dokumentu elektronicznego.

Z up. BURMISTRZA

Sebastian Macioł  
Z-ca Burmistrza

NACZELNIK  
WYDZIAŁU INWESTYCJI I REMONTÓW

KIEROWNIK JAROSŁAW KRZESZOWIAK

BIURA ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH

KATARZYNA PLEWNIOK

INSPEKTOR

Ewelina Kaczorowska

INSPEKTOR

Aneta Gąska

NACZELNIK

WYDZIAŁ

INSPEKTOR

Aneta Gąska

GOSPODARSTWA KRAJOWY

INSPEKTOR

TOMASZ PAWŁUS

GLÓWNY SPECJALISTA

BIURA FUNDUSZY ZEWNĘTRZNYCH

Grażyna Kończal

MAŁGORZATA KNOPIK

STEROWNIK

BIURA FUNDUSZY ZEWNĘTRZNYCH

Grażyna Kończal

MAŁGORZATA KNOPIK

**Załącznik 1**  
**Wzór umowy po zmianach**



UMOWA NR .....

zawarta w dniu ..... w Bieruniu pomiędzy:

Gminą Bieruń  
43-150 Bieruń  
ul. Rynek 14,  
NIP: 646-10-15-103  
zwaną dalej w tekście "Zamawiającym"  
reprezentowanym przez:

.....  
a

.....  
zwanym dalej w tekście "Wykonawcą", reprezentowanym przez:

.....  
na podstawie dokonanego przez Zamawiającego wyboru oferty w przetargu nieograniczonym w systemie zamówień publicznych (nr sprawy: ZP.271. .2020) została zawarta umowa następującej treści:

§ 1

**Przedmiot umowy**

1. Wykonawca przyjmuje do wykonania roboty budowlane polegające na budowie drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną wraz z infrastrukturą techniczną komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń, realizowane w ramach zadania budżetowego pn.: „**Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń**”.
2. Zakres robót będący przedmiotem umowy jest tożsamy ze zobowiązaniami Wykonawcy zawartymi w ofercie oraz z zapisami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. Opis przedmiotu zamówienia zawarty w specyfikacji istotnych warunków zamówienia stanowi załącznik nr 1 do umowy.
3. Wykonawca, w imieniu Inwestora oraz w ramach przedmiotu zamówienia zawiadomi organ nadzoru budowlanego o zakończeniu budowy i uzyska zaświadczenie organu nadzoru budowlanego o braku podstaw do wniesienia sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego (lub uzyska potwierdzenie organu nadzoru budowlanego, na kopii zawiadomienia o zakończeniu budowy, o nie wniesieniu sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego).
4. Zamawiający oświadcza, że Gmina Bieruń uzyskała dofinansowanie dla projektu pn.: „Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną wraz z infrastrukturą techniczną komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń” w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 Oś Priorytetowa VI. „Transport” Działanie 6.1. „Drogi wojewódzkie, powiatowe i gminne”.

§ 2

**Termin realizacji**

1. Termin rozpoczęcia realizacji przedmiotu umowy – z dniem zawarcia umowy.
2. Termin rozpoczęcia robót budowlanych do 14 dni kalendarzowych od daty przekazania terenu budowy.
3. Termin przekazania Wykonawcy przez Zamawiającego terenu budowy – do 14 dni kalendarzowych od daty zawarcia umowy.
4. Przedmiot umowy, o którym mowa w § 1 ust. 1 zostanie wykonany przez Wykonawcę w terminie do dnia 31.01.2022 r., przy czym:

*[Handwritten signatures and initials]*

*[Handwritten signature]*

- 1) Termin zakończenia realizacji robót budowlanych, wraz z dostarczeniem kompletnej dokumentacji powykonawczej szczegółowo opisanej w § 4 ust. 2 pkt. 11 – do dnia 30.11.2021 r.
- 2) Termin dostarczenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, szczegółowo opisanej w § 4 ust. 2 pkt. 12 wraz z dostarczeniem zaświadczenia organu nadzoru budowlanego o braku podstaw do wniesienia sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego (lub dostarczeniem potwierdzenia organu nadzoru budowlanego, na kopii zawiadomienia o zakończeniu budowy, o nie wniesieniu sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego) – do dnia 31.01.2022 r.
5. Zamawiający przewiduje przerwę technologiczną w okresie od 01.12.2020 r. do 28.02.2021 r., jednocześnie, na pisemny wniosek Wykonawcy, dopuszcza kontynuację robót w tym okresie, po uzyskaniu uprzedniej akceptacji Zamawiającego.

### § 3

#### Wynagrodzenie

1. Strony ustalają, że obowiązującą formą wynagrodzenia za roboty zgodnie ze Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia oraz ofertą Wykonawcy wybraną w trybie przetargu nieograniczonego będzie wynagrodzenie ryczałtowo-ilościowe tj. wynagrodzenie za wykonane roboty będzie obliczane jako iloczyn ilości rzeczywiście wykonanych i odebranych robót oraz ceny jednostkowej netto danej pozycji kosztorysowej z kosztorysu ofertowego, powiększone o należny VAT.

2. **Wartość wynagrodzenia całkowitego do kwoty:**

netto .....zł  
VAT 23% .....zł  
**brutto** .....zł

Wynagrodzenie całkowite, o którym mowa w zdaniu pierwszym ustalone zostało na podstawie kosztorysów ofertowych, sporządzonych i obliczonych zgodnie z warunkami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, w oparciu o przedmiar robót, opis robót, dokumentację projektową, specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

3. **Z uwagi na zabezpieczenie środków finansowych na realizację przedmiotu umowy w 2020 r., 2021 r. i 2022 r., wynagrodzenie całkowite, o którym mowa w § 3 ust. 2 obejmuje wynagrodzenia za wykonanie przedmiotu umowy, płatne w latach: 2020, 2021 i 2022, w limitach nieprzekraczających kwot wskazanych na te lata w Uchwale nr XI/1/2020 z dnia 09.07.2020 r., tj:**

1) wynagrodzenie za wykonanie przedmiotu umowy, płatne w roku budżetowym 2020 do kwoty: .....zł brutto (z zastrzeżeniem, że wartość wynagrodzenia w roku budżetowym 2020 nie może przekroczyć kwoty brutto 300 800,00 zł);

2) wynagrodzenie za wykonanie przedmiotu umowy, płatne w roku budżetowym 2021 do kwoty: .....zł brutto (z zastrzeżeniem, że wartość wynagrodzenia w roku budżetowym 2021 nie może przekroczyć kwoty brutto 4 383 494,35 zł);

3) pozostała część wynagrodzenia za wykonanie przedmiotu umowy, płatna w roku budżetowym 2022 do kwoty: .....zł brutto (z zastrzeżeniem, że wartość wynagrodzenia w roku budżetowym 2022 nie może przekroczyć kwoty brutto 430 000,00 zł).

4. W przypadku wystąpienia robót zamiennych, rozliczenie będzie następowało poprzez sporządzenie kosztorysów zamiennych.

Kosztorysy te będą opracowane przez Wykonawcę w oparciu o:

- 1) zatwierdzony przez inspektora nadzoru inwestorskiego obmiar robót zamiennych;
- 2) dane wyjściowe zawarte w kosztorysach ofertowych, w tym:
  - a) „Kp” – wskaźnik narzutu kosztów pośrednich,
  - b) „Z” – wskaźnik narzutu zysku,
  - c) „R” – stawka podstawowa robocizny;
- 3) ceny materiałów i koszty pracy sprzętu nie ujęte w kosztorysach ofertowych przyjmowane będą jako średnie ceny z „Sekocenbud-u”.

*[Handwritten signature]*  
1-10 4

*[Handwritten signature]*



5. W przypadku wystąpienia robót o których mowa w § 14 ust. 2 pkt 1 lit. d i e, rozliczenie będzie następować poprzez sporządzenie przez Wykonawcę kosztorysów na podstawie danych określonych w ust. 4 pkt. 2 i 3.
6. Wynagrodzenie Wykonawcy zostanie pomniejszone o kwotę, jaką Wykonawca jest zobowiązany zapłacić Zamawiającemu za drewno pozyskane z wycinki, na podstawie faktury VAT wystawionej przez Gminę Bieruń, Urząd Miejski w Bieruniu, na podstawie dostarczonej Zamawiającemu wyceny pozyskanego drewna.
7. Wycena pozyskanego drewna nastąpi na podstawie operatu szacunkowego, przygotowanego przez wykwalifikowanego rzeczoznawcę (wycena zlecana jest przez Wykonawcę i na jego koszt).

#### § 4

#### Obowiązki Zamawiającego, obowiązki Wykonawcy

1. Obowiązki Zamawiającego:
  - 1) Zamawiający zobowiązuje się przekazać Wykonawcy teren budowy w terminie, o którym mowa w § 2 ust. 3 umowy.
  - 2) Zamawiający oświadcza, że posiada tytuł własności do terenu lub zgody na wejście w teren w zakresie niezbędnym do realizacji przedmiotu umowy;
  - 3) Zamawiający zobowiązany jest do odbioru końcowego przedmiotu umowy, na zasadach wynikających z niniejszej umowy;
  - 4) Zamawiający uprawniony jest do odmowy przystąpienia do odbioru robót budowlanych, w przypadku niedostarczenia każdego z elementów dokumentacji powykonawczej, o których mowa w § 4 ust. 2 pkt. 11.
  - 5) Zamawiający zobowiązany jest dokonać terminowej zapłaty w uzgodnionej wysokości za zrealizowanie przedmiotu Umowy przez Wykonawcę.
2. Obowiązki Wykonawcy:
  - 1) Wykonawca przedstawi Zamawiającemu, w terminie do 14 dni kalendarzowych od daty zawarcia umowy:
    - a) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ),
    - b) harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji robót, zawierający planowany zakres realizacji przedmiotu zamówienia w okresach miesięcznych, z podziałem robót na dwa lata budżetowe tj. na 2020 r. i 2021 r., 2022 r., przy uwzględnieniu środków finansowych zabezpieczonych w danym roku budżetowym, zgodnie z § 3 ust. 3 umowy (w harmonogramie rzeczowo-finansowym Wykonawca ujmie przerwę wynikającą z przyczyn technologicznych i atmosferycznych w okresie zimowym).

Wykonawca, w przypadku kiedy harmonogram rzeczowo-finansowy stanie się niespójny z faktycznym postępowaniem robót lub zobowiązaniami Wykonawcy, sporządzi i przedstawi Zamawiającemu aktualizację harmonogramu rzeczowo-finansowego, w terminie do 3 dni kalendarzowych, licząc od daty otrzymania żądania.
  - 2) Wykonawca przedstawi Zamawiającemu w terminie do 7 dni kalendarzowych od daty przekazania terenu budowy dokumentację fotograficzną wraz z datami wykonania fotografii, wykonaną przed rozpoczęciem robót.
  - 3) Wykonawca wykona przedmiot umowy zgodnie z niniejszą umową, obowiązującymi normami i przepisami techniczno-budowlanymi;
  - 4) Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za działanie lub zaniechanie osób przy pomocy których wykonuje przedmiot umowy;
  - 5) Wykonawca poniesie we własnym zakresie wszelkie dodatkowe koszty związane z wykonaniem przedmiotu umowy, a w szczególności: zużycie mediów dla celów budowy, urządzenia terenu budowy, zaplecza budowy, zabezpieczenia terenu budowy i terenu prowadzonych robót, ochrony mienia i zachowania warunków bezpieczeństwa, składowania gruzu, złomu itp., likwidacji budowy i uporządkowania terenu budowy;
  - 6) Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za teren budowy z chwilą jego przejęcia, w tym:
    - a) odpowiednio zabezpieczy teren budowy wraz ze znajdującymi się na nim obiektami budowlanymi, urządzeniami technicznymi oraz innymi, zgodnie z Ustawą Prawo budowlane,

do  
Shon  
Tad Koel 4

3

- b) zobowiązuje się strzec mienia znajdującego się na terenie budowy i zapewnić odpowiednie warunki bezpieczeństwa,
  - c) w czasie realizacji robót będzie utrzymywał teren budowy w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych oraz będzie usuwał i składował wszelkie urządzenia pomocnicze i zbędne materiały, odpady i śmieci oraz niepotrzebne urządzenia prowizoryczne,
  - d) zobowiązuje się zabezpieczyć front robót przed dostępem osób nieupoważnionych, oznakować, zabezpieczyć teren budowy i utrzymywać go przez cały okres trwania realizacji przedmiotu umowy we właściwym stanie (wolnym od przeszkód komunikacyjnych) oraz będzie usuwał i składował wszelkie urządzenia pomocnicze i zbędne materiały, odpady, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa,
  - e) zobowiązuje się do umożliwienia wstępu na teren budowy wszelkim uprawnionym organom, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 7) Wykonawca zobowiązuje się wykonać przedmiot umowy z materiałów i urządzeń własnych, a ponadto:
- a) zastosuje do realizacji przedmiotu umowy nowe materiały i urządzenia, które powinny odpowiadać wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonych w ustawie Prawo budowlane oraz wymaganiom projektu, co do jakości,
  - b) przedstawi dokumenty dotyczące materiałów i urządzeń (certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną), w terminie m.in. 7 dni kalendarzowych przed zamiarem ich wbudowania. Materiały mogą zostać zabudowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora nadzoru,
  - c) Zamawiający ma prawo żądać wykonania przez Wykonawcę badań jakościowo-ilościowych stosowanych materiałów i wyrobów budowlanych. W przypadku, o ile badania wykażą niezgodność stosowanych materiałów i wyrobów budowlanych z obowiązującymi przepisami, koszty pokrywa Wykonawca, w przeciwnym wypadku koszty pokrywa Zamawiający;
- 8) Wykonawca zobowiązuje się do zgłaszania Inspektorowi nadzoru terminu zakończenia robót podlegających zakryciu oraz robót zanikających z co najmniej jednodniowym wyprzedzeniem. O ile Wykonawca nie dopełni tego obowiązku, jest zobowiązany odkryć te roboty lub wykonać odpowiednie odkucia lub otwory niezbędne do zbadania wykonanych robót, a następnie przywrócić je do stanu pierwotnego na własny koszt;
- 9) Wykonawca jest zobowiązany, w razie uszkodzenia lub zniszczenia wykonanych robót lub ich części z przyczyn zależnych od Wykonawcy, na swój koszt naprawić je i doprowadzić do stanu poprzedniego;
- 10) Wykonawca zobowiązuje się do naprawienia wszelkich szkód osobowych i rzeczowych, które Wykonawca wyrządzi Zamawiającemu lub osobom trzecim, w związku lub przy wykonywaniu niniejszej umowy. W szczególności w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia mienia Zamawiającego lub osób trzecich w toku realizacji przedmiotu umowy, Wykonawca zobowiązuje się doprowadzić go do stanu pierwotnego i naprawić szkodę na własny koszt;
- 11) Wykonawca, wraz ze zgłoszeniem gotowości do odbioru końcowego robót budowlanych (§ 12 ust. 1), zobowiązuje się dostarczyć kompletną dokumentację powykonawczą, która w szczególności musi zawierać elementy:
- a) oryginał dziennika budowy;
  - b) oświadczenie kierownika budowy: o zgodności wykonania obiektu z projektem budowlanym lub warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami, o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, drogi, sąsiedniej nieruchomości, o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych;
  - c) rysunki wchodzące w skład zatwierdzonego projektu budowlanego, z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót wraz z uzupełniającym opisem, rysunki zamienne (każdy dokument, na którym naniesiono zmiany powinien być podpisany i opieczętowany przez: kierownika budowy, a w razie potrzeb przez kierownika robót w danej specjalności);
  - d) dokumentację fotograficzną budowy obejmującą okres od przekazania budowy do zakończenia robót i odbioru końcowego, zapisaną na płycie (CD lub DVD);
  - e) dokumentację geodezyjną, zawierającą m.in. powykonawcze szkice geodezyjne, pomiary: długości, ilości oraz powierzchni zrealizowanych robót budowlanych;
  - f) protokoły badań i sprawdzeń, instrukcje techniczne, notatki służbowe, protokoły konieczności, oświadczenia itp.;

*Handwritten signature and date: 1.10.17*

*Handwritten signature and page number: 4*



- g) świadectwa dopuszczenia do stosowania dla wbudowanych materiałów i wyrobów, poświadczane przez kierownika budowy;
- h) rozliczenie końcowe robót, tj. kosztorys powykonawczy, na podstawie geodezyjnej inwentaryzacji robót budowlanych;
- i) informację o zgodności usytuowania obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania działki lub terenu lub odstępstwach od tego projektu, sporządzoną przez osobę wykonującą samodzielne funkcje w dziedzinie geodezji i kartografii oraz posiadającą odpowiednie uprawnienia zawodowe.
- j) potwierdzenie (kopię) złożenia zawiadomienia o wykonaniu zgłoszonych prac geodezyjnych wraz z informacją o dacie przyjęcia zawiadomienia wraz z operatem technicznym (geodezyjnym) do PODGiK w Bieruniu.
- 12) Wykonawca, najpóźniej w terminie, o którym mowa w § 2 ust. 4 pkt. 2, zobowiązuje się dostarczyć geodezyjną inwentaryzację powykonawczą przyjętą do zasobów Powiatowego Ośrodka Geodezji i Kartografii, tj. 4 egz. oryginałów zaktualizowanych (okluzulowanych) map geodezyjnych wydanych przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Bieruniu oraz dostarczyć zaświadczenie organu nadzoru budowlanego o braku podstaw do wniesienia sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego (lub dostarczyć potwierdzenie organu nadzoru budowlanego, na kopii zawiadomienia o zakończeniu budowy, o nie wniesieniu sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego).
3. Inne zobowiązania:
- 1) Zamawiający powołuje Inspektora nadzoru. Inspektor nadzoru działa w granicach umocowania określonego przepisami ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333);
  - 2) Wykonawca ustanawia na swój koszt kierownika budowy posiadającego uprawnienia bez ograniczeń do kierowania robotami budowlanymi w specjalności drogowej;
  - 3) Przy prowadzeniu robót budowlanych, do kierowania którymi jest wymagane przygotowanie zawodowe w specjalności techniczno-budowlanej innej niż posiada kierownik budowy, Wykonawca ustanawia na swój koszt kierownika robót posiadającego uprawnienia do kierowania robotami w danej specjalności odpowiadającej zakresowi przedmiotu zamówienia (m.in. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych; w specjalności telekomunikacyjnej, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci sanitarnych).
  - 4) Wykonawca oraz kierownik budowy zobowiązują się na każde wezwanie Zamawiającego przybyć na miejsce realizowania przedmiotu umowy.
  - 5) Strony zobowiązują się współdziałać w sprawach objętych umową, w tym celu Wykonawca zobowiązuje się:
    - a) na bieżąco informować Zamawiającego o przebiegu prac objętych umową,
    - b) do uczestniczenia na żądanie Zamawiającego w naradach i spotkaniach roboczych, również w siedzibie Zamawiającego
    - c) do wskazywania wszelkich możliwych zagrożeń oraz działań naprawczych związanych z realizacją przedmiotu niniejszej umowy,
    - d) do pisemnego uprzedzania Zamawiającego o każdej groźbie opóźnienia robót lub pozostałych usług, bez względu na ich przyczynę, w terminie 3 dni roboczych od zaistnienia tej przeszkody.

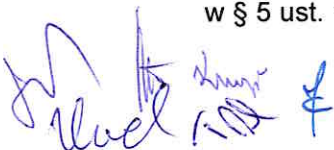
## § 5

### Oświadczenie Wykonawcy, ubezpieczenie

1. Wykonawca oświadcza, że:
  - 1) Posiada stosowne doświadczenie, wiedzę, zdolność techniczną i zawodową w zakresie prac, które stanowią przedmiot niniejszej umowy, a także dysponuje wykwalifikowanym personelem, sprzętem i urządzeniami, co pozwoli na terminowe wywiązywanie się ze wszelkich obowiązków przewidzianych umową.
  - 2) Wszystkie osoby, które będą uczestniczyły ze strony Wykonawcy, jak również ze strony jego współpracowników, kontrahentów lub podwykonawców w wykonaniu czynności przewidzianych w niniejszej umowie posiadają niezbędne kwalifikacje i uprawnienia pozwalające na wykonanie inwestycji będącej jej przedmiotem.



- 3) Jakość sprzętu oraz urządzeń, z których korzystał będzie przy realizacji niniejszej umowy spełnia wymogi techniczne określone odrębnymi przepisami.
  - 4) Użyte do realizacji przedmiotu umowy materiały odpowiadają wymaganiom technicznym i jakościowym określonych w SIWZ oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (dalej STWiORB).
  - 5) Jest ubezpieczony z tytułu odpowiedzialności cywilnej w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej z rozszerzeniem o OC podwykonawców oraz w zakresie ryzyk budowlanych z limitem odpowiedzialności ubezpieczyciela na kwotę nie mniejszą niż 15% wartości wynagrodzenia całkowitego netto określonego w § 3 ust. 2 Wykonawca zobowiązuje się do kontynuacji ubezpieczenia, aż do zakończenia przedmiotu umowy. Ubezpieczeniu, obejmującemu okres od daty zawarcia Umowy do wykonania przedmiotu umowy, podlegają w szczególności:
    - a) odpowiedzialność cywilna za szkody osobowe i rzeczowe wyrządzone osobom trzecim, w tym powstałe w związku z prowadzonymi robotami budowlanymi, w tym także ruchem pojazdów mechanicznych;
    - b) ubezpieczenie od następstw nieszczęśliwych wypadków pracowników Wykonawcy i osób trzecich powstałe w związku z prowadzonymi robotami budowlanymi, w tym także ruchem pojazdów mechanicznych;
    - c) ubezpieczenie od szkód w mieniu stanowiącym własność Zamawiającego, powstałych w związku z wykonywaniem przedmiotu umowy;
    - d) dodatkowe ubezpieczenie ryzyk budowy z tytułu szkód, jakie mogą zaistnieć w związku z wykonywaniem robót budowlanych objętych przedmiotem umowy oraz pracą maszyn i urządzeń budowlanych.
  - 6) Wykonawca potwierdza, iż przyjmuje na siebie całkowitą odpowiedzialność, oraz zwalnia Zamawiającego z odpowiedzialności związanej z wszelkimi roszczeniami skierowanymi wobec Zamawiającego, dotyczącymi jakichkolwiek zaistniałych szkód, kosztów i wydatków związanych bezpośrednio lub pośrednio z wykonywaniem robót budowlanych, powstałych w szczególności w wyniku:
    - a) uszczerbku na zdrowiu, uszkodzenia ciała, włącznie ze skutkiem śmiertelnym, i długotrwałą chorobą którejkolwiek z osób zatrudnionych przez Wykonawcę lub Podwykonawców;
    - b) utraty lub uszkodzenia majątku Wykonawcy, podwykonawców oraz osób przez nich zatrudnionych;
    - c) utraty lub uszkodzenia majątku osób trzecich, uszczerbku na zdrowiu, uszkodzenia ciała, włącznie ze skutkiem śmiertelnym, długotrwałą chorobą osób trzecich;
    - d) utraty lub uszkodzenia robót budowlanych, jakiegokolwiek rodzaju i powstałych w dowolny sposób.
  - 7) W zakresie robót budowlanych i usług Wykonawca będzie koordynował swoich podwykonawców, a także dalszych podwykonawców oraz ponosi pełną odpowiedzialność za ich działania i wyrządzone szkody jako własne w trakcie realizacji inwestycji.
  - 8) Wykonawca zobowiązuje się do ścisłej współpracy z Zamawiającym, kierownikiem budowy oraz nadzorem inwestorskim, w tym do czynnego udziału w spotkaniach dotyczących realizacji przedmiotu umowy oraz spełniania wszelkich wymogów procesu inwestycyjnego określonego właściwymi przepisami.
2. Zamawiający zastrzega, że Wykonawca na każde **pisemne** żądanie Zamawiającego zobowiązany jest do przedłożenia:
- 1) kopii uprawnień budowlanych oraz innych dokumentów określonych w ogłoszeniu o zamówieniu oraz SIWZ w zakresie warunku zdolności technicznej lub zawodowej wraz z przedłożeniem aktualnych zaświadczeń o przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego, w terminie 3 dni od wezwania;
  - 2) kopii polisy ubezpieczeniowej od odpowiedzialności cywilnej w zakresie prowadzonej działalności z rozszerzeniem o OC podwykonawców oraz w zakresie ryzyk budowlanych, o której mowa w § 5 ust. 1 pkt. 5, wraz z dowodem opłacenia składki w terminie 3 dni od wezwania;



- 3) dokumentów potwierdzających spełnianie wymogu zatrudnienia pracowników, o którym mowa w § 8, w terminach tam określonych.
3. W przypadku, gdy Wykonawca we wskazanym przez Zamawiającego terminie nie dostarczy dokumentów, o których mowa w ust. 2, wówczas Zamawiający może odstąpić od umowy w terminie 30 dni od powzięcia informacji o przyczynach uzasadniających odstąpienie i naliczyć karę umowną w wysokości określonej w § 11 ust.1 pkt 13.

## § 6

### Kluczowe części zamówienia

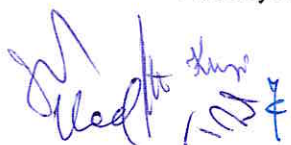
Zamawiający zastrzega obowiązek wykonania siłami własnymi przez Wykonawcę kluczowych części zamówienia. Przez kluczowe części zamówienia rozumie się: wykonanie robót drogowych wskazanych w działach: od 1.2 do 1.5 przedmiaru robót branży drogowej.

## § 7

### Podwykonawstwo

- Wykonawca we własnym zakresie powierza roboty podwykonawcom, z zastrzeżeniem zapisów § 6. Wykonawca zrealizuje następujący zakres robót przy pomocy podwykonawców:
  - .....
  - .....
- Zmiana zatrudnionych przez Wykonawcę podwykonawców wymaga pisemnej zgody Zamawiającego.
- Wykonawca, podwykonawca lub dalszy podwykonawca zamówienia na roboty budowlane zamierzający zawrzeć umowę o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, jest obowiązany, w trakcie realizacji zamówienia publicznego na roboty budowlane, do przedłożenia Zamawiającemu projektu tej umowy, przy czym podwykonawca lub dalszy podwykonawca jest obowiązany dołączyć zgodę Wykonawcy na zawarcie umowy o podwykonawstwo o treści zgodnej z projektem umowy.
- Termin zapłaty wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy przewidziany w umowie o podwykonawstwo nie może być dłuższy niż 30 dni od dnia doręczenia Wykonawcy, podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy faktury lub rachunku, potwierdzających wykonanie zleconej podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy roboty budowlanej, usługi bądź dostawy materiałów, pod rygorem wystąpienia o zapłatę kary umownej.
- Zamawiający, w terminie do 10 dni roboczych od daty złożenia Zamawiającemu projektu umowy o podwykonawstwo, zgłasza pisemne zastrzeżenia do projektu umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane w szczególności w przypadku gdy:
  - nie spełnia wymagań określonych w specyfikacji istotnych warunków zamówienia;
  - przewiduje termin zapłaty wynagrodzenia dłuższy niż określony w ust. 4;
  - wysokość wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy przewyższa wynagrodzenie należne Wykonawcy za tę część zamówienia, którą będzie wykonywał podwykonawca lub dalszy podwykonawca.
- Wykonawca, podwykonawca lub dalszy podwykonawca zamówienia na roboty budowlane przedkłada Zamawiającemu poświadczoną za zgodność z oryginałem kopię zawartej umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, w terminie do 7 dni od dnia jej zawarcia.
- Zamawiający, w terminie do 10 dni roboczych od daty złożenia Zamawiającemu projektu umowy o podwykonawstwo, zgłasza pisemny sprzeciw do umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, w przypadkach, o których mowa w ust. 5.
- Wykonawca, podwykonawca lub dalszy podwykonawca zamówienia na roboty budowlane zobowiązany jest do przedłożenia Zamawiającemu poświadczonej za zgodność z oryginałem kopii zawartej umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są dostawy lub usługi, w terminie 7 dni od dnia jej zawarcia, z wyłączeniem umów o podwykonawstwo o wartości mniejszej niż 0,5% wartości umowy w sprawie zamówienia publicznego oraz umów o podwykonawstwo, których przedmiot został wskazany przez Zamawiającego w SIWZ, jako niepodlegający niniejszemu obowiązkowi. Wyłączenie, o którym mowa w zdaniu pierwszym, nie dotyczy umów o podwykonawstwo o wartości większej niż 50 000 zł. Jeżeli termin zapłaty wynagrodzenia jest dłuższy niż 30 dni Zamawiający informuje o tym Wykonawcę i wzywa go do

- doprowadzenia do zmiany tej umowy pod rygorem wystąpienia o zapłatę kary umownej w wysokości 0,5% umownego wynagrodzenia całkowitego brutto o którym mowa w § 3 ust. 2.
9. Zamawiający dokonuje bezpośredniej zapłaty wymagalnego wynagrodzenia przysługującego podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, który zawarł zaakceptowaną przez Zamawiającego umowę o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, lub który zawarł przedłożoną Zamawiającemu umowę o podwykonawstwo, której przedmiotem są dostawy lub usługi, w przypadku uchylenia się od obowiązku zapłaty odpowiednio przez Wykonawcę, podwykonawcę lub dalszego podwykonawcę zamówienia na roboty budowlane.
  10. Wynagrodzenie, o którym mowa w ust. 9, dotyczy wyłącznie należności powstałych po zaakceptowaniu przez Zamawiającego umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, lub po przedłożeniu zamawiającemu poświadczonej za zgodność z oryginałem kopii umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są dostawy lub usługi.
  11. Bezpośrednia zapłata obejmuje wyłącznie należne wynagrodzenie, bez odsetek, należnych podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy.
  12. Przed dokonaniem bezpośredniej zapłaty Zamawiający jest obowiązany umożliwić Wykonawcy lub podwykonawcy zgłoszenie pisemnych uwag dotyczących zasadności bezpośredniej zapłaty wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, o których mowa w ust. 9. Zamawiający informuje wykonawcę o terminie zgłaszania uwag, nie krótszym niż 7 dni od dnia doręczenia tej informacji.
  13. W przypadku zgłoszenia przez Wykonawcę uwag, o których mowa w ust. 12, w terminie wskazanym przez Zamawiającego, Zamawiający może:
    - 1) nie dokonać bezpośredniej zapłaty wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, jeżeli Wykonawca wykaże niezasadność takiej zapłaty albo
    - 2) złożyć do depozytu sądowego kwotę potrzebną na pokrycie wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy w przypadku istnienia zasadniczej wątpliwości Zamawiającego co do wysokości należnej zapłaty lub podmiotu, któremu płatność się należy, albo
    - 3) dokonać bezpośredniej zapłaty wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, jeżeli podwykonawca lub dalszy podwykonawca wykaże zasadność takiej zapłaty.
  14. W przypadku dokonania bezpośredniej zapłaty podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, o których mowa w ust. 9, Zamawiający potrąca kwotę wypłaconego wynagrodzenia z wynagrodzenia należnego Wykonawcy.
  15. Konieczność dwukrotnego dokonywania bezpośredniej zapłaty podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, o których mowa w ust. 9, lub konieczność dokonania bezpośrednich zapłat na sumę większą niż 5% wartości umowy w sprawie zamówienia publicznego może stanowić podstawę do odstąpienia od umowy w sprawie zamówienia publicznego przez Zamawiającego z winy Wykonawcy do zakończenia wykonywania przedmiotu umowy.
  16. Wykonawca ponosi wobec Zamawiającego pełną odpowiedzialność za roboty, które wykonuje przy pomocy podwykonawców oraz dalszych podwykonawców.
  17. Zamawiającemu przysługuje prawo żądania od Wykonawcy zmiany podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy, jeżeli ten realizuje roboty w sposób wadliwy, niezgodny z założeniami i przepisami.
  18. Wykonawca zapewni ustalenie w umowach z podwykonawcami lub dalszymi podwykonawcami takiego okresu odpowiedzialności za wady, aby nie był on krótszy od okresu odpowiedzialności za wady wykonawcy wobec Zamawiającego.
  19. Rozliczenia z podwykonawcami prowadzi Wykonawca.
  20. Złożenie projektu umowy bądź umowy o podwykonawstwo naruszające postanowienia SIWZ będzie stanowiło podstawę do złożenia zastrzeżeń bądź odpowiednio sprzeciwu do projektu umowy/ umowy.
  21. Niezgłoszenie pisemnego sprzeciwu do projektu umowy o podwykonawstwo, zastrzeżeń do umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, w terminie do 10 dni roboczych od daty ich złożenia Zamawiającemu, uważa się ich za akceptację przez Zamawiającego.
  22. Zasady wskazane w ust. 1 do 21 stosuje się odpowiednio do zmian umowy o podwykonawstwo.
  23. Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć, wraz z okresowym rozliczeniem należnego mu wynagrodzenia, Oświadczenia podpisane przez osoby upoważnione do reprezentowania składających je podwykonawców i dalszych podwykonawców o uregulowaniu względem nich wszystkich należności lub dowody dotyczące





- zapłaty wynagrodzenia podwykonawcom i dalszym podwykonawcom, dotyczące tych należności których termin upłynął w poprzednim okresie rozliczeniowym. Oświadczenia, lub inne dowody na potwierdzenie dokonanej zapłaty wynagrodzenia powinny potwierdzać brak zaległości Wykonawcy, podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy w uregulowaniu wszystkich wymagalnych w tym okresie wynagrodzeń podwykonawców lub dalszych podwykonawców wynikających z umów o podwykonawstwo.
24. Wykonawca zawiadamia Zamawiającego o wszelkich zmianach danych dotyczących nazw albo imion i nazwisk oraz danych kontaktowych podwykonawców i osób do kontaktu z nimi, zaangażowanych w wykonanie przedmiotu umowy, a także przekazuje informacje na temat nowych podwykonawców, którym w późniejszym okresie zamierza powierzyć realizację robót.
25. Jeżeli powierzenie podwykonawcy wykonania części zamówienia na roboty budowlane następuje w trakcie jego realizacji, Wykonawca na żądanie Zamawiającego przedstawia oświadczenie, o którym mowa w art. 25a ust. 1 Prawa zamówień publicznych, lub oświadczenia lub dokumenty potwierdzające brak podstaw wykluczenia wobec tego podwykonawcy.
26. Jeżeli Zamawiający stwierdzi, że wobec danego podwykonawcy zachodzą podstawy wykluczenia, Wykonawca obowiązany jest zastąpić tego podwykonawcę lub zrezygnować z powierzenia wykonania części zamówienia podwykonawcy.
27. W przypadku przystąpienia podwykonawcy do realizacji prac przed uzyskaniem przez Wykonawcę zgody Zamawiającego na umowę z podwykonawcą lub zmianę podwykonawcy oraz w przypadku zgłoszenia sprzeciwu do umowy o podwykonawstwo Zamawiający uprawniony będzie do wstrzymania robót budowlanych realizowanych przez podwykonawcę do czasu uzyskania przez Wykonawcę zgody na zawarcie umowy z podwykonawcą. Wykonawca zobowiązany będzie zapłacić Zamawiającemu karę umowną, zgodnie z § 11 ust. 1 pkt. 9 umowy za każdy taki przypadek. Ponadto nieterminowe wykonanie robót budowlanych lub spowodowanie przerwy dłuższej niż 14 dni kalendarzowych w realizacji robót, z uwagi na wstrzymanie robót budowlanych realizowanych przez podwykonawcę, uznawane będzie jako przyczyny zależne od Wykonawcy.

## § 8

### Wymagania zatrudnienia i ochrona danych osobowych

1. Zamawiający określa wymagania dotyczące zatrudnienia przez Wykonawcę na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane przez Zamawiającego czynności w zakresie realizacji zamówienia, jeżeli wykonanie tych czynności polega na wykonywaniu pracy w sposób określony w art. 22 § 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (t.j. Dz.U. z 2019 r. poz. 1040 z późn. zm.), w następujący sposób:
- 1) Obowiązkiem Wykonawcy jest zatrudnienie przez okres realizacji przedmiotu umowy stosownie do art. 29 ust. 3a ustawy pzp, (w przedsiębiorstwie własnym) na podstawie umowy o pracę osób wykonujących czynności związane z realizacją niniejszego zamówienia tj. wykonanie robót drogowych wskazanych w działach: od 1.2 do 1.5 przedmiaru robót branży drogowej. W przypadku rozwiązania stosunku pracy z którąkolwiek z tych osób przed terminem zakończenia realizacji niniejszego zamówienia, Wykonawca lub podwykonawca zobowiązuje się do niezwłocznego zatrudnienia na to miejsce innej osoby, osób wykonujących czynności związane z realizacją robót drogowych, o których mowa w niniejszym punkcie.
  - 2) W trakcie realizacji zamówienia Zamawiający uprawniony jest do wykonywania czynności kontrolnych wobec Wykonawcy odnośnie spełniania przez Wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane w punkcie 1 czynności. Zamawiający uprawniony jest w szczególności do:
    - a) żądania oświadczeń i dokumentów w zakresie potwierdzenia spełniania ww. wymogów i dokonywania ich oceny,
    - b) żądania wyjaśnień w przypadku wątpliwości w zakresie potwierdzenia spełniania ww. wymogów,
    - c) przeprowadzania kontroli na miejscu wykonywania świadczenia.
  - 3) Zamawiający jest uprawniony do kontroli spełnienia przez Wykonawcę wymagań dotyczących zatrudnienia osób, o których mowa w punkcie 1. W tym celu Zamawiający może zażądać przedłożenia informacji zawierającej: oznaczenie stron, rodzaj umowy, data zawarcia umowy i okres jej obowiązywania, wymiar czasu pracy, stanowisko pracownika (rodzaj wykonywanej pracy, czynności), miejsce wykonywanej pracy. Zamawiający zastrzega, że Wykonawca zobowiązany jest zanonimizować

pozostałe dane dotyczące pracownika w sposób zapewniający ochronę danych osobowych pracowników, zgodnie z przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (Rozporządzenie RODO), USTAWA O OCHRONIE DANYCH OSOBOWYCH z dnia 10 maja 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 1000). Za wszelkie szkody w przypadku nie dokonania anonimizacji dostarczonych dokumentów lub dokonanie wadliwej anonimizacji odpowiada Wykonawca.

Informację, o której mowa w wyżej Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- a) przed zawarciem umowy;
  - b) raz w miesiącu wraz z fakturą;
  - c) na każde pisemne wezwanie Zamawiającego w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego, jednak nie krótszym niż 3 dni robocze.
- 4) Poza przypadkami określonymi w punkcie 3, w trakcie realizacji zamówienia na każde **pisemne** wezwanie Zamawiającego w wyznaczonym w tym wezwaniu terminie, nie krótszym niż 3 dni robocze, Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wskazane poniżej dowody w celu potwierdzenia spełnienia wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę przez Wykonawcę lub podwykonawcę osób wykonujących wskazane w punkcie 1 czynności w trakcie realizacji zamówienia:
- a) poświadczoną za zgodność z oryginałem odpowiednio przez Wykonawcę lub podwykonawcę kopię umowy/umów o pracę osób wykonujących w trakcie realizacji zamówienia czynności, których dotyczy ww. oświadczenie Wykonawcy lub podwykonawcy (wraz z dokumentem regulującym zakres obowiązków, jeżeli został sporządzony). Kopia umowy/umów powinna zostać zanonimizowana w sposób zapewniający ochronę danych osobowych pracowników, zgodnie z przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (Rozporządzenie RODO), USTAWA O OCHRONIE DANYCH OSOBOWYCH z dnia 10 maja 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 1000), tj. w szczególności adresów, nr PESEL pracowników). Informacje takie jak: data zawarcia umowy, rodzaj umowy o pracę i wymiar etatu powinny być możliwe do zidentyfikowania;
  - b) poświadczoną za zgodność z oryginałem odpowiednio przez Wykonawcę lub podwykonawcę kopię dowodu potwierdzającego zgłoszenie pracownika przez pracodawcę do ubezpieczeń społecznych, zanonimizowaną w sposób zapewniający ochronę danych osobowych pracowników, zgodnie z przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (Rozporządzenie RODO), USTAWA O OCHRONIE DANYCH OSOBOWYCH z dnia 10 maja 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 1000).
- 5) Z tytułu niespełnienia przez Wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane w punkcie 1 czynności Zamawiający przewiduje sankcję w postaci obowiązku zapłaty przez Wykonawcę kary umownej w wysokości określonej w § 11 ust.1 pkt 14. Niezłożenie przez Wykonawcę w wyznaczonym przez Zamawiającego terminie żądanych przez Zamawiającego dowodów wskazanych w punkcie 3 i 4, w celu potwierdzenia spełnienia przez Wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę traktowane będzie jako niespełnienie przez Wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane w punkcie 1 czynności.
- 6) W przypadku uzasadnionych wątpliwości co do przestrzegania prawa pracy przez Wykonawcę lub podwykonawcę, Zamawiający może zwrócić się o przeprowadzenie kontroli przez Państwową Inspekcję Pracy.
2. W przypadku osób prowadzących jednoosobową działalność gospodarczą lub wspólników spółek osobowych i kapitałowych niezatrudniających pracowników, Zamawiający zastrzega a Wykonawca potwierdzi, że czynności w zakresie realizacji zamówienia o których mowa w ust. 1 wykonają osobiście osoby prowadzące jednoosobową działalność gospodarczą lub wspólnicy spółek osobowych i kapitałowych.



## § 9

### Zabezpieczenie Wykonania Umowy

1. Wykonawca wniósł zabezpieczenie należytego wykonania umowy zwane dalej zabezpieczeniem, w wysokości 5 % wartości brutto umowy tj.: ..... zł, w formie .....
2. Zabezpieczenie należytego wykonania umowy służy zabezpieczeniu roszczenia Zamawiającego wobec Wykonawcy z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania przez Wykonawcę wszystkich zobowiązań zawartych w niniejszej umowie, w szczególności:
  - 1) roszczeń o zapłatę kar umownych;
  - 2) roszczeń odszkodowawczych, w tym roszczeń z tytułu solidarnej odpowiedzialności Zamawiającego wraz z Wykonawcą za zapłatę wynagrodzenia podwykonawcy, zgodnie z art. 647<sup>1)</sup> Kodeksu cywilnego;
  - 3) roszczeń z tytułu nieusunięcia wad w okresie rękojmi;
  - 4) roszczeń o zwrot kosztów wykonania zastępczego;
  - 5) roszczeń o wypłatę kwoty zabezpieczenia w związku z niewykonaniem zobowiązania dotyczącego wydłużenia zabezpieczenia na kolejne okresy.
3. Wykonawca zobowiązuje się do przedłużenia zabezpieczenia lub wniesienia nowego zabezpieczenia na kolejne okresy, w formie innej niż pieniądź, w przypadku gdy:
  - 1) okres na jaki ma zostać wniesione zabezpieczenie przekracza 5 lat, a wniesione przez Wykonawcę zabezpieczenie przed zawarciem umowy nie obejmuje całego wymaganego okresu;
  - 2) w razie zmiany terminu zakończenia przedmiotu umowy dokonanej w drodze aneksu do umowy lub niedotrzymania z winy Wykonawcy umownego terminu realizacji przedmiotu umowy.
4. W trakcie realizacji zamówienia i w okresie rękojmi, forma wniesionego zabezpieczenia może zostać zmieniona na formy wskazane w art. 148 ust. 1 ustawy Prawo zamówień publicznych. Zmiana formy zabezpieczenia jest dokonywana z zachowaniem ciągłości zabezpieczenia i bez zmniejszenia jego wysokości.
5. W przypadku nieprzedłużenia lub niewniesienia nowego zabezpieczenia najpóźniej na 30 dni przed upływem ważności dotychczasowego zabezpieczenia wniesionego w innej formie niż pieniądź, Zamawiający zmienia formę na zabezpieczenie w pieniądzu, poprzez wypłatę kwoty z dotychczasowego zabezpieczenia lub przeznaczy na poczet zabezpieczenia należności z faktur, na co Wykonawca wyraża zgodę.
6. Wypłata, o której mowa w ust. 5, następuje nie później niż w ostatnim dniu ważności dotychczasowego zabezpieczenia. Przepis ust. 4 stosuje się odpowiednio.
7. W przypadku wniesienia zabezpieczenia w formie innej niż pieniądź Wykonawca zobowiązuje się najpóźniej w dniu podpisania protokołu odbioru końcowego przedmiotu umowy, który potwierdzi odbiór robót budowlanych oraz dostarczenie: dokumentacji powykonawczej i geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, do wniesienia Zamawiającemu 30% z kwoty określonej w ust.1 celem zabezpieczenia roszczeń z tytułu rękojmi. Przepisy ust. 4 do 6 stosuje się odpowiednio.
8. Zabezpieczenie zostanie zwrócone Wykonawcy w częściach i terminach:
  - a) 70% zabezpieczenia - w terminie 30 dni od daty dokonania odbioru końcowego przedmiotu umowy.
  - b) 30% zabezpieczenia - najpóźniej w 15 dniu po upływie okresu rękojmi za wady.

## § 10

### Gwarancja i rękojmia

1. Strony ustalają, że odpowiedzialność Wykonawcy z tytułu gwarancji jakości w odniesieniu do całego przedmiotu umowy wynosi ..... miesięcy, licząc od daty odbioru przedmiotu umowy, o którym mowa w § 12 ust. 9.
2. Zrównuje się okres rękojmi z okresem gwarancji za wady.
3. Zakres odpowiedzialności z tytułu gwarancji za wady określa oświadczenie gwarancyjne Wykonawcy stanowiące załącznik nr 2 do umowy.

*Handwritten signatures and notes in blue ink at the bottom left of the page.*

*Handwritten signature in black ink at the bottom right of the page.*

## § 11 Kary umowne

1. Wykonawca zapłaci Zamawiającemu kary umowne:
  - 1) za nieterminowe wykonanie robót budowlanych, o których mowa w § 1 ust. 1, w terminie określonym w § 2 ust. 4 pkt. 1 w wysokości 0,1% ustalonego w umowie wynagrodzenia całkowitego brutto określonego w § 3 ust. 2 za przedmiot umowy, za każdy dzień opóźnienia;
  - 2) za opóźnienie w usunięciu wad stwierdzonych przy odbiorze lub w okresie gwarancji i rękojmi w wysokości 1000 zł brutto za każdy dzień opóźnienia, liczone od dnia wyznaczonego na usunięcie wad;
  - 3) za nieterminowe rozpoczęcie robót budowlanych w terminie określonym w § 2 ust. 2 z przyczyn zależnych od Wykonawcy w wysokości 0,1% ustalonego w umowie wynagrodzenia całkowitego brutto określonego w § 3 ust.2 za przedmiot umowy, za każdy dzień opóźnienia;
  - 4) za spowodowanie przerwy dłuższej niż 14 dni kalendarzowych w realizacji robót z przyczyn zależnych od Wykonawcy w wysokości 0,1 % wynagrodzenia całkowitego brutto określonego w § 3 ust.2, za każdy dzień przerwy, począwszy od 15 dnia przerwy;
  - 5) za odstąpienie od umowy przez Zamawiającego z przyczyn zależnych od Wykonawcy w wysokości 10 % wynagrodzenia całkowitego brutto określonego w § 3 ust. 2;
  - 6) za opóźnienie w dostarczeniu harmonogramu rzeczowo-finansowego (§ 4 ust. 2 pkt 1 lit. b) w wysokości 100 zł brutto, za każdy dzień opóźnienia;
  - 7) za opóźnienie w dostarczeniu geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej szczegółowo opisanej w § 4 ust. 2 pkt 12 lub zaświadczenia organu nadzoru budowlanego o braku podstaw do wniesienia sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego (lub dostarczeniem potwierdzenia organu nadzoru budowlanego, na kopii zawiadomienia o zakończeniu budowy, o nie wniesieniu sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego), w wysokości 300 zł brutto, za każdy dzień opóźnienia w przekazaniu Zamawiającemu któregośkolwiek z ww. dokumentów, licząc od daty umownego terminu ich dostarczenia (§ 2 ust. 4 pkt. 2) do dnia przekazania jej Zamawiającemu;
  - 8) za każdy przypadek braku zapłaty lub nieterminowej zapłaty wynagrodzenia należnego podwykonawcom lub dalszym podwykonawcom, w wysokości 1000 zł brutto określonego w umowie z podwykonawcą, za każdy dzień opóźnienia zapłaty;
  - 9) za każdy przypadek, o którym mowa w § 7 ust. 27 oraz za każdy przypadek powierzenia przez Wykonawcę podwykonawcy wykonania robót budowlanych w zakresie lub w sposób niezgodny z umową, w tym w przypadku nieprzedłożenia do zaakceptowania projektu umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, lub projektu jej zmiany, w wysokości 20 000 zł brutto;
  - 10) za każdy przypadek nieprzedłożenia poświadczonej za zgodność z oryginałem kopii umowy o podwykonawstwo lub jej zmiany, w terminie o którym mowa w § 7 ust. 6, w wysokości 10 000 zł;
  - 11) za brak zmiany umowy o podwykonawstwo w zakresie terminu zapłaty, w wysokości 10 000 zł;
  - 12) za opóźnienie w dostarczeniu dokumentacji powykonawczej zgodnie z § 4 ust. 2 pkt 11 lub każdego z jej elementów wymienionych w lit. a) - j), w wysokości 100 zł brutto za każdy dzień opóźnienia w dostarczeniu któregośkolwiek z brakujących elementów, niezależnie od odmowy przystąpienia do odbioru robót zgodnie z § 4 ust. 1 pkt. 4;
  - 13) za każdy przypadek nieprzedłożenia dokumentu, o którym mowa w § 5 ust. 2 pkt. 1 i 2, w wysokości 1 000 zł, za każdy dzień opóźnienia;
  - 14) za niedopełnienie wymogu zatrudniania pracowników realizujących przedmiot umowy na podstawie umowy o pracę w rozumieniu przepisów Kodeksu Pracy, w wysokości 2 000 zł, za każdy przypadek. Za niedopełnienie wymogu zatrudniania pracowników, o którym mowa w zdaniu pierwszym, uważa się także nieprzedłożenie dokumentów wymienionych w § 8 ust. 1 pkt. 3 i 4 niniejszej umowy w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego.
  - 15) w przypadku powierzenia podwykonawcy przez Wykonawcę robót budowlanych, o których mowa w § 6 umowy, w wysokości 50 000 zł brutto, za każdy przypadek;
2. Maksymalna wysokość kar umownych obciążających Wykonawcę nie może przekroczyć 20% całkowitego wynagrodzenia całkowitego brutto określonego w § 3 ust.2.
3. Zamawiający zapłaci Wykonawcy karę umowną za odstąpienie od umowy z przyczyn leżących po stronie

Zamawiającego, za które Zamawiający ponosi wyłączną winę (innych niż wymienione w § 15 ust.1 pkt 1) w wysokości 10% wynagrodzenia całkowitego brutto określonego w § 3 ust.2.

4. Strony zastrzegają sobie prawo do odszkodowania uzupełniającego, przenoszącego wysokość kar umownych do wysokości rzeczywiście poniesionej szkody.
5. Należności z tytułu kar umownych Zamawiający może potrącić z faktury wystawionej przez Wykonawcę oraz z zabezpieczenia należytego wykonania umowy.
6. Kary umowne będą potrącane automatycznie bez uzyskiwania zgody Wykonawcy, z przysługującego mu wynagrodzenia umownego, na co Wykonawca wyraża zgodę.
7. Jeśli wskutek działania lub zaniechania Wykonawcy, Zamawiający nie otrzyma środków (dotacji lub wsparcia) na sfinansowanie robót, lub otrzyma środki w niższej wysokości, Wykonawca zobowiązany jest do zapłaty na rzecz Zamawiającego odszkodowania w wysokości kwoty nieotrzymanej dotacji lub wsparcia niezależnie od wskazanych w ust.1 kar umownych.
8. Odstąpienie od umowy nie wyłącza możliwości naliczenia kar umownych oraz odszkodowania.
9. Zamawiający uprawniony jest do sumowania naliczonych kar umownych z różnych tytułów jeżeli istnieją ku temu podstawy.

## § 12

### Odbiór robót budowlanych

1. Wykonawca, po zakończeniu wszystkich robót budowlanych w terminie wskazanym w § 2 ust. 4 pkt. 1 zgłosi Zamawiającemu gotowość do odbioru robót w formie pisemnej.
2. Zamawiający wyznaczy termin i rozpocznie odbiór robót budowlanych w ciągu 14 dni kalendarzowych od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości do odbioru, zawiadamiając o tym Wykonawcę.
3. Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady, to Zamawiającemu przysługują następujące uprawnienia:
  - 1) Jeżeli wady nadają się do usunięcia, to:
    - a) może żądać ich usunięcia w wyznaczonym przez Zamawiającego terminie - w tym celu zostanie sporządzony protokół, zawierający wskazane do usunięcia wady oraz termin ich usunięcia,
    - b) w przypadku wad istotnych, może odmówić odbioru do czasu usunięcia tych wad.
  - 2) Jeżeli wady nie nadają się do usunięcia, to:
    - a) jeżeli wady te nie uniemożliwiają użytkowania obiektu, może obniżyć wynagrodzenie,
    - b) jeżeli wady uniemożliwiają użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem, może odstąpić od umowy lub żądać wykonania przedmiotu odbioru po raz drugi na koszt i ryzyko Wykonawcy.
4. Wszelkie czynności podczas dokonywania odbioru, jak i terminy wyznaczone na usunięcie usterek i wad, będą zawarte w protokole odbioru, podpisanym przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy.
5. Wykonawca zobowiązany jest do zawiadomienia Zamawiającego o usunięciu wad oraz do żądania wyznaczenia terminu na odbiór zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych.
6. Zamawiający w trakcie czynności odbioru może przerwać te czynności, jeżeli stwierdzi, że wady i usterki uniemożliwiają użytkowanie obiektu - do czasu ich usunięcia.
7. Potwierdzeniem zakończenia realizacji robót budowlanych o których mowa w § 2 ust. 4 pkt. 1 będzie protokół odbioru robót budowlanych, który potwierdzi odbiór robót budowlanych oraz dostarczenie kompletnej dokumentacji powykonawczej.
8. Odebranie robót budowlanych nie oznacza odbioru przedmiotu umowy. Oznacza, że Zamawiający może żądać usunięcia przez Wykonawcę wszelkich wad powstałych w czasie ich prowadzenia, a także w ramach odbioru przedmiotu umowy.
9. Potwierdzeniem zakończenia realizacji przedmiotu umowy będzie protokół odbioru końcowego, który potwierdzi odbiór robót budowlanych oraz dostarczenie: kompletnej dokumentacji powykonawczej, geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej i zaświadczenia organu nadzoru budowlanego o braku podstaw do wniesienia sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego (lub potwierdzenia organu nadzoru budowlanego, na kopii zawiadomienia o zakończeniu budowy, o nie wniesieniu sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego).

### § 13

#### Warunki płatności wynagrodzenia

1. Rozliczenie za wykonane roboty odbywać się będzie fakturami przejściowymi, wystawianymi raz w miesiącu, zgodnie ze stanem zaawansowania tych robót. Suma wartości faktur przejściowych nie może przekroczyć 90% wartości umownej, z zastrzeżeniem, że suma wartości faktur przejściowych nie może przekroczyć również wynagrodzenia przewidzianego za dany rok budżetowy.
2. Dokumentem stwierdzającym stan zaawansowania robót stanowiącym podstawę do wystawienia faktury będzie protokół odbioru wykonanych robót (stanu robót), potwierdzony przez Inspektora nadzoru, podpisany przez Kierownika budowy.
3. Do faktury Wykonawca dołączy dodatkowo:
  - 1) oświadczenie o wykonaniu przedmiotu umowy siłami własnymi i nie zatrudnieniu do wykonania przedmiotu umowy podwykonawców lub dalszych podwykonawców lub
  - 2) dowody dotyczące zapłaty wynagrodzenia podwykonawcom lub dalszym podwykonawcom lub
  - 3) oświadczenie upoważnionych przedstawicieli podwykonawców lub dalszych podwykonawców o braku zaległości płatności od Wykonawcy.
4. W przypadku nie dostarczenia dokumentów, o których mowa w ust.3 lub złożenia oświadczenia, z którego wynika, że Wykonawca zalega z płatnościami wobec podwykonawców lub dalszych podwykonawców, Zamawiający ma prawo do wstrzymania płatności stosownej części faktury Wykonawcy. Zatrzymaną kwotę Zamawiający wypłaci Wykonawcy w terminie określonym w ust. 8, licząc od dnia otrzymania wymaganych dokumentów.
5. Rozliczenie końcowe za wykonanie przedmiotu umowy nastąpi fakturą po:
  - 1) wykonaniu i odebraniu robót budowlanych, o których mowa w § 1 ust. 1,
  - 2) przekazaniu Zamawiającemu wymaganych umową dokumentów, m.in. dokumentacji powykonawczej (§ 4 ust. 2 pkt. 11), geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (§ 4 ust. 2 pkt. 12), zaświadczenia organu nadzoru budowlanego o braku podstaw do wniesienia sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego (lub dostarczeniem potwierdzenia organu nadzoru budowlanego, na kopii zawiadomienia o zakończeniu budowy, o nie wniesieniu sprzeciwu do użytkowania obiektu budowlanego),
  - 3) dostarczeniu dokumentów potwierdzających, że wywiązał się on ze zobowiązań finansowych w stosunku do zaakceptowanych przez Zamawiającego podwykonawców, biorących udział w realizacji przedmiotu umowy.
6. Fakturę końcową należy dostarczyć do siedziby Zamawiającego w ciągu 7 dni od daty protokolarnego odbioru przedmiotu umowy.
7. Dla zamówienia objętego niniejszą umową zastosowanie ma ustawa z dnia 9 listopada 2018 r. o elektronicznym fakturowaniu w zamówieniach publicznych, koncesjach na roboty budowlane lub usługi oraz partnerstwie publiczno-prywatnym (Dz.U.2018.2191) implementująca przepisy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/55/UE z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fakturowania elektronicznego w zamówieniach publicznych (D.U.UE L 133 z 06.05.2014, str. 1).
8. Wynagrodzenie będzie płatne w terminie 30 dni od daty dostarczenia prawidłowo wystawionej faktury przez Wykonawcę do siedziby Zamawiającego. Każdorazowo podstawą wystawienia faktury VAT będzie podpisany przez przedstawicieli obu Stron protokół odbioru wykonanych robót, który stanowić będzie załącznik do faktury VAT.
9. Faktury należy wystawiać na: Gmina Bieruń Urząd Miejski w Bieruniu, ul. Rynek 14, 43-150 Bieruń, NIP 646-10-15-103.
10. Należności, o których mowa w ust. 8 płatne będą na konto bankowe Wykonawcy wskazane Zamawiającemu przez Wykonawcę w formie oświadczenia.
11. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić, by rachunek bankowy wskazany na fakturze był rachunkiem uwidocznionym w wykazie prowadzonym przez Szefa Krajowej Administracji Skarbowej na podstawie art. 96b ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług (Biała lista podatników VAT).
12. Zmiana, o której mowa w ust. 10 w okresie realizacji umowy, nie stanowi zmiany umowy wskazanej w § 14.
13. Terminem zapłaty wynagrodzenia jest data obciążenia rachunku bankowego Zamawiającego.
14. W razie opóźnienia w zapłacie swoich należności, strony zobowiązują się do zapłaty ustawowych odsetek



za opóźnienie.

## § 14

### Zmiana postanowień umowy

1. Zmiana postanowień zawartej umowy może nastąpić zgodnie z dyspozycją art. 144 ustawy Prawo zamówień publicznych, wyłącznie za zgodą obu stron wyrażoną na piśmie w formie aneksu do umowy pod rygorem nieważności.
2. Zamawiający dopuszcza również zmiany zawartej z Wykonawcą umowy w zakresie:

1) Wartości umownej do wysokości 15% wynagrodzenia całkowitego brutto wskazanego w § 3 ust. 2, w przypadku:

- a) zmian ilości wykonanych robót, a wynikających z rozliczenia kosztorysowego robót (ryczałtowo-ilościowego),
- b) realizacji robót zamiennych, wykonanych w szczególności zgodnie z art. 140 i art. 144 ustawy Pzp,
- c) wprowadzenia zmian VAT, który będzie naliczany zgodnie z obowiązującą stawką,
- d) robót niezbędnych do wykonania przedmiotu umowy m.in. robót będących następstwem wprowadzonych w dokumentacji projektowej zmian, dokonanych podczas wykonywania robót,
- e) zamówień nieujętych w dokumentacji projektowej i STWIORB, a których wykonanie jest niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu umowy.

W przypadku wystąpienia robót o których mowa w § 14 ust. 2 pkt 1 lit. d i e rozliczenie będzie następowało poprzez sporządzenie kosztorysów na podstawie danych określonych w § 3 ust. 4 pkt. 2 i 3.

2) Zmiany terminu rozpoczęcia lub zakończenia wykonania przedmiotu umowy, w szczególności:

- a) z powodu wystąpienia niesprzyjających warunków atmosferycznych trwających przez okres powyżej 7 dni, uniemożliwiających prawidłowe wykonanie robót z przyjętą technologią realizacji prac wymagających konkretnych warunków atmosferycznych;
- b) z powodu konieczności wykonania:
  - robót wymienionych w § 14 ust. 2 pkt 1 lit. b i d,
  - zamówień nieujętych w dokumentacji projektowej i STWIORB, a których wykonanie jest niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu umowy, które wstrzymują lub opóźniają realizację przedmiot umowy przez okres powyżej 7 dni;
- c) zmiany przepisów, okoliczności, których nie można było przewidzieć przy udzielaniu zamówienia;
- d) siły wyższej;

- przez siłę wyższą Strony rozumieją zdarzenie nagle, nieprzewidywalne i niezależne od woli Stron, uniemożliwiające wykonanie umowy na stałe lub na pewien czas, któremu nie można zapobiec, ani przeciwdziałać przy zachowaniu należytej staranności. W razie wystąpienia przypadku siły wyższej, data realizacji będzie przesunięta o czas, w którym siła wyższa uniemożliwiła kontynuację realizacji usługi pod warunkiem, że ma to bezpośredni wpływ na realizację przedmiotu umowy, o czym Strony zdecydują w Protokole Uzgodnień podpisanym przez Wykonawcę oraz Zamawiającego,

- za siłę wyższą w rozumieniu niniejszej umowy strony nie uważają istniejącej pandemii choroby Covid19 wywołanej przez wirus SARS-CoV-2. Siłą wyższą w rozumieniu niniejszej umowy są jednak regulacje prawne wprowadzone po zawarciu umowy przez władze państwowe i samorządowe w związku z pandemią Covid19, o ile uniemożliwiają one lub częściowo stoją na przeszkodzie należytemu wykonaniu umowy;

- e) wniesienia środków ochrony prawnej w postępowaniu o zamówienie publiczne,
  - f) wystąpienia odmiennych od przyjętych w dokumentacji projektowo-kosztorysowej warunków terenowych, w szczególności istnienie podziemnych sieci, instalacji, urządzeń lub obiektów typu: bunkry, fundamenty.
- 3) Mającym wpływ na realizację przedmiotu umowy, w przypadku gdy nastąpi zmiana powszechnie obowiązujących przepisów prawa.
- 4) Zmiany podwykonawcy lub powierzenia podwykonawcy części zakresu zamówienia w przypadku wystąpienia okoliczności, których nie można było przewidzieć na etapie sporządzania oferty. Jeżeli zmiana lub rezygnacja podwykonawcy dotyczy podmiotu, na którego zasoby Wykonawca powoływał się, w celu wykazania spełnienia warunków udziału w postępowaniu, o których mowa

- w art. 22 ust.1 ww. ustawy, Wykonawca jest obowiązany wykazać Zamawiającemu, iż proponowany inny podwykonawca lub Wykonawca samodzielnie spełnia je w stopniu nie mniejszym niż wymagany w trakcie postępowania o udzielenie zamówienia.
- 5) Zmian, których nie można było przewidzieć na etapie sporządzania SIWZ, a które nie wykraczają poza zakres art. 140 ustawy Prawo zamówień publicznych.
  3. Jeżeli Wykonawca uważa za uzasadnione przedłużenie terminu zakończenia robót budowlanych, zmiany wynagrodzenia lub zmiany umowy na innej podstawie wskazanej w niniejszej umowie zobowiązany jest powiadomić o tym Zamawiającego pisemnie wraz z podaniem uzasadnienia żądania takiej zmiany.

## § 15

### Waloryzacja wynagrodzenia

1. Zmiana wysokości wynagrodzenia może nastąpić w określonych w ustawie Prawo zamówień publicznych przypadkach, tj. w przypadku zmiany:
  - 1) stawki podatku od towaru i usług;
  - 2) wysokości minimalnego wynagrodzenia za pracę ustalonego na podstawie art. 2 ust. 3-5 ustawy z 10.10.2002 r. o minimalnym wynagrodzeniu za pracę;
  - 3) zasad podlegania ubezpieczeniom społecznym lub ubezpieczeniu zdrowotnemu lub wysokości stawki składki na ubezpieczenie społeczne lub zdrowotne
    - o ile w/w okoliczności spowodują wzrost wynagrodzenia o więcej niż 10 % w stosunku do wynagrodzenia umownego. Wykonawca zobowiązany będzie do wykazania zmiany kosztów wykonania, a Zamawiający dokona jej weryfikacji. Waloryzacja wynagrodzenia umownego, o którym mowa w ust. 2 niniejszego paragrafu może nastąpić nie wcześniej niż w 2021 r.
  - 4) zasad gromadzenia i wysokości wpłat do pracowniczych planów kapitałowych, o których mowa w ustawie z dnia 4 października 2018 r. o pracowniczych planach kapitałowych
    - o ile w/w okoliczności spowodują wzrost wynagrodzenia o więcej niż 10 %.W przypadku urzędowej zmiany stawki podatku od towaru i usług zmiana wysokości wynagrodzenia nastąpi - dla pozostałych do wykonania usług - po dacie wejścia w życie powyższej zmiany.
2. Zmiana wysokości wynagrodzenia należnego Wykonawcy w przypadku zaistnienia przesłanki, o której mowa w ust. 1 pkt 1, będzie odnosić się wyłącznie do części przedmiotu Umowy zrealizowanej, zgodnie z terminami ustalonymi Umową, po dniu wejścia w życie przepisów zmieniających stawkę podatku od towarów i usług oraz wyłącznie do części przedmiotu Umowy, do której zastosowanie znajdzie zmiana stawki podatku od towarów i usług.
3. W przypadku zmiany, o której mowa w ust. 1 pkt 1, wartość wynagrodzenia netto nie zmieni się, a wartość wynagrodzenia brutto zostanie wyliczona na podstawie nowych przepisów.
4. Zmiana wysokości wynagrodzenia w przypadku zaistnienia przesłanki, o której mowa w ust. 1 pkt 2 lub 3, będzie obejmować wyłącznie część wynagrodzenia należnego Wykonawcy, w odniesieniu do której nastąpiła zmiana wysokości kosztów wykonania Umowy przez Wykonawcę w związku z wejściem w życie przepisów odpowiednio zmieniających wysokość minimalnego wynagrodzenia za pracę lub dokonujących zmian w zakresie zasad podlegania ubezpieczeniom społecznym lub ubezpieczeniu zdrowotnemu lub w zakresie wysokości stawki składki na ubezpieczenia społeczne lub zdrowotne.
5. W przypadku zmiany, o której mowa w ust. 1 pkt 2, wynagrodzenie Wykonawcy ulegnie zmianie o kwotę odpowiadającą wzrostowi kosztu Wykonawcy w związku ze zwiększeniem wysokości wynagrodzeń Pracowników wykonujących przedmiot umowy do wysokości aktualnie obowiązującego minimalnego wynagrodzenia za pracę, z uwzględnieniem wszystkich obciążeń publicznych od kwoty wzrostu minimalnego wynagrodzenia. Kwota odpowiadająca wzrostowi kosztu Wykonawcy będzie odnosić się wyłącznie do części wynagrodzenia wykonujących przedmiot umowy, o których mowa w zdaniu poprzedzającym, odpowiadającej zakresowi, w jakim wykonują oni prace bezpośrednio związane z realizacją przedmiotu Umowy.
6. W przypadku zmiany, o której mowa w ust. 1 pkt 3, wynagrodzenie Wykonawcy ulegnie zmianie o kwotę odpowiadającą zmianie kosztu Wykonawcy ponoszonego w związku z wypłatą wynagrodzenia wykonujących przedmiot umowy. Kwota odpowiadająca zmianie kosztu Wykonawcy będzie odnosić się wyłącznie do wynagrodzenia wykonujących przedmiot umowy, o których mowa w zdaniu poprzedzającym, odpowiadającej zakresowi, w jakim wykonują oni prace bezpośrednio

*[Handwritten signature and initials]*



- związane z realizacją przedmiotu Umowy.
7. W celu zawarcia aneksu, o którym mowa w ust. 1, każda ze Stron może wystąpić do drugiej Strony z wnioskiem o dokonanie zmiany wysokości wynagrodzenia należnego Wykonawcy, wraz z uzasadnieniem zawierającym w szczególności szczegółowe wyliczenie całkowitej kwoty, o jaką wynagrodzenie Wykonawcy powinno ulec zmianie, oraz wskazaniem daty, od której nastąpiła bądź nastąpi zmiana wysokości kosztów wykonania Umowy uzasadniająca zmianę wysokości wynagrodzenia należnego Wykonawcy.
  8. W przypadku zmian, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lub 3, jeżeli z wnioskiem występuje Wykonawca, jest on zobowiązany dołączyć do wniosku dokumenty, z których będzie wynikać, w jakim zakresie zmiany te mają wpływ na koszty wykonania Umowy, w szczególności:
    - 1) pisemne zestawienie wynagrodzeń (zarówno przed jak i po zmianie) Pracowników wykonujących przedmiot umowy wraz z określeniem zakresu (części etatu), w jakim wykonują oni prace bezpośrednio związane z realizacją przedmiotu Umowy oraz części wynagrodzenia odpowiadającej temu zakresowi w całym okresie realizacji przedmiotu Umowy – w przypadku zmiany, o której mowa w ust. 1 pkt 2 lub
    - 2) pisemne zestawienie wynagrodzeń (zarówno przed jak i po zmianie) Pracowników wykonujących przedmiot umowy wraz z kwotami składek uiszczanych do Zakładu Ubezpieczeń Społecznych/Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego w części finansowanej przez Wykonawcę, z określeniem zakresu (części etatu), w jakim wykonują oni prace bezpośrednio związane z realizacją przedmiotu Umowy oraz części wynagrodzenia odpowiadającej temu zakresowi w całym okresie realizacji przedmiotu Umowy – w przypadku zmiany, o której mowa w ust. 1 pkt 3.
  9. W przypadku zmiany, o której mowa w ust 1 pkt 3, jeżeli z wnioskiem występuje Zamawiający, jest on uprawniony do zobowiązania Wykonawcy do przedstawienia w wyznaczonym terminie, nie krótszym niż 10 dni roboczych, dokumentów, z których będzie wynikać w jakim zakresie zmiana ta ma wpływ na koszty wykonania Umowy, w tym pisemnego zestawienia wynagrodzeń, o których mowa w ust. 8.
  10. W terminie 10 dni roboczych od dnia przekazania wniosku, o którym mowa w ust. 7, Strona, która otrzymała wniosek, przekaze drugiej Stronie informacje o zakresie w jakim zatwierdza wniosek oraz wskaże kwotę, o którą wynagrodzenie należne Wykonawcy powinno ulec zmianie, albo informacje o niezatwierdzeniu wniosku wraz z uzasadnieniem.
  11. W przypadku otrzymania przez Stronę informacji o niezatwierdzeniu wniosku lub częściowym zatwierdzeniu wniosku, Strona ta może ponownie wystąpić z wnioskiem, o którym mowa w ust. 7. W takim przypadku przepisy ust. 8 – 10 oraz 12 stosuje się odpowiednio.
  12. Zawarcie aneksu nastąpi nie później niż w terminie 10 dni roboczych od dnia zatwierdzenia wniosku o dokonanie zmiany wysokości wynagrodzenia należnego Wykonawcy.
  13. Niezależnie od zmian wynagrodzenia, o których mowa w ust. 1-12, wynagrodzenie Wykonawcy będzie korygowane dla oddania wzrostów lub spadków kosztów w gospodarce narodowej.
  14. Wynagrodzenie płatne Wykonawcy będzie korygowane dla oddania wzrostów lub spadków kosztów w gospodarce narodowej.
  15. Wynagrodzenie będzie podlegało waloryzacji raz w miesiącu.
  16. Waloryzacja zostanie uwzględniona w wynagrodzeniu począwszy od 13 miesiąca realizacji przedmiotu umowy.
  17. Waloryzacja będzie się odbywać w oparciu o wskaźnik (Ww) wzrostu lub spadku przeciętnego wynagrodzenia (w gospodarce narodowej – ogółem) opublikowany przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego w Biuletynie Statystycznym GUS, na stronie internetowej Urzędu, wyliczony na podstawie wzrostu lub spadku przeciętnego wynagrodzenia za poprzedni kwartał, ogłaszanego przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego na podstawie art. 20 pkt 2 ustawy z dnia 17 grudnia 1998 r. o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 887 z późn. zm.).
  18. Wynagrodzenie podlegać będzie waloryzacji o Współczynnik waloryzacyjny (Pn) wyliczony według wzoru:

$$Pn = 0,2 + 0,8 * Ww / 100$$

gdzie:

- Pn - współczynnik waloryzacyjny obliczany na podstawie wzoru powyżej do zastosowania do wszystkich kwot;
- Ww - wyrażony w procentach wskaźnik wzrostu lub spadku przeciętnego wynagrodzenia (w gospodarce narodowej – ogółem) opublikowany przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego w Biuletynie Statystycznym GUS, na stronie internetowej Urzędu, wyliczony na podstawie wzrostu lub spadku przeciętnego wynagrodzenia za poprzedni kwartał ogłaszanego przez Prezesa GUS na podstawie art. 20 pkt 2 ustawy z dnia 17 grudnia 1998 r. o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 887 z późn. zm.), wyliczony w odniesieniu do dnia zawarcia Umowy.
19. Występując o wynagrodzenie, Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia waloryzacji w oparciu o wartości wynikające z ostatnich dostępnych danych kwartalnych opublikowanych przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego. Zamawiający dokona wypłaty wynagrodzenia w oparciu o tak ustaloną wartość.
20. W przypadku gdyby wskaźnik, o którym mowa w ust. 5, przestał być dostępny, zastosowanie znajdą inne, najbardziej zbliżone, wskaźniki publikowane przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego.
21. Zmiana wskaźnika, o której mowa w ust. 17 nie wymaga sporządzenia aneksu do umowy.

## § 16

### Odstąpienie od umowy, tryb postępowania przy odstąpieniu od umowy

1. Stronom przysługuje prawo do odstąpienia od umowy w następujących przypadkach:
- 1) Wykonawcy:
- a) Jeżeli Zamawiający nie reguluje na bieżąco zapłaty za faktury Wykonawcy i mimo wezwania z wyznaczonym co najmniej 30 dniowym dodatkowym terminem zwleka z zapłatą dłużej niż 2 miesiące.
- b) Jeżeli Zamawiający zawiadomi Wykonawcę, że nie będzie w stanie realizować swoich obowiązków wynikających z umowy.
- 2) Zamawiającemu:
- a) Jeżeli Wykonawca nie rozpoczął robót w terminie 14 dni kalendarzowych od daty przekazania placu budowy lub przerwał roboty i ich nie wznowił, mimo wezwania Zamawiającego, przez okres dłuższy niż 14 kolejnych dni kalendarzowych, a także jeżeli Wykonawca realizuje przedmiot umowy wadliwie lub w sposób nienależyty.
- b) W razie wystąpienia istotnej zmiany okoliczności powodującej, że wykonanie umowy nie leży w interesie publicznym, czego nie można było przewidzieć w chwili zawarcia umowy lub dalsze wykonywanie umowy może zagrozić istotnemu interesowi bezpieczeństwa państwa lub bezpieczeństwu publicznemu, Zamawiający w takim przypadku może odstąpić od umowy w terminie 30 dni od powzięcia wiadomości o powyższych okolicznościach; w takim przypadku Wykonawca może żądać jedynie wynagrodzenia należnego mu z tytułu wykonania części umowy (art. 145 ustawy Prawo zamówień publicznych).
- c) W razie rozwiązania firmy Wykonawcy, bądź wydania nakazu zajęcia majątku Wykonawcy.
- d) Jeżeli suma kar umownych, należnych od Wykonawcy przekroczy 20% wynagrodzenia całkowitego brutto określonego w § 3 ust.2.
- e) W każdym przypadku naruszenia § 6 i § 7 niniejszej umowy, w tym powierzenia przez Wykonawcę podwykonawcy wykonania robót budowlanych, tj. zawarcia umowy o podwykonawstwo bez uzyskania zgody Zamawiającego lub wbrew jego sprzeciwowi, niezależnie od naliczenia kar umownych.
- f) W przypadku dwukrotnego naruszenia postanowień niniejszej umowy lub obowiązków z nich wynikających, innych niż wymienione w § 16 ust. 1 pkt 2a) oraz e).
2. Odstąpienie od umowy w przypadkach, o których mowa w ust. 1 może nastąpić w terminie 2 miesięcy od dnia wystąpienia okoliczności uzasadniających odstąpienie.
3. Odstąpienie od umowy powinno nastąpić w formie pisemnej, pod rygorem nieważności takiego oświadczenia i powinno zawierać uzasadnienie.





4. W przypadku odstąpienia od umowy strony są zobowiązane do następujących czynności:
- 1) Wykonawca wspólnie z Zamawiającym sporządza protokół inwentaryzacji wykonanych robót wg daty odstąpienia od umowy.
  - 2) Strony wspólnie ustalą sposób zabezpieczenia przerwanych robót a Wykonawca zabezpieczy przerwane roboty. Koszt robót i czynności zabezpieczających poniesie strona, która ponosi winę za odstąpienie od umowy.
  - 3) Wykonawca sporządzi wykaz materiałów i urządzeń, których nie może wykorzystać do realizacji innych robót. O ile przerwanie robót nie nastąpiło z winy Wykonawcy, Zamawiający jest obowiązany pokryć koszty tych materiałów i urządzeń, i przejąć je.
  - 4) Wykonawca usunie z terenu budowy obiekty i urządzenia zaplecza budowy oraz materiały i konstrukcje, stanowiące jego własność, w terminie najpóźniej 14 dni po terminie odstąpienia od umowy.
  - 5) Wykonawca zgłosi do odbioru przez Zamawiającego wykonane roboty do czasu odstąpienia od umowy oraz roboty zabezpieczające.
  - 6) Zamawiający według swojego wyboru jest uprawniony do odbioru wykonanych robót i zapłaty za wykonane roboty do dnia odstąpienia od umowy lub do żądania od Wykonawcy usunięcia dotychczas wykonanych prac bez obowiązku zapłaty wynagrodzenia Wykonawcy.
  - 7) Zamawiający przejmie od Wykonawcy teren pod swój dozór.

#### § 17

#### Postanowienia końcowe

1. Do rozstrzygania sporów wynikłych na tle niniejszej umowy właściwy będzie sąd właściwości ogólnej Zamawiającego.
2. Postanowienia związane z ochroną danych osobowych reguluje odrębna umowa – Umowa powierzenia przetwarzania danych osobowych.
3. W sprawach nieuregulowanych niniejszą umową mają zastosowanie przepisy Kodeksu Cywilnego i ustawy Prawo zamówień publicznych, a do spraw procesowych przepisy Kodeksu Postępowania Cywilnego.
4. Wykonawca bez zgody Zamawiającego nie może przenieść wierzytelności wynikających z niniejszej umowy na osoby trzecie.
5. Dotyczy to również potwierdzenia cesji wierzytelności pod kredyt bankowy, którego zabezpieczeniem byłoby zobowiązania z zawartej umowy.
6. Umowę niniejszą sporządzono w 2 egzemplarzach, 1 egz. dla Zamawiającego a 1 egz. dla Wykonawcy.

**Wykonawca:**

**Zamawiający:**

Integralną część umowy stanowią załączniki:

1. SIWZ (wyciąg: część ogólna, SOPZ)
2. Oświadczenie gwarancyjne.

INSPEKTOR  
BIURA Z. W. OWIEN PUBLICZNYCH  
KATARZYNA ZOLNIECZKO

GLÓWNY SPECJALISTA  
GOSPODARSTWA  
WYDZIAŁU INWESTYCJI I REMONTÓW  
NACZELNIK  
JAROSŁAW KRZESZOWIAK

KIEROWNIK  
BIURA Z. W. OWIEN PUBLICZNYCH  
KATARZYNA PLEWNIOK

INSPEKTOR  
Ewelina Kaczorowska

NACZELNIK  
WYDZIAŁU  
GOSPODARSTWA  
TOMASZ PAJLUŚ

KIEROWNIK  
BIURA FUNDUSZY ZEWNĘTRZNYCH  
MALGORZATA KNOPIK  
SPRAWDZONO POD WZGLĘDEM  
FORMALNO - PRAWNYM  
r. pr. Katarzyna Morawska - Paterek

## OŚWIADCZENIE GWARANCYJNE

### Wykonawca:

.....  
(nazwa i adres Wykonawcy)  
zwany dalej **Gwarantem**

**oświadcza, że udziela gwarancji jakości**

### Zamawiającemu, tj. Gminie Bieruń

z siedzibą w Urzędzie Miejskim w Bieruniu, 43-150 Bieruń, Rynek 14,  
nr telefonu: (32) 708-09-10,  
nr faksu (32) 216-47-77,  
adres e-mail: [urząd@um.bierun.pl](mailto:urząd@um.bierun.pl),  
zwanemu dalej **beneficjentem Gwarancji**

w związku z realizacją umowy nr ZP.272.....2020 zawartej w dniu .....2020 roku, na wykonanie robót polegających na wykonaniu robót budowlanych polegających na budowie drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną wraz z infrastrukturą techniczną komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń, realizowane w ramach zadania budżetowego pn.: „**Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń**”.

### I. PRZEDMIOT GWARANCJI:

1. Gwarancją Wykonawcy objęty jest przedmiot umowy wykonany na podstawie zamówienia j.w.,
2. Gwarancja udzielona przez Wykonawcę obejmuje całość przedmiotu umowy, w tym także za części realizowane przez podwykonawców lub dalszych podwykonawców, w szczególności dotyczy jakości wykonanych robót oraz użytych i dostarczonych materiałów, a także zamontowanych instalacji i urządzeń. Szczegółowy zakres rzeczowy objęty gwarancją określa dokumentacja powykonawcza, która również stanowi przedmiot gwarancji.
3. Gwarant oświadcza, że objęty niniejszym oświadczeniem gwarancyjnym przedmiot gwarancji został wykonany zgodnie z umową, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót, zasadami wiedzy technicznej obowiązującymi normami i przepisami techniczno-budowlanymi.
4. Odpowiedzialność Wykonawcy za wady przedmiotu gwarancji obejmuje wady przedmiotu gwarancji, które ujawniły się po dacie odbioru końcowego inwestycji, lecz powstały przed tą datą, jak również te wady, które powstały po dokonaniu odbioru końcowego inwestycji przez Zamawiającego.
5. Gwarancja nie wyłącza, nie ogranicza ani nie zawiesza uprawnień Zamawiającego wynikających z przepisów o rękojmi za wady.

### II. OKRES TRWANIA GWARANCJI:

1. Okres trwania gwarancji za wady wynosi 36 (lub ilość miesięcy zgodną ze złożoną ofertą)\*, liczony od zapisanej w protokole odbioru końcowego przedmiotu umowy, tj. od dnia .....

*\*ostateczna treść zostanie ustalona na podstawie zaoferowanego przez wybranego Wykonawcę okresu gwarancji zgodnie ze wskazaniem wg kryterium oceny ofert w SIWZ*

2. Okres obowiązywania gwarancji (dotyczy pkt. II.1 i II.2) ulega przedłużeniu o czas, w którym wskutek istnienia wad oraz ich usuwania korzystanie z przedmiotu umowy zgodnie z jego przeznaczeniem było niemożliwe.

### III. OBOWIĄZKI I UPRAWNIENIA STRON:

1. W okresie gwarancyjnym Wykonawca jest zobowiązany do nieodpłatnego usunięcia wad, w związku z wadliwym wykonaniem robót, a także w przypadku użycia wadliwego materiału, zgłoszonych przez Zamawiającego.

*[Handwritten signatures]*

2. Jeśli w ramach robót budowlanych wykonanych zgodnie z umową zainstalowano urządzenia, instalacje, systemy, co do których producent/dostawca żąda odpłatnego, obligatoryjnego serwisowania przez autoryzowane jednostki, Wykonawca odpowiada za serwisowanie ww. elementów i ponosi jego koszty w okresie gwarancji.
3. W ramach niniejszej gwarancji Zamawiający może domagać się usunięcia szkód, które zostały spowodowane przez wady lub szkód powstałych w trakcie usuwania wad.
4. Wykonawca odpowiada za wady w wykonaniu przedmiotu umowy również po okresie gwarancji, jeżeli Zamawiający zawiadomi Wykonawcę o wadzie przed upływem okresu gwarancji.
5. Wykonawca będzie usuwał zgłoszone wady zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami prawa.
6. Wykonawca ma obowiązek uczestniczyć w procedurze przeglądów gwarancyjnych i pogwarancyjnych.

#### IV. TERMINY USUNIĘCIA WAD:

1. Termin usunięcia przez **Wykonawcę** zgłoszonych wad do: 14 (lub 10 lub 7)\* dni licząc od dnia otrzymania zgłoszenia.  
*\*ostateczna treść zostanie ustalona na podstawie zaoferowanego przez wybranego Wykonawcę terminu, zgodnie ze wskazaniem wg kryterium oceny ofert w SIWZ*
2. Termin usunięcia przez Wykonawcę wad stwierdzonych podczas przeglądów gwarancyjnych lub przeglądu pogwarancyjnego – zgodnie z pkt. IV.1., licząc od dnia spisania protokołu przeglądu gwarancyjnego/pogwarancyjnego.
3. W przypadku zgłoszenia wad, które mogą powodować zagrożenie bezpieczeństwa ludzi, mienia - wada zostanie usunięta niezwłocznie, nie później niż w ciągu 2 dni kalendarzowych, a jeżeli wady nie można usunąć **Wykonawca** w tym terminie zabezpieczy miejsce ujawnienia wady i dokona naprawy gwarancyjnej zgodnie z pkt. IV.1. gwarancji.

#### V. UPRAWNIENIA PRZYSŁUGUJĄCE ZAMAWIAJĄCEMU W RAZIE STWIERDZENIA WADY I PROCEDURA REKLAMACYJNA:

1. Wezwanie do usunięcia wad lub usterek może zostać dokonane w formie pisemnej (pocztą, faksem lub mailem) lub za pomocą innych środków komunikacji, w tym także telefonicznie.
2. Wykonawca nie może odmówić w okresie gwarancji usunięcia wad bez względu na wysokość związanych z tym kosztów.
3. O terminie przystąpienia do usunięcia wad oraz o sposobie realizacji naprawy gwarancyjnej Wykonawca niezwłocznie poinformuje Zamawiającego w formie pisemnej (pocztą, faksem lub mailem).
4. W razie opóźnienia Wykonawcy w usunięciu wady lub odmowy usunięcia wady, za którą odpowiedzialność ponosi Wykonawca, Zamawiający może żądać naprawienia szkody wynikłej z niewykonania lub nienależytego wykonania naprawy gwarancyjnej i jest uprawniony do dokonania naprawy przez podmiot trzeci na koszt i ryzyko Wykonawcy (wykonanie zastępcze).
5. Jeżeli w okresie obowiązywania gwarancji, użyty do realizacji przedmiotu umowy element ulegnie awarii, wówczas Wykonawca, na własny koszt dokona wymiany elementu na nowy i wolny od wad. W przypadku wymiany elementu termin gwarancji biegnie na nowo od daty wbudowania tego elementu.
6. Każde usunięcie wady przedmiotu gwarancji zostanie stwierdzone protokolarnie.

#### VI. PRZEGLĄDY GWARANCYJNE:

1. Zamawiający wyznacza terminy przeglądów obiektu po odbiorze, w okresie gwarancji, zawiadamiając o tym Wykonawcę w formie pisemnej (pocztą, faksem lub mailem). Wykonawca ma obowiązek uczestniczyć w procedurze przeglądu gwarancyjnego.
2. Zamawiający wyznacza termin ostatecznego pogwarancyjnego odbioru robót, najpóźniej w okresie 14 dni przed upływem okresu gwarancji, zawiadamiając o tym Wykonawcę w formie pisemnej (pocztą, faksem lub mailem). Wykonawca ma obowiązek uczestniczyć w procedurze przeglądu pogwarancyjnego.

Uwiel  
122  
17





3. Nieobecność Wykonawcy podczas przeglądu gwarancyjnego lub pogwarancyjnego, upoważnia Zamawiającego do dokonania jednostronnego przeglądu. Ustalenia dokonane przez Zamawiającego podczas jednostronnego przeglądu są wiążące dla Wykonawcy.

#### VII. OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI GWARANCYJNEJ:

1. Gwarancją nie są objęte wady przedmiotu gwarancji:
- a) powstałe wskutek samowolnie dokonywanych przez **Zamawiającego** lub inną nieupoważnioną osobę napraw, przeróbek, zmian konstrukcyjnych i innych ingerencji w strukturę przedmiotu gwarancji;
  - b) powstałe na skutek działania siły wyższej, zdarzeń losowych, spowodowane np. pożarem; powodzią; uderzeniem pioruna, anomaliami klimatycznymi, wypadkiem lub kolizją drogową oraz innymi nieprzewidzianymi zdarzeniami,
  - c) powstałe wskutek aktów wandalizmu.

warunki gwarancji przyjął:  
WYKONAWCA (JAKO GWARANT)

.....  
podpisy należycie upoważnionych przedstawicieli

KIEROWNIK  
BIURA ZAMÓWIENI PUBLICZNYCH  
KATARZYNA PLEWNIOK

GLÓWNY SPECJALISTA  
ds. drogowych  
Grażyna Kończal

INSPEKTOR  
Ewelina Kaczorowska

NACZELNIK  
WYDZIAŁU INWESTYCJI I REMONTÓW  
JAROSŁAW KRZESZOWIAK

INSPEKTOR  
GOSPODARSTWA KOMUNALNEJ  
Tomasz Pawłus

KIEROWNIK  
BIURA FUNDUSZY ZEWNĘTRZNYCH  
MAŁGORZATA KNOPIK

SERWANTONO POD WZGLĘDEM  
FORMALNO-PRAWNYM  
Katarzyna Plewniok

**Załącznik 2**  
**STWiORB po zmianach**

NAZWA I ADRES  
ZAMAWIAJĄCEGO

Urząd Miasta Bieruń  
ul. Rynek 2  
43-150 Bieruń

STADIUM

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT**

BRANŻA

**DROGOWA  
SANITARNA  
ENERGETYCZNA  
TELETECHNICZNA**

OBIEKT / TEMAT

**Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną  
z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną,  
komunikującej tereny SSE w Gminie Bieruń**

OPRACOWAŁ      **inż. Michał WRÓBEL**

PROJEKT NR

DATA

EGZEMPLARZ NR

**544\_17**

**rev. 08.2020**



**SPIS  
SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.M. 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE	3	18
D.01.01.01.	Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych	19	24
D.01.02.01.	Usunięcie drzew i krzewów	25	28
D.01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu i darniny	29	32
D.01.02.03.	WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH	33	36
D.01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg	37	42
D.02.01.01.	Wykopy w gruntach nie skalistych	43	50
D.02.03.01.	Nasypy	51	58
D.02.04.01.GM	Wykonanie warstw wzmacniających z mat. geosytnet	59	66
D.03.02.01.	Elementy odwodnienia	67	74
D.03.05.01	Zbiornik retencyjny'.pdf	75	82
D.04.01.02.	Profilowanie i zagęszczenie podłoża	83	88
D.04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	89	94
D.04.04.04.	Podbudowa z kruszyw niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie	95	104
D.04.07.01.	Podbudowa z asfaltobetonu	105	118
D.05.02.01	Nawierzchnia z kruszyw w tym z kruszyw z recyklingu	119	126
D.05.03.05.W	Nawierzchnia z asfaltobetonu w-wa wiążąca	127	140
D.05.03.05.WŚ-K	Nawierzchnia jezdni z asfaltobetonu w-wa ścieralna KR 1-2- .pdf	137	141
D.05.03.13	Nawierzchnia jezdni bitumiczna w-wa ścieralna SMA	155	168
D.05.03.23.	Nawierzchnia z kostki betonowej i płyt wskaźnikowych	169	178
D.06.01.01.	Humusowanie i obsianie trawą	179	182
D.06.02.01.	Przepusty pod koroną drogi.pdf	183	190
D.06.04.01.	Rowy.pdf	191	194
D.07.01.01.	Oznakowanie poziome	195	204
D.07.01.PEO	Oznakowanie poziome - PEO.pdf	205	216
D.07.02.01.	Oznakowanie pionowe	217	226
D.07.05.01.	Bariery ochronne - systemy ograniczające drogę	227	234
D.08.01.01.	Krawężniki i obrzeża betonowe	235	242
D.09.01.01	Zieleń`	243	248
D.OB.02.16.	Drobne roboty ogólnobudowlane -Ogrodzenie	249	254
U.T.03.04.	Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych i budowa kanału technologicznego	255	288

## **DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

**1.2.1. Wymagania Ogólne należy odczytywać i rozumieć w Zamówieniu jako część Dokumentów Umowy opisująca wykonanie i odbiór robót budowlanych opisanych w Zamówieniu.**

**1.2.2. W różnych rozdziałach Specyfikacji technicznych czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile w Umowie nie wskazano inaczej.**

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują Wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych poszczególnymi STWiORB.

Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dla przedmiotu zamówienia:

<b>Dział:</b>	<b>45000000-7</b>	<b>Roboty budowlane.</b>
<b>Grupa:</b>	<b>45100000-8</b>	<b>Przygotowanie terenu pod budowę,</b>
<b>Klasa:</b>	<b>45110000-1</b>	<b>Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne,</b>
<b>Kategorie:</b>	<b>45111000-8</b>	<b>Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne</b>
<b>Klasa:</b>	<b>45230000-8</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych elektro-energetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu.</b>
<b>Kategorie:</b>	<b>45231300-8</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków</b>
<b>Kategorie:</b>	<b>45232000-2</b>	<b>Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli</b>
	<b>45232450-1</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy upustów</b>
	<b>45233120-6</b>	<b>Roboty w zakresie budowy dróg</b>
	<b>45233221-4</b>	<b>Malowanie nawierzchni</b>
	<b>45233290-8</b>	<b>Instalowanie znaków drogowych</b>
<b>Grupa:</b>	<b>45300000-0</b>	<b>Roboty instalacyjne w budynkach,</b>
<b>Klasa:</b>	<b>45310000-3</b>	<b>Roboty instalacyjne elektryczne</b>
	<b>45316100-6</b>	<b>Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego</b>
<b>Dział:</b>	<b>77000000-0</b>	<b>Usługi rolnicze, leśne, ogrodnicze, hydroponiczne i pszczelarskie</b>
<b>Grupa:</b>	<b>77300000-3</b>	<b>Usługi ogrodnicze</b>
<b>Klasa:</b>	<b>77310000-6</b>	<b>Usługi sadzenia roślin oraz utrzymania terenów zielonych,</b>
<b>Kategorie:</b>	<b>77314100-5</b>	<b>Usługi w zakresie trawników,</b>

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Jeżeli w kontrakcie zostaną użyte wymienione poniżej określenia, to ich znaczenie należy interpretować następująco:

**1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem stanowiący całość techniczno użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (mostowy korpus ziemny)

2. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony
3. **Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawężnikami mostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej
4. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
5. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
6. **Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
7. **Estakada** - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
8. **Jezdnia** - część korony przeznaczona do ruchu pojazdów.
9. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez wykonawcę upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
10. **Inżynier** - osoba prawna lub fizyczna w tym również pracownik Zamawiającego wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji Robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy.
11. **Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.
12. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia
13. **Konstrukcja nośna** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.
14. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, którą jest korona drogi ze skarpami rowów.
15. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
16. **Kosztorys ofertowy** - wyceniony kompletny kosztorys ślepy.
17. **Kosztorys ślepy** - opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania.
18. **Księga obmiaru** - akceptowany przez inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez wykonawcę obmiarów dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez inżyniera.
19. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
20. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami zaakceptowanymi przez inżyniera.
  - a) **Mieszanka gruboziarnista** - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do podbudowy (i warstwy wiążącej), w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16mm.
  - b) **Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza o określonym składzie i uziarnieniu.
  - c) **Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - jest to mieszanka kruszywa, wypełniacza i lepszycza asfaltowego wytworzona na gorąco, w określony sposób i spełniająca określone wymagania.
  - d) **Beton asfaltowy (AC)** - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym (lub nieciągłym) tworzy strukturę wzajemnie klinującą się, ułożona i zagęszczona.
  - e) **AC** - beton asfaltowy (symbol ogólny bez wskazania warstwy, do której jest przeznaczony);
  - f) **AC P** - beton asfaltowy przeznaczony do warstwy podbudowy (krajowe oznaczenie uzupełniające do określenia przeznaczenia mieszanki mineralno-asfaltowej stosowane do betonu asfaltowego/lub betonu asfaltowego o wysokim module sztywności).
  - g) **Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** - jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 22.
21. **Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
22. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
  - a) **Warstwa ścieralna** - warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio działaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną i podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoodporną odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa mrozoodporna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed działaniem mrozu.
  - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

- i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni .
- 23. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju osi drogi lub obiektu mostowego .
- 24. Obiekty mostowe** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust .
- 25. Obiekt tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na czas budowy .
- 26. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych .
- 27. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi oraz drzew i krzewów . Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze .
- 28. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów , umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni .
- 29. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy , leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania .
- 30. Podłoże ulepszone (podłoże konstrukcji nawierzchni)** - wierzchnia warstwa podłoża leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania jezdni.
- 31. Polecenie inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane wykonawcy przez inżyniera w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy .
- 32. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej .
- 33. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia .
- 34. Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej ,służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego i pieszego .
- 35. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego stanowiący utrudnienie w realizacji zadania inwestycyjnego , np. dolina ,bagno, rzeka, itp.
- 36. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania inwestycyjnego np. droga, kolej, rurociąg, itp.
- 37. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego . Może się składać z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych.
- 38. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego .
- 39. Rozpiętość teoretyczna** - pozioma odległość pomiędzy punktami podparcia konstrukcji nośnej **40. Rysunki** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót .
- 41. Szerokość całkowita obiektu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego .
- 42. Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni przeznaczona do poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od pieszego.
- 43. Tunel** - obiekt zagłębiony poniżej terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego .
- 44. Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 45. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu
- 46. Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 47. Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety STWiORB.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

### 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczę, oświetlenie oraz znaki i sygnały ostrzegawcze zgodnie z Projektem organizacji ruchu, w tym także wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych użytkowników drogi, szczególnie w obszarze robót.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Standardy wykonania, wzorów tablic oraz materiały z których powinny zostać wykonane opisane zostały w STWiORB D.07.02.01.

### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

- możliwością powstania pożaru.
- 

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

#### **1.5.15. Przebudowa urządzeń kolidujących**

Ewentualną przebudowę urządzeń kolidujących nie opisanych w Dokumentacji projektowej należy wykonać pod nadzorem i w uzgodnieniu z gestorami tych urządzeń. Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów gestorów urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

#### **1.5.16. Ochrona Państwowych Punktów Geodezyjnych**

W przypadku wykrycia, że na terenie budowy znajduje się stały punkt lub kilka punktów niwelacyjnych państwowej osnowy wyższego rzędu, który jest narażony na przemieszczenie lub całkowite zniszczenie podczas robót, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi o tym fakcie Inżyniera, oraz zabezpieczy tymczasowo ten znak przed możliwością uszkodzenia, jednocześnie rozpocznie procedurę przewidzianą w Rozporządzeniu MSWiA z dnia 15.04.1999, w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych, (Dz.U. Nr 45 z dnia 20 maja 1999 r. poz. 454),

tj. ustali właściciela posesji/obiektu na którym znajduje się znak(ki) i przygotuje zawiadomienie wg wzorca będącego rozporządzeniem jw. a następnie wraz z Inżynierem powiadomi Właściciela posesji/obiektu oraz Starostę o zaistniałej sytuacji.

W toku dalszego postępowania, zgodnie z rozporządzeniem jw. komisyjnie zostanie ustalony dalszy tok postępowania ze znakiem (-kami), - czy wystarczy zabezpieczyć czytelnie znak czy też należy przenieść go w inne miejsce przez uprawnione służby geodezyjne.

Wykonawca w takim przypadku poniesie wszystkie koszty obsługi geodezyjnej oraz koszty fizycznego zabezpieczenia znaku na budowie, a także koszty proceduralne związane ze złożeniem wniosku, jego rozpatrzeniem i innymi opłatami administracyjnymi.

W przypadku jednak gdyby znak został zniszczony przez Wykonawcę i z Winy wykonawcy, do ww. opłat doliczone zostaną kary za uszkodzenie punktu wg wyceny GUGiK.

#### 1.5.17. Informacje dodatkowe.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektów technicznych konstrukcji wsporczych dla docelowych tablic drogowskazowych oraz tablic na czas wykonywania robót oraz rysunków wymiarowych tych tablic oraz uwzględnić koszty takiego opracowania w ofercie przetargowej.

#### 1.5.18. Zaplecze Wykonawcy

Wykonawca wykonuje zaplecze we własnym zakresie i wszelkie poniesione koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub Dokumentacji Technicznej oznaczać będzie definicję standardu a nie konkretny produkt, który należy zastosować.

Użyte przez Wykonawcę materiały muszą być nowe, I gatunku /o ile w Specyfikacjach nie określono inaczej/ i wykazywać wymaganą w Specyfikacjach jakość.

Wszystkie materiały muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiORB w czasie realizacji robót.

### 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 2.3. Materiały z rozbiórki i materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji

Materiał z rozbiórek nie nadający się do wykorzystania stanowi własność Wykonawcy.

Wykonawca zutylizuje nieprzydatne materiały na składowisku miejskim lub własnym. Wykonawca przedstawi Inżynierowi kwity potwierdzające fakt utylizacji odpadów oraz potwierdzające ilości tych materiałów.

Inżynier, w drodze „zatwierdzenia materiału”, może zezwolić Wykonawcy na użycie materiałów z rozbiórki, pod warunkiem przedstawienia Inżynierowi obiektywnych badań co do jakości tych materiałów i ich przydatności do wbudowania.



Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i koniecznością późniejszego usunięcia i niezapłaceniem za wykonane roboty.

Zastosowanie niezaakceptowanych materiałów, może spowodować dalsze konsekwencje dla Wykonawcy, tj. rozbiórkę i odtworzenie na koszt Wykonawcy robót, które następowały po robotach z użyciem niezaakceptowanych materiałów.

#### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

#### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakichkolwiek wątpliwości Inżyniera, wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera **program zapewnienia jakości**. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,

organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,

sposób zapewnienia bhp.,

plan BIOZ,

wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,

wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),

sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,

sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,

sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót, sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

## 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

## 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

i które spełniają wymogi STWiORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,

terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,

przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,

uwagi i polecenia Inżyniera,

daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,

zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,

wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,

zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,

dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,

dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,

dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,

wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,

inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## (2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

## (3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## (4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

protokoły przekazania terenu budowy,

umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

protokoły odbioru robót,

protokoły z narad i ustaleń,

korespondencję na budowie.

## (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

## 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

## 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## 7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## 7.5. Jednostki obmiarowe

Każdy element rozliczeniowy przedstawiony w kosztorysie ofertowym Wykonawcy powinien zawierać w sobie część kosztów ogólnych, wynikający m.in. z niniejszej STWiORB, a przypadający na przyporządkowaną mu jednostkę obmiarową.

### Uwaga!

W przypadku gdy odrębne rozliczenie niektórych czynności opisanych w niniejszej STWiORB będzie celowe i może usprawnić realizację robót, wtedy Zamawiający wykaże taką czynność na formularzu ofertowym, a Wykonawca usunie taki koszt z tzw. „kosztów ogólnych” kosztorysu (*doliczanych częściowo do każdej pozycji kosztorysu*) i ujmie koszty tych czynności we wskazanym miejscu w formularzu.

Jednostką rozliczeniową tak wyodrębnionych czynności będzie „ryczałt”.

## 8. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

odbiorowi częściowemu,

odbiorowi ostatecznemu,

odbiorowi pogwarancyjnemu.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty zebrane w tomy i opisane „Operat kołaudacyjny”:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy (dla każdej branży inwentaryzację zmian - na planie sytuacyjnym z naniesionym w kolorze przebiegiem zmiany sieci, szczegółowy plan sytuacyjny w skali 1:100 obejmujący wszystkie zmiany dotyczące elementów konstrukcji: fundamenty, podpory, skrzydełka mury oporowe itp, zmiany w przekroju podłużnym z zaznaczeniem rzędnych dna, spodu konstrukcji, niwelety i.t.p.)
2. Szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. Recepty i ustalenia technologiczne,
4. Dzienniki budowy i tabele elementów ( tzw. przetargową i powykonawczą) ew. rejestry obmiarów (oryginały),
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiORB i ew. PZJ,
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ,
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ,
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urzędzeń,
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu uwzględniającą między innymi :

▪ dla branży kanalizacyjnej:

- karty studni i wpustów z zaznaczeniem: numeru studni, rzędnych góry, dna, rzędnych poszczególnych wlotów i wylotów, rodzaju materiału, datę zabudowy.

- na planie sytuacyjnym zaznaczyć należy średnicę przewodu materiał oraz spadek
- dla branży teletechnicznej wg wymagań właściciela urządzenia,
- dla branży drogowej:
  - plan sytuacyjny z zaznaczonym w kolorze rodzajami nawierzchni oraz wszystkimi wbudowanymi urządzeniami (bariery, poręcze mury oporowe, przepusty, znaki drogowe, krzewy, drzewa), szkice polowe dla urządzeń
- dla branży konstrukcyjnej (mosty, konstrukcje żelbetowe, przepusty)
  10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. ( 2 kpl dla Zamawiającego po 1 kpl. dla każdej branży),
  11. Mapę numeryczną sporządzoną wg zasad opisanych w ST D-01.01.01
  12. Dokumentację fotograficzną wykonaną przed i w trakcie oraz po zakończeniu budowy.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,  
wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,  
wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,  
koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,  
podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.  
Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM.00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Dokumentacja projektowa zawiera Projekt Organizacji Ruchu na czas budowy. W przypadku wprowadzenia zmian organizacji ruchu na czas budowy przez Wykonawcę koszty projektu i wykonania tej organizacji ponosi wówczas Wykonawca.

Projekt zamienny wymaga uzgodnienia i zatwierdzenia przez właściwy organ i administratora drogi. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

W przypadku gdy zamawiający wyodrębni element rozliczeniowy robót dotyczący tymczasowej organizacji ruchu, jednostką rozliczeniową takich robót będzie ryczałt – zgodnie z p. 7.5. niniejszej STWiORB. Ryczałtowa pozycja rozliczeniowa powinna obejmować:

- a) Ewentualne koszty opisane we wstępie niniejszego podpunktu (w tym zabezpieczenie się Wykonawcy na wypadek roszczeń, opis jw.)
- b) Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:



- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu, w tym, ustawienie urządzeń wahadłowej sygnalizacji świetlnej,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- (ewentualne) opłaty administracyjne za zajęcie pasa drogowego,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- c) Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- bieżące utrzymanie wprowadzonej organizacji ruchu - oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł, utrzymanie kompletności oznakowania (wymiana/uzupełnianie uszkodzonych/skradzionych znaków),
  - bieżąca aktualizacja tymczasowej organizacji ruchu, zgodnie z założonym etapowaniem robót, utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- d) Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- likwidacja wszystkich oznakowań tymczasowych, łącznie ze znakami i tablicami objazdu(ów) poza terenem robót, jeśli występują,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- W przypadku gdy Zamawiający nie wyodrębni elementu rozliczeniowego robót dotyczącego tymczasowej organizacji ruchu, przyjmuje się, że koszty wprowadzenia takiej organizacji ruchu są zawarte w kosztach ogólnych kosztorysu, podobnie jak inne czynności i obowiązki wynikające z niniejszej STWiORB i są wliczone w ceny ofertowej Wykonawcy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

13. [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
14. [2] Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. 2001 nr 138. poz. 1555),
15. [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 1985 nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami),
16. [4] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627; z późniejszymi zmianami),
17. [5] Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001 nr 100, poz. 1085; z późniejszymi zmianami),
18. [6] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 628; z późniejszymi zmianami),
19. [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112, poz. 1206), [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. 2001 nr 152, poz. 1736),
20. [9] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 1997 nr 98, poz. 602; z późniejszymi zmianami),
21. [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003 nr 220, poz. 2181), [J1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177, poz. 1729).
22. [12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151 poz. 1256).

## **D.01.01.01. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n.: **Budowa drogi łączącej ul.**

**Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującej tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz wykonanie geodezyjnego pomiaru powykonawczego.

##### **1.3.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych / osnowy realizacyjnej),
- c) wytyczenia dla istotnych elementów robót, tj. wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej (osi), urządzeń etc.
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych oraz innych punktów charakterystycznych realizowanego obiektu, w tym także punktów dodatkowych, wg ewentualnych potrzeb.
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- f) pomiary powykonawcze robót wykonanych – w szczególności robót zanikających,
- g) geodezyjna i projektowa dokumentacja powykonawcza, wraz z aktualizacją mapy zasadniczej terenu w zasobach geodezyjnych Jednostek zarządzających tymi zasobami.
- h) przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych wraz z odtworzeniem wysokościowym

##### **1.3.2. Wyznaczenie obiektów mostowych lub konstrukcyjnych**

Wyznaczenie obiektów mostowych/konstrukcyjnych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**1.4.2.** Ośrodek – Tutaj oznacza „PODGiK – Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej” lub „GODGiK - Gminny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej”.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia tyczonych punktów głównych trasy oraz pozostałych punktów charakterystycznych tj. załamania sieci itp. należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętym stalowym, gwoździ metalowych słupki betonowe, albo rury metalowe o długości i szerokości ( grubości ) zapewniającej ich stabilność. Ale nie mniejszych niż:

Pręty i gwoździe powinny być stosowane tylko w przypadku konieczności oznaczania punktu w nawierzchniach twardych tj. asfalt , mocno zagęszczone podłoże w którym brak możliwości umieszczenia innego znaku z odpowiednią dokładnością. W przypadku podłoża niestabilnego, długość i szerokość należy dobrać taką, aby zapewnić stabilność znaku.

Osnowę realizacyjną oraz repery robocze należy trwale zastabilizować, lub wykorzystać istniejące elementy zagospodarowania. Znaki należy tak dobrać aby na cały okres realizacji zapewniały odpowiedni poziom dokładności wymagany przepisami oraz specyfikacją projektową. Znaki powinny zostać umieszczone poza zakresem robót budowlanych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt pomiarowy

Do wyznaczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować sprzęt, który zapewnia dokładności wymagane przepisami prawa oraz uwzględnione w specyfikacji.

Sugerowany sprzęt geodezyjny:

Tyczenia i odbiory sytuacyjno-wysokościowe:

- tachimetr lub teodolit

Tyczenia i odbiory sytuacyjne:

- geodezyjny odbiornik GPS co najmniej L1/L2

- zestaw składający się z węgielnicy, taśmy mierniczej, oraz tyczek geodezyjnych

Tyczenia i odbiory wysokościowe:

- niwelator

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do wyznaczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**5.1.1.** Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

**5.1.2.** Wszystkie ustalone na budowie zmiany względem projektu, powinny być umieszczone w dzienniku budowy, a następnie przekazane wykonawcy prac geodezyjnych.

### 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Osnowę realizacyjną oraz repery robocze należy trwale zastabilizować, lub wykorzystać istniejące elementy zagospodarowania. Znaki należy tak dobrać aby na cały okres realizacji zapewniały odpowiedni poziom dokładności wymagany przepisami oraz specyfikacją projektową. Znaki jw. powinny zostać umieszczone poza zakresem robót budowlanych, w takich miejscach by nie utrudniały prowadzenia prac i nie były narażone na uszkodzenie i przemieszczenie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały oraz dowiązane do punktów osnowy realizacyjnej oraz reperów roboczych, o ile istnieje konieczność dowiązania ich wysokościowo..

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) równomiernie wzdłuż osi trasy drogowej.

Odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej to maksymalnie 300 metrów.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### **5.4. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w Dokumentacji Projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się wyznaczenie osi trasy i innych punktów charakterystycznych, jako znaki wytyczone z odbiciem. Znaki te powinny być wyznaczone w sposób zapewniający jednoznaczne ustalenie położenia punktu z dokładnościami podanymi powyżej.

### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Dopuszcza się wyznaczenie sytuacyjne punktów na przekroju poprzecznym przy pomocy odbiornika GPS lub zestawu składającego się z węgielnicy, taśmy mierniczej oraz tyczek geodezyjnych dla tyczeń i pomiarów wysokościowych niwelator.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **5.6. Inwentaryzacja powykonawcza**

**5.6.1.** Przed wykonaniem pomiarów powykonawczych, Kierownik robót Wykonawcy, jest zobowiązany do przekazania geodecie wszystkich uzgodnień ustalanych na naradach pomiędzy Nim, Projektantem i Inżynierem kontraktu oraz materiałów świadczących o powstałych w trakcie robót zmianach względem projektu budowlanego i zagospodarowania terenu.

W przypadku gdy Inżynier budowy nie posiada któregoś z dokumentów lub dla ustalonej zmiany nie została stworzona dokumentacja projektowa, to w informacji o wykonaniu robót, sporządzanego przez Geodetę, Kierownik budowy (lub Projektant) potwierdza prawidłowe wykonanie lub określa czy ewentualne rozbieżności odstępują w sposób istotny lub nie, od zatwierdzonego projektu i warunków zgłoszenia zamiaru budowy.

**5.6.2.** Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza obejmuje wykonanie pomiaru elementów treści mapy zasadniczej zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji [8], Rozporządzenie Ministra spraw wewnętrznych i administracji [11], oraz niezbędnych odbiorów konstrukcyjnych

a) Część obligatoryjna powinna zawierać:

Pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami, umożliwiające wprowadzenie zmian do zasobu ośrodka dokumentacji geodezyjnej właściwego do zakresu inwestycji;

b) Część fakultatywna z kolei obejmuje elementy nie ujęte w części obligatoryjnej, a wymagane przez inwestora: Elementy niezbędne do odbiorów powykonawczych, konstrukcyjnych, sytuacyjnych, wysokościowych.

Ewentualny odmienny zakres aktualizacji wymagać będzie wzajemnych ustaleń pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem Zamawiającym.

Inwentaryzację powykonawczą sporządzić wg rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej O-3 [9], w formie operatu wymaganego przez lokalny Ośrodek.

5.6.3. Pozyskaną mapę powykonawczą Wykonawca przekazuje Zamawiającemu

## 5.7. Przeniesienie osnowy geodezyjnej

Prace związane z przeniesieniem odtworzeniem Państwowej osnowy geodezyjnej.

Zg z Art. 15 Ustawy -Prawo geodezyjne [10] znaki geodezyjne (czyt. punkty), urządzenia je zabezpieczające oraz budowle triangulacyjne **podlegają ochronie**. Ponadto, zg z Art. 48, 3) Ustawy [10] – kto uszkodzi punkt geodezyjny **jest zobligowany do poinformowania** właściwego organu geodezyjnego oraz podlega przepisom karnym.

Legalne przeniesienie osnowy geodezyjnej poza granicę robót wraz z odtworzeniem wysokościowym może być wykonane tylko przez uprawnione do tego rodzaju prac jednostki geodezyjne. **Ingerencja w punkty osnowy geodezyjnej wymaga posiadania uprawnień zawodowych (geodezyjnych) 3 stopnia.**

Przeniesienie osnowy geodezyjnej musi być wykonane przed przystąpieniem do robót objętych Projektem. Projekt osnowy należy uzgodnić z właściwym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartografii.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w rozporządzeniu [11] oraz gdy tam nie określono w oparciu o akty wcześniejsze np. wg wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5. i jego podpunktach.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **kilometr (km)** wyznaczenia trasy w terenie oraz wszystkich pomiarów towarzyszących, wraz z wznowieniem punktów granicznych pasa drogowego.

Jednostką obmiarową jest **komplet (kpl.)** wykonanych pomiarów powykonawczych.

Jednostką obmiarową jest **punkt (punkt)** – dla odtworzenia pojedynczego punktu geodezyjnego państwowej osnowy geodezyjnej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa za wykonanie **1 km** wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót geodezyjnych,
- wykonanie dla istniejących punktów geodezyjnych osnowy Państwowej → zabezpieczeń i utrzymanie ich w trakcie realizacji Zamierzenia budowlanego;
- zastabilizowanie w sposób trwały punktów osnowy pomiarowo-realizacyjnej, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wykonywanie pomiarów kontrolnych rzędnych i szerokości poszczególnych elementów robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich STWiORB,
- obsługa geodezyjna robót związanych z przebudową lub zabezpieczeniem istniejących sieci uzbrojenia,
- obsługa geodezyjna robót konstrukcyjnych,
- uporządkowanie terenu robót,
- koszty opłat w Ośrodkach geodezyjnych.

Cena jednostkowa za wykonanie **1 kpl** inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej obejmuje:

- Wykonanie wszystkich pomiarów inwentaryzacyjnych elementów treści mapy zasadniczej, a w tym:
    - pomiarów wykonanych w trakcie robót, gdy roboty miały charakter zanikający (np. lokalizacji sieci podziemnych)
    - pomiarów powykonawczych pozostałych elementów treści mapy.
  - powyższe powinno zostać wykonane w zakresie określonym w p. 5. wg p. 5.6. niniejszej STWiORB,
  - Sporządzenie operatu geodezyjnego, a po jego przyjęciu przez Ośrodek - pozyskanie kopii mapy powykonawczej i przekazanie ich wg właściwości Zamawiającemu, w ilości określonej w Zamówieniu.
- Ponadto:
- uporządkowanie terenu robót,
  - wszelkie koszty opłat w Ośrodkach geodezyjnych.

Cena jednostkowa za odtworzenie **1 punktu** państwowej osnowy geodezyjnej obejmuje:

- Wykonanie wszystkich pomiarów inwentaryzacyjnych przenoszonego punktu wraz z nawiązaniem do innych państwowych osnów geodezyjnych, przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia do tego typu robót,
- odtworzenie znaków geodezyjnych należących do państwowej osnowy geodezyjnej, kolidujących z nowym zagospodarowaniem terenu po realizacji Zamierzenia budowlanego,
- Sporządzenie operatu geodezyjnego zawierającego przenoszony punkt (lub przenoszoną osnowę gdy przenoszony punkt stanowi element takiej osnowy)
- uporządkowanie terenu robót,
- koszty opłat w Ośrodkach geodezyjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

8. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza, GUGiK

- i) 9. Instrukcja techniczna O-3 zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
- 10. Ustawa z dn. 17.05.1989 – Prawo geodezyjne – z późn zmianami
- j) 11. Rozporządzenie Ministra spraw wewnętrznych i administracji Dz.U. 263 poz 1572, z dn. 9.11.2011, w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
- k) 12. Rozporządzenie Ministra Administracji i cyfryzacji Dz.U.Poz.383 z dn. 12.02.2013 w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej.

## **D.01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: pn.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót zgodnie z pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzewów. Zakres robót obejmuje:

- wycinkę drzew,
- karczowanie pozostałych po wycince korzeni (karpin),
- ewentualne - odkopanie i wyjęcie drzew wraz z bryłą korzeniową – drzewa do przesadzenia,
- ewentualne zabezpieczenie drzew nie przeznaczonych do wycinki w okresie robót,
- wycinkę i karczowanie krzewów,
- ewentualne - odkopanie i wyjęcie krzewów wraz z bryłą korzeniową – krzewy do przesadzenia.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Mając na uwadze minimalizację wycinki drzew dla potrzeb realizacji inwestycji ustala się co następuje:

- a) wycinka drzew znajdujących się w obszarze korony drogi nie podlega kwestii,
- b) drzewa pozostałe, wskazane w Dokumentacji projektowej można wyciąć dopiero:
  - o po uprzednim sprawdzeniu Dokumentacji projektowej przez Wykonawcę,
  - o po weryfikacji rzeczywistej kolizji tych drzew z elementami drogowymi, konstrukcyjnymi, sieciami infrastruktury technicznej lub innymi elementami wskazanymi w Dokumentacji projektowej,
  - o po stwierdzeniu ponad wszelką wątpliwość niemożliwości dokonania nieznacznych przesunięć elementów drogowych, konstrukcyjnych, sieci infrastruktury technicznej lub innych elementów wskazanych w Dokumentacji projektowej,
  - o po uzgodnieniu tej decyzji z Zamawiającym.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

Grunty do zasypywania dołów po karczowaniu drzew i krzewów zgodne z wymaganiami STWiORB D 02.03.01.

### **2.3. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.



### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzewów

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- (opcjonalnie) specjalne maszyny przeznaczone do przesadzania drzew i/lub krzewów,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport pni i karpiny

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym, zabezpieczone przed możliwością przesuwania się.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy oraz zasypanie dołów.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

#### 5.3. Usunięcie drzew i krzewów

Drzewa i krzewy w pasie robót ziemnych należy ścinać i usunąć korzenie zgodnie z zakresem Dokumentacji Projektowej.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem i zagęścić.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Materiał z wycinki i karczowania drzew i krzewów jest własnością Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia materiału z terenu robót na własny koszt.

#### 5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB lub wskazaniem Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu.

#### 5.5. Przesadzenie drzew i krzewów (jeśli nastąpi)

Drzewa i krzewy przesadzane należy przewieźć w miejsce przesadzenia i posadzić w miejscach dla nich przeznaczonych. Wykopy pod drzewa i krzewy powinny mieć wymiary dostosowane do średnicy i wysokości bryły korzeniowej. Przed posadzeniem drzewa w wykopie powinno się wykopy wypełnić wodą, a po umieszczeniu w wykopie przesadzanego drzewa wyrównać teren przy pniu ziemią urodzajną.

#### 5.6. Zabezpieczenie drzew

Roboty ziemne w pobliżu istniejących, nie przeznaczonych do usunięcia drzew należy prowadzić ręcznie, zabezpieczając bryłę korzeniową drzewa przed uszkodzeniem. Prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzone w obrębie bryły korzeniowej drzew lub krzewów na terenach zieleni lub zadrzewionych powinny być wykonywane

w sposób najmniej szkodzący drzewom lub krzewom, oraz być dostosowane do rodzaju i sposobu wykonywanych przy nich robót.

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzewów

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypiania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D 02.03.01.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania prac ogrodniczych

Kontrola winna dotyczyć prawidłowego wykonania poszczególnych elementów, zgodnie ze STWiORB. Kontrola podlega na ocenie jakości wykonanych robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) ściętego drzewa, wraz z karczowaniem korzenia drzewa(karpiny)

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) wykopanego drzewa wraz z bryłą korzeniową w celu jego przesadzenia,

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zabezpieczenia drzewa na czas robót,

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) usuniętych i wykarczowanych krzewów.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykopania krzewów wraz z bryłą korzeniową w celu ich przesadzenia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Badania przy odbiorze podlegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w punktach od 2 do 6.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin poprawności wykonanych prac. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena jednostki obmiarowej – 1 sztuki (szt.) ściętego drzewa, obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zabezpieczenie istniejącego drzewostanu nie przeznaczonego do wycinki przed uszkodzeniem,
- ścięcie drzewa,
- obcięcie gałęzi,
- podzielenie pnia drzewa na mniejsze odcinki, lub pozostawienie w formie dłużyc,
- załadunek wywiezienie pni i gałęzi poza teren budowy,
- odpłatność za utylizację materiału uzyskanego z wycinek,
- ręczne lub mechaniczne wykarczowanie karpin,

- zasypanie dołu po wydobyciu karpin wraz z zagęszczeniem,
  - załadunek wywiezienie karpin poza teren budowy,
  - odpłatność za utylizację materiału uzyskanego z karczowania,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów,
  - uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- b) Cena jednostki obmiarowej – 1 (szt.) wykopanego drzewa wraz z bryłą korzeniową w celu jego przesadzenia, obejmuje:
- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
  - pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
  - ręczne lub mechaniczne obkopywanie korzenia drzewa,
  - wydobycie drzewa wraz z bryłą korzeniową z obcięciem dłuższych, wyrastających poza bryłę pędów,
  - zabezpieczenie bryły korzeniowej poprzez owinięcie tkaniną jutową oraz drutem 1,5-3mm,
  - zasypanie dołu po wykopaniu drzewa wraz z zagęszczeniem,
  - załadunek wywiezienie drzewa na miejsce nasadzenia,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów,
  - uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- c) Cena jednostki obmiarowej – 1 (szt.) zabezpieczenia drzewa na czas robót, obejmuje:
- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
  - pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
  - zabezpieczenie istniejącego drzewostanu nie przeznaczonego do wycinki przed uszkodzeniem, zgodnie z zaakceptowanym PZJ jw.
  - Demontaż zabezpieczenia po wykonaniu robót budowlanych przy drzewie,
  - uporządkowanie miejsca wokół zabezpieczanego drzewa z przywróceniem do stanu pierwotnego.
- d) Cena jednostki obmiarowej – 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) usuniętych i wykarczowanych krzewów, obejmuje:
- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
  - wycinkę z wykarczowaniem krzewów,
  - załadunek i wywiezienie krzewów wraz z ich karpinami poza teren budowy,
  - odpłatność za utylizację materiału uzyskanego z wycinek,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów,
  - zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem,
  - uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- e) Cena jednostki obmiarowej – 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykopania krzewów wraz z bryłą korzeniową w celu ich przesadzenia, obejmuje:
- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
  - pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
  - ręczne lub mechaniczne obkopywanie korzeni pojedynczych krzewów w obszarze rozliczeniowej jednostki obmiarowej,
  - wydobycie krzewów wraz z bryłą korzeniową z obcięciem dłuższych, wyrastających poza bryły pędów,
  - zabezpieczenie brył korzeniowych poprzez owinięcie tkaniną jutową oraz drutem 1,5-3mm,
  - zasypanie dołów po wykopaniu krzewów,
  - załadunek wywiezienie krzewów na miejsce nasadzenia,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów,
  - uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
2. PN-83/R-04150 Zabiegi uprawowe. Nazwy i określenia;
3. Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2004.92.880)

## D 01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 1.7. 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.8. 2.2. Rodzaje materiałów

Nie występują. Ponowne użycie materiału pozyskanego podczas robót opisanych w niniejszej STWiORB podlegać będzie ocenie przydatności wg odrębnych STWiORB tj.: D.06.01.01, lub D. 09.01.01, itp., oraz zapisom dokumentacji projektowej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i darniny

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- koparki z łyżką skarpówką do ścinania (łyżka bez „zębów”, lemiesz prosty),
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych,
- i samochody samowładowcze,
- noże do cięcia darniny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport humusu i darniny

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórzonego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń (patrz p. 5.3.)

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp oraz innych czynnościach określonych w Dokumentacji Projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami STWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowl), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania) powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### 5.3. Zdjęcie darniny

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórzonego wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmacach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórzonego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w STWiORB lub przez Inżyniera.

Nadmiar humusu i darniny jest własnością Wykonawcy i jest on zobowiązany do usunięcia jej z terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola usunięcia humusu i darniny

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny oraz prawidłowości jej sprzymowania.

Zdjęty humus powinien zawierać, co najmniej 2% części organicznych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Pomiar wykonanych robót

Przed przystąpieniem do zdjęcia warstwy humusu należy wykonać geodezyjnie pomiar inwentaryzacyjny terenu, oraz po usunięciu warstwy - kolejny pomiar sytuacyjno wysokościowy i na podstawie otrzymanych wyników obliczyć kubaturę robót ziemnych-objętości humusu.

### 7.3. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) zdjętej warstwy humusu.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) wykonanych robót w ziemi uprzednio zmagazynowanej w hałdach z transportem urobku.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) odpłatności za składowanie humusu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2 Wymagania dotyczące odbioru robót

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa usunięcia humusu i darniny obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- zdjęcie darniny,
- zdjęcie humusu,
- załadunek i transport humusu i darniny na składowisko przyobiektove lub inne,
- opłaty za składowanie humusu,
- bieżące oczyszczanie dróg z humusu,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania



## D.01.02.03. WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych, to jest:

1. Rozbiórka budynków drewnianych - wraz z utylizacją materiałów z rozbiórki
2. Rozbiórka wiat drewnianych - wraz z utylizacją materiałów z rozbiórki
3. Rozbiórka budynków murowanych i wolnostojących murów - wraz z utylizacją materiałów z rozbiórki
4. Rozbiórka fundamentów - wraz z utylizacją materiałów z rozbiórki
5. Rozbiórka ogrodzeń i bram - wraz z utylizacją materiałów z rozbiórki
6. Obiektów małej architektury.
7. Utylizacja materiałów z rozbiórki w tym materiałów szkodliwych i niebezpiecznych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

#### 2.2. Materiały wybuchowe

Materiały wybuchowe - Ich ewentualne użycie powinno uzyskać aprobatę Inżyniera, a sposób zastosowania oraz rodzaj materiałów powinny odpowiadać obowiązującym przepisom w tym zakresie oraz przepisom bezpieczeństwa.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- spycharki,
- ładowarki,



- dźwigi,
  - młoty pneumatyczne,
- a w razie potrzeby specjalistyczny sprzęt do wyburzeń i prac strzałowych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Czynności wstępne

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich obiektów budowlanych, w stosunku do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej.

Obiekty znajdujące się w pasie robót drogowych, nie przeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

### 5.3. Roboty rozbiórkowe

Wykonawca sporządzi dokumentację rozbiórki obiektów budowlanych, w której będzie określony przewidziany odzysk materiałów.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone i zaakceptowane w PZJ lub na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Jeżeli jest możliwe oraz dopuszczone przez Inżyniera spalanie nieprzydatnych elementów uzyskanych w wyniku prac rozbiórkowych, z zachowaniem przepisów BHP i P.POŻ.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) po usuniętych obiektach budowlanych lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonywane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły, w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych, należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D-02.00.00 "Roboty ziemne".

Jeżeli obiekty budowlane przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (mosty, estakady, tunele itp.) Wykonawca może przystąpić do robót rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

### 5.4. Usunięcie kamieni i bloków skalnych

Duże kamienie i bloki skalne powinny być usunięte z powierzchni pasa robót ziemnych w obrębie wykopów oraz w obrębie nasypów w przypadku, gdy wysokość kamieni lub bloków skalnych przekracza 1/3 wysokości nasypu.

Jeżeli wielkość kamieni lub bloków skalnych uniemożliwia ich usunięcie bez wcześniejszego podzielenia na mniejsze części, a przewidziano w tym celu użycie materiałów wybuchowych, Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby roboty strzelnicze były prowadzone przez personel posiadający wymagane kwalifikacje, przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa określonych odpowiednimi przepisami oraz przy spełnieniu ustaleń zawartych w rozdziale STWiORB D-02.00.00 "Roboty ziemne".

Doły (wykopy) po usuniętych kamieniach i blokach skalnych powinny być zabezpieczone lub wypełnione zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.3.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót wyburzeniowych**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia resztek budynków i budowli, gruzu, kamieni i bloków skalnych oraz sprawdzeniu uszkodzeń elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych kamieniach, blokach skalnych lub obiektach budowlanych powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D-02.00.00 "Roboty ziemne".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest kpl. (komplet) wyburzonych obiektów budowlanych według ich rodzajów określonych w przedmiarach, w tym także ewentualnych kamieni i/lub bloków skalnych na posesji gdzie rozbierany będzie budynek

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 kpl. robót obejmuje:

- rozebranie i wyburzenie obiektów budowlanych według rodzajów,
- sortowanie i przymywanie odzyskanych materiałów,
- zabezpieczenie i usunięcie materiałów szkodliwych i niebezpiecznych, np. takich jak azbest,
- odwiezienie materiału z rozbiórki,
- ewentualne zasypanie i zagęszczenie gruntu w dołach (wykopach) po usuniętych obiektach,
- usunięcie kamieni i bloków skalnych,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U.2004.71.694)

- Ustawa z dnia 27.04.2001 o odpadach, wraz z późn. zmianami (Dz.U.2001.62.628).

## **D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n. **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- rozbiórką nawierzchni z kostki brukowej betonowej grubości 8 lub 6cm \*
- rozbiórką nawierzchni z płyt betonowych grubości 7-8cm \*
- rozbiórką nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych o gr. do 20cm\*, mechanicznie lub metodą frezowania,
- rozbiórką nawierzchni z kostki kamiennej 8/11 lub 15/17cm\*,
- rozbiórką nawierzchni z klinkieru drogowego gr. 7-13cm\*,
- rozbiórką podbudowy z kruszywa kamiennego grubości do 60cm \*,
- rozbiórką nawierzchni z kruszywa kamiennego grubości do 20cm \*,
- rozbiórką krawężników i obrzeży,
- rozbiórką ław pod krawężniki i obrzeża,
- demontażem istniejących elementów studni, studzienek i kanałów kanalizacyjnych,
- demontażem istniejących przepustów na zjazdach i pod drogą, a w tym
  - 1. rozkucie ścianek czołowych,
  - 2. wykopanie i rozebranie przepustów rurowych pod drogą lub zjazdami
- załadunkiem gruzu i materiałów z rozbiórki,
- wywiezieniem gruzu i/lub materiałów z rozbiórki na składowisko miejskie, własne lub składowisko zamawiającego,
- odpłatnością za składowanie materiałów odpadowych – utylizacją,
- rozbiórką słupków i tarcz znaków pionowych,
- rozbiórką barier ochronnych wraz z wyjęciem słupków,
- rozbiórką ogrodzeń i bram posesji,
- rozbiórką tablic reklamowych,
- załadunkiem odwozem i utylizacją złomu,

\*) - Grubości rozbiieranych warstw mogą różnić się od podanych wyżej, a także od podanych w przedmiarach, gdyż pomiary grubości tych warstw dla potrzeb sporządzenia dokumentacji projektowej, wykonane zostały punktowo. Nie pozwoliło to na bardziej precyzyjne określenie grubości istniejących warstw pomiędzy badanymi punktami.

Ewentualne różnice grubości warstw pomiędzy przedmiarem, a stanem faktycznym nie mogą być podstawą do jakichkolwiek roszczeń Wykonawcy, nie może być również podstawą do wstrzymania lub opóźnienia robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w z Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki stają się własnością Wykonawcy i jest on zobowiązany do usunięcia tych materiałów z terenu robót, **wyjątek stanowią Istniejące krawężniki kamienne, kostka kamienna, klinkier drogowy, destrukcja po frezowaniu nawierzchni**

asfaltowych, elementy żeliwne oraz będące w zadowalającym stanie takie materiały jak: krawężniki betonowe, kostka brukowa betonowa, elementy oznakowania i/lub elementy bezpieczeństwa ruchu, które przewidziano do ponownej zabudowy (odzysk), lub do złożenia ich w magazynie Zamawiającego. Z uwagi na powyższe, podczas rozbiórki należy zachować szczególną ostrożność, a uzyskany materiał przewieźć należy w miejsce ustalone z Inżynierem i ułożyć w odpowiedni sposób.

Ponadto przewiduje się odzysk materiałów (kruszyw) uzyskanych z rozbiórek nawierzchni, które wykorzystać będzie można jako podsypki, obsypki bądź górnych warstw nasypu, uzupełnienia istniejących nawierzchni gruntowych i podłoży pod pobocza.

**Przydatność elementów/materiałów z rozbiórki do ponownej zabudowy, miejsce oraz sposób ich wbudowania każdorazowo oceni Inżynier podczas oględzin materiału na budowie.**

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką nawierzchni i elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej oraz inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- **żurawie samochodowe,**
- **samochód wieżowy z balkonem,**
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki,
- inny sprzęt do robót ręcznych jak młoty, kilofy itp.
- **frezarka(i) do nawierzchni bitumicznych /opis poniżej/**

#### 3.3 Sprzęt do wykonania frezowania nawierzchni

- Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.
- Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłości poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu, powinna także umożliwiać frezowanie wzdłuż linki wysokościowej.
- Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm.
- Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.
- Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.
- Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:
  - a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
  - b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

**Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowanej przez Inżyniera.**

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

## 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe nawierzchni oraz elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3, zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB lub wskazanych przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera.

**Elementy i materiały z rozbiórki stają się własnością Wykonawcy (z zastrzeżeniem p. 2.2.)** i powinny być usunięte z terenu budowy.

**Pełnowartościowe elementy zgodnie z p. 2.2. pozostają własnością Zamawiającego. Materiały te należy odwieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego.**

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.04.01.02.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

## 5.3. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm, nie powinny wynosić więcej niż 8 mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 50 mm,
- przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania, krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D 04.01.02.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla rozbiórki nawierzchni z kostki brukowej betonowej grubości 8 lub 6cm - **metr kwadratowy (m2)**,
- dla rozbiórki nawierzchni z klinkieru drogowego grubości 7-13 cm - **metr kwadratowy (m2)**,
- dla rozbiórki nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych o gr. do 20cm, mechanicznie lub metodą frezowania - **metr kwadratowy (m2)**,
- dla rozbiórki nawierzchni z kostki kamiennej, - **metr kwadratowy (m2)**,
- dla cięcia nawierzchni piłą mechaniczną - **metr (m)**,
- dla rozbiórki podbudowy z kruszywa kamiennego grubości do 60cm - **metr kwadratowy (m2)**,

- dla rozbiórki nawierzchni z kruszywa kamiennego grubości do 20cm - **metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)**,
  - dla rozbiórki krawężników i obrzeży - **metr (m)**,
  - dla rozbiórki ław pod krawężniki i obrzeża - **metr sześcienny (m<sup>3</sup>)**,
  - dla rozkucia ścianek czołowych betonowych lub żelbetowych (oprócz ścianek przepustów na zjazdach ujętych jako kpl.) **metr sześcienny (m<sup>3</sup>)**,
  - dla demontażu istniejących kanałów przepustów pod drogą lub kanałów kanalizacji deszczowej/sanitarniej - **metr (m)**,
  - dla rozbiórki demontażu istniejących studni, studzienek – **komplet (kpl.)**
  - dla rozbiórki słupków i tarcz znaków pionowych **wraz z odwozem i utylizacją złomu - sztuka (szt.)**,
    - dla rozbiórki poszczególnych elementów urządzeń sygnalizacji świetlnej – **sztuka (szt.)**
  - dla rozbiórki poszczególnych złożonych technicznie urządzeń sygnalizacji świetlnej demontowanych w całości – **komplet (kpl.)**
  - dla rozbiórki barier ochronnych wraz z wyjęciem słupków - **metr (m)**,
  - dla rozbiórki przepustów pod zjazdami indywidualnymi do posesji – **komplet (kpl.)**,
  - dla rozbiórki tablic reklamowych – **komplet (kpl.)**,
- oraz (jeżeli wystąpi taka pozycja osobno) dla załadunku gruzu i materiałów z rozbiórki, wraz z wywiezieniem na składowisko miejskie, własne lub składowisko zamawiającego, **wraz z opłatą za składowanie materiałów odpadowych/utylizację - metr sześcienny (m<sup>3</sup>)**,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Wymagania dotyczące odbioru robót

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

**Cena jednostki obmiarowej rozbiórki elementów dróg i ogrodzeń zgodnie z pkt. 7 obejmuje:**

- 1) Ogólnie dla robót rozbiórkowych – każda jednostka obmiarowa obejmuje:
  - wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
  - pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
  - wykonanie tymczasowego dojazdu do rozbieranego obiektu,
  - zabezpieczenie terenu robót,
  - załadunek odwóz odpadów – rumoszu, gruzu, odłamów oraz złomu na składowisko miejskie, własne lub składowisko zamawiającego, wraz z opłatą za składowanie materiałów odpadowych/utylizację,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, oraz
  - powykonawcze uporządkowanie terenu robót.
- 2) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów powierzchniowych [1 m<sup>2</sup>] obejmuje:
  - wyłamanie istniejącej warstwy nawierzchni, podbudowy lub podsypki,
  - odspojenie (ew. sfrezowanie) warstwy w sposób mechaniczny lub ręczny,
  - Uwaga – przy nawierzchniach „rozbieralnych”/brukowanych - na jednostkę rozliczeniową rozbiórki takich nawierzchni przypada również jednoczesna rozbiórka podsypki pod tymi nawierzchniami.
  - załadunek gruzu na środki transportowe lub tymczasowe złożenie materiału w przyzmy,
  - ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy grubości rozbieranych całkowicie warstw różnić się będą od podanych w przedmiarach,

Dotyczy to takich robót jak:

- rozbiórki nawierzchni z kostki brukowej betonowej grubości 8 lub 6cm
- rozbiórki nawierzchni z klinkieru drogowego grubości 7 lub 13cm
- rozbiórki nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych o gr. do 20cm

- rozbiórki nawierzchni z kostki kamiennej o gr. 8/11 lub 15/17cm,
- rozbiórki podbudowy z kruszywa kamiennego grubości do 60cm,
- rozbiórki nawierzchni z kruszywa kamiennego grubości do 20cm,

3) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów sztukowych – sztuka [1 szt.] obejmuje:

- rozbiórkę nawierzchni wokół elementu sztukowego (ew. usunięcie humusu),
- demontaż elementu ręcznie lub za pomocą żurawia,
- załadunek elementu na środki transportowe lub złożenie materiału w pryzmy,
- segregacja uzyskanych z rozbiórki materiałów,
- zasypanie dołów po urządzeniu wraz z zagęszczeniem\*
- ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy gabaryt rozbieranych całkowicie elementów różnić się będą od podanych w przedmiarach,

**Dotyczy to takich robót jak:**

- dla rozbiórki słupków i tarcz znaków pionowych
- dla rozbiórki poszczególnych elementów urządzeń sygnalizacji świetlnej

3) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów tworzących złożoną całość [1 kpl.] obejmuje:

- rozbiórkę nawierzchni wokół urządzenia (ew. usunięcie humusu),
- demontaż kolejnych elementów urządzenia – ręcznie lub z użyciem żurawia,
- załadunek rozebranych elementów na środki transportowe lub złożenie materiału w pryzmy,
- segregacja uzyskanych z rozbiórki materiałów,
- zasypanie dołów po urządzeniu wraz z zagęszczeniem\*
- ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy gabaryt rozbieranych całkowicie urządzeń różnić się będą od podanych w przedmiarach,

**Dotyczy to takich robót jak:**

- rozbiórki demontażu istniejących studni, studzienek
- rozbiórki tablic reklamowych,
- rozbiórki przepustów pod zjazdami indywidualnymi do posesji z wyjęciem rur, rozbiciem ścianek
- rozbiórki nieczynnych studni z rur betonowych, z demontażem ew. dodatkowych urządzeń przy studni.
- rozbiórki sterownika urządzeń sygnalizacji świetlnej wraz z szafą,

4) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów liniowych [1 m] obejmuje:

- Przygotowanie terenu wzdłuż planowanych robót, usunięcie przeszkód, pojazdów, maszyn, zakończenie innych kolidujących robót, często również zabezpieczenie terenu robót oznakowaniem tymczasowym wg. DM.00.00.00.

- wykonanie robót przygotowawczych, tj.

- dla ciecia piłą – trasowanie linii ciecienia, oczyszczenie terenu z materiału luźnego- rumoszu,
- dla rozbiórek krawężników/obrzeży - rozebranie fragm. nawierzchni lub gruntu wzdłuż elementów, odsłonięcie ław.
- dla barier stalowych - wyprzedzające rozkręcanie elementów, odkopanie fragmentów zagłębionych w grunt.
- dla kanałów przepustów oraz rurociągów kanalizacji deszcz./sanit. – wyprzedzające wykonanie innych niezbędnych

***robót (rozbiórek nawierzchni i wykopów rozliczanych z odrębnych pozycji kosztorysowych).***

- Wykonanie rozbiórek, ręcznie lub za pomocą odpowiedniego sprzętu mechanicznego,
- załadunek rozebranych elementów na środki transportowe lub złożenie materiału w pryzmy,
- segregacja uzyskanych z rozbiórki materiałów,
- zasypanie ewentualnych dołów po urządzeniach wraz z zagęszczeniem\*
- ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy ilości lub rodzaj (np. średnica rur, typ krawężnika itp.) rozbieranych urządzeń różnić się będą od podanych w przedmiarach.

**Dotyczy to takich robót jak:**

- ciecienia nawierzchni bitumicznych,



- rozbiórki krawężników i obrzeży,
- demontażu istniejących kanałów przepustów pod drogą lub kanałów kanalizacji deszczowej/sanitarnej
- rozbiórki barier ochronnych wraz z wyjęciem słupków wraz z wywiezieniem materiałów z rozbiórki na składowisko miejskie, własne lub składowisko zamawiającego, wraz z opłatą za składowanie materiałów odpadowych/utylizację

5) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów betonowych i/lub żelbetowych [1 m<sup>3</sup>] obejmuje:

- odkopanie /uzyskanie pełnego dostępu do podziemnej części rozbiieranych elementów,
- skucie elementów –ręcznie lub z użyciem sprzętu pneumatycznego,
- załadunek uzyskanego rumoszu i odłamów na środki transportowe lub złożenie materiału w przyzmy,
- segregacja uzyskanych z rozbiórki materiałów,
- zasypanie dołów po urządzeniu wraz z zagęszczeniem\*
- ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy gabaryty rozbiieranych całkowicie urządzeń różnić się będą od podanych w przedmiarach.

**Dotyczy to takich robót jak:**

- dla rozbiórki ław pod krawężniki i obrzeża
- dla rozkucia ścianek czołowych betonowych lub żelbetowych (oprócz ścianek przepustów na zjazdach ujętych w [kpl.]

\*) Zagęszczenie dołów po wykopach, należy wykonać gdy dół znajduje się w obrębie jakiegokolwiek projektowanej konstrukcji nawierzchni i powinno ono spełniać wymagania zawarte w STWiORB nr D.02.03.01 lub nr D.02.01.01 (a gdy tam nie określono to w STWiORB nr D.04.01.02).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 628),
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),
7. Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),
8. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639),
9. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

## **D.02.01.01. WYKOPY W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n. **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem

- wykopów w gruntach nieskalistych,
- profilowanie skarp i dna rowu,
- zdjęcia warstwy humusu z podłoża
- transport gruntu na wysypisko,
- transport gruntu na odkład.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
- 1.4.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.8. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.10. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.11 jako grunt skalisty.
- 1.4.11. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- 1.4.12. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.13. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.14. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

- 1.4.15. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.16. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności  $G_1$ . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności  $G_1$  zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		-rumosz niegliniasty -żwir -pospółka -piasek grubo -piasek średni -piasek drobny -żużel nierozpadowy	-piasek pylasty -zwietrzelnina gliniasta -rumosz gliniasty -żwir gliniasty -pospółka gliniasta	mało wysadzinowe -glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła -ił, il piaszczysty, il pylasty bardzo wysadzinowe -piasek gliniasty -pył, pył piaszczysty -glina piaszczysta, glina, glina pylasta -ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów stają się własnością Wykonawcy i powinny być wywiezione poza obszar pasa drogowego.

#### 1. Kruszywo do ewentualnej warstwy doziarniającej

Do wykonania warstwy doziarniającej stosowany będzie materiał kamienny naturalny, pohniczny, lub materiał z recyklingu np. gruz betonowy; Będzie to materiał niewysadzinowy, kapilarność birenna  $H_{kb} < 1,0$ , o uziarnieniu od 16 (lub 31,5) do 63 (lub więcej, max 120)mm.

Wskaźnik różnoziarnistości materiału jw.(wg 1.4.14) powinien wynieść co najmniej:  $D_{60}/D_{10} \geq 4$ . Należy również rozważyć możliwość zastosowania materiałów uzyskanych z rozbiórek warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Ocenę przydatności materiału do wykonania warstwy doziarniającej podejmie Inżynier na podstawie przedłożonych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych, bądź po uzyskaniu pozytywnych wyników z odcinka próbnego.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości Materiału:

- Skład granulometryczny ,
- Wilgotność optymalną, i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granice płynności.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania wykopów powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki,
- ładowarki,
- spycharki,
- samochody do wywozu gruntów,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania Projektu technologii zabezpieczenia i odwodnienia wykopów w czasie robót ziemnych.

#### 5.2. Zasady prowadzenia robót

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, w tym w szczególności w przypadku głębokich wykopów do 3m, ZABEZPIECZENIA ŚCIAN PEŁNYMI LUB AŻUROWYMI DESKOWANIAM. Naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przekopów kontrolnych i zabezpieczenia istniejących sieci w przypadku kolizji NP. PÓPRZEZ ZASTOSOWANIE KONSTRUKCJI PODWIESZEŃ – DLA KABLI BĄDŹ KANAŁÓW.

### 5.3. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w Dokumentacji Projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania przekopów, rowów i innych tymczasowych konstrukcji koniecznych do odwodnienia terenu lub wykonania ujęć wody tak, aby teren prowadzenia robót nawierzchniowych był zawsze suchy.

Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### 5.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 2.

**Tablica 2.** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla KR 1-2	Minimalna wartość $I_s$ dla KR 3-6
<b>Zagęszczenie - gdy na powierzchni robót ziemnych Projekt przewiduje wykonanie ulepszenia podłoża:</b>		
1. Dno wykopu na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych zagęszczenie podłoża powinno wynosić:	0,98	1,00
1a. W przypadku braku parametrów jw. i zastosowaniu do wzmocnienia podłoża gruntowego metodą stabilizacji chemicznej „In situ” (w miejscu) – to <u>po wykonaniu wałowania</u> tej stabilizowanej warstwy, zagęszczenie powinno odpowiadać parametrom:	jw.	jw.
1b. W przypadku braku parametrów jw. 1. , a dokumentacja przewiduje wykonanie na podłożu warstwy wzmocnienia z betonu popiołowego lub kruszywa stabilizowanego cementem, to <u>przed ułożeniem</u> tej warstwy zagęszczenie podłoża powinno wynosić:	0,95	0,97
<b>Zagęszczenie - gdy na powierzchni robót ziemnych Projekt nie przewiduje wykonania ulepszenia podłoża i powierzchnia robót ziemnych jest jednocześnie podłożem konstrukcji nawierzchni:</b>		
2. Dno wykopu gdy stanowi jednocześnie podłoże pod w-wy konstrukcyjne.	1,00	dla KR3-4 1,00, dla KR5-6 1,03.
2a. W przypadku braku parametrów jw. decyzję o sposobie wzmocnienia podejmuje Inżynier.	wg Inżyniera	wg Inżyniera

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić lub doprowadzić w inny sposób do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 2.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża (zgodnie z dokumentacją projektową), umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWiORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Należy również spełnić wymagania nośności warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205 załącznik B (pomiar płytą VSS). Parametry nośności określa Tablica Nr 3.

**Tablica 3.** Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ).

Strefa korpusu	Minimalna wartość modułu $E_2$ dla KR 1-2	Minimalna wartość modułu $E_2$ dla KR 3-6

<b>Zagęszczenie - gdy na powierzchni robót ziemnych Projekt przewiduje wykonanie ulepszenia podłoża:</b>		
1. Dno wykopu na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych nośność podłoża powinna wynosić:	60	80
1a. W przypadku braku parametrów jw. i zastosowaniu do wzmocnienia podłoża gruntowego metodą stabilizacji chemicznej „In situ” (w miejscu) – to <u>po wykonaniu wałowania</u> tej stabilizowanej warstwy, nośność powinna odpowiadać parametrom:	jw.	jw.
1b. W przypadku braku parametrów jw. 1. , a dokumentacja przewiduje wykonanie na podłożu warstwy wzmocnienia z betonu popiołowego lub kruszywa stabilizowanego cementem ( $R_m \geq 2,5 \text{MPa}$ ) to <u>przed ułożeniem</u> tej warstwy zagęszczenie podłoża powinno wynosić:	nie bada się	nie bada się
<b>Zagęszczenie - gdy na powierzchni robót ziemnych Projekt nie przewiduje wykonania ulepszenia podłoża i powierzchnia robót ziemnych jest jednocześnie podłożem konstrukcji nawierzchni:</b>		
2. Dno wykopu gdy stanowi jednocześnie podłoże pod w-wy konstrukcyjne.	100	120
2a. W przypadku braku parametrów jw. decyzję o sposobie wzmocnienia podejmuje Inżynier.	wg Inżyniera	wg Inżyniera

### 5.5. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż **0,3 m**.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

1. sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
2. zapewnienie stateczności skarp,
3. odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
4. wykonanie przekopów kontrolnych,
5. dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
6. zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.2.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu drogowego

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochyleń skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.

### 6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

### 6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.

### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu ( $I_s$ ) określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym w pkt. 5.2. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanych robót ziemnych z transportem urobku na wysypisko z wszystkimi robotami towarzyszącymi.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) odpłatności za składowanie gruntu z wszystkimi robotami towarzyszącymi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Wymagania dotyczące odbioru robót

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

przekopy kontrolne,  
wykonanie wykopu z transportem urobku na wysypisko wraz z utylizacją,  
zabezpieczenie skarp wykopów,  
odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,  
profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,  
zagęszczenie powierzchni wykopu,  
bieżące oczyszczanie dróg z nanoszonego gruntu,  
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,  
rekultywację terenu  
Załadunek oraz odwóz nadmiaru mas ziemnych na składowisko miejskie lub własne Wykonawcy,  
Koszty utylizacji ww. mas ziemnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

7. PN-B-02480 Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.
8. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
9. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
10. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
11. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
12. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
13. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.





## **D.02.03.01. NASYPY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem nasypów.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie nasypów z gruntu z wykopu,
- wykonanie nasypów z materiałów uzyskanych z rozbiórek,
- wykonanie nasypów z gruntu z dokopu,
- wymiany gruntów – w rozumieniu wykonania nasypu w wykopie.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych. spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2. Korpus ziemny** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3. Wysokość nasypu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

**1.4.4. Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5. Nasyp średni** - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6. Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.8. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:  $I_s$  - wskaźnik zagęszczenia gruntu

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**1.4.9. Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:  $U$  – wskaźnik różnoziarnistości

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm).

**1.4.10.1.4.10. Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$I_0$  – wskaźnik odkształcenia gruntu

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.6. Wspólny słownik zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2.2. Materiały do budowy nasypów

Do budowy nasypów użyte będą grunty pozyskane z wykopów zgodnie z D.02.01.01 oraz dokopów.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998.

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

**Tablica 1.** Przydatność gruntów do wykonywania budowy ziemnych wg PN-S-02205:1994

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki  2. Żwirry i pospółki, również gliniaste  3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane  4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$  5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)  6. Łupki przywęglowe przepalone  7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%, pyły gliniaste	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwarte, gliny zwarte i gliny pylaste zwarte oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2% pyły gliniaste	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Łopki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody

Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki	1. Żwiry i pospółki gliniaste	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
	2. Piaski grubo i średnio-ziarniste	2. Piaski pylaste i gliniaste	
	3. Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm	3. Pyły piaszczyste i pyły	
4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		5. Mieszanki popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego	
6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		8. Piaski drobnoziarniste	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)
W podłożu nasypów gdy stanowią wypełnienie geomateracy stanowiących zabezpieczenie proj. drogi na wpływy eksploatacji górniczej	Materiały gruboziarniste, nie lasujące się (0/63, 2/63) takie jak: 1. Żwiry i pospółki 2. Wysiewki kamienne o uziarnieniu 2/63  Wodoprzepuszczalność $k \geq 10 \text{ m/dobę}$ CBR $\geq 35\%$ Zagęszczenie warstwy wskaźnik zag. $Is \geq 0,99$ .	Nie przewiduje się	n.d.

Do budowy nasypów należy stosować grunty przydatne do tego celu (grunty spełniające wymagania podane w tabeli 1) zaakceptowane przez Inżyniera.

Jeżeli Wykonawca w budowę nasypu grunty nieprzydatne lub nie uwzględnia zastrzeżeń dla gruntów o ograniczonej przydatności, jest on zobowiązany do usunięcia gruntów nieprzydatnych i ponownego w budowę nasypu gruntów przydatnych. Za wszelkie koszty poniesione z tego tytułu odpowiada Wykonawca.

Wobec materiałów uzyskanych z rozbiórki należy przeprowadzić niezbędne sprawdzenia pod kątem ich przydatności do w budowę nasypu jako materiał nasypowy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Do wykonania nasypów należy stosować:

- walce gładkie oraz okółkowane,
- walce mechaniczne,
- ubijaki mechaniczne,
- koparki,
- sycharki,

inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 4.2. Wymagania dotyczące transportu

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu załadunku oraz do odległości transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odwodnienia nasypów.

### 5.2. Wykonanie nasypów

#### 5.2.1. Zasady ogólne

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej.

Ogólne zasady wykonywania nasypów:

- grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp,
- nasypy należy wykonywać metodą warstwową,
- nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- górne warstwy nasypów o grubości 0,50 m należy wznosić z gruntów niewysadzinowych o wskaźniku wodoprzepuszczalności nie mniejszym niż 5,18 m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  (poniżej 50 cm nasypy można wznosić z gruntów o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 3$ ).

#### 5.2.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn.  $w > w_{opt}$  z dopuszczalną tolerancją.

W okresie deszczowym nie wolno zostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem robót należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

## 5.3. Zagęszczenie gruntu

### 5.3.1. Zagęszczenie gruntu w podłożu nasypu

Zagęszczanie gruntu w podłożu nasypów powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w Tabeli 2, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określona w Tabeli 2 nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia zgodne z wymaganiami odpowiedniej STWiORB.

Wykonawca powinien używać szczegółowych rozwiązań zawartych w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

**Tabela 2.** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla:
do 2 m	1,00
Ponad 2 m	0,97

Alternatywnie jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, gdzie wartość stosunku modułu wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 Załącznik B, nie powinna być większa od 2,2.

Nośność nasypu określa się modułem wtórnym.

Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinna wynosić minimum 2 pomiary w przekroju poprzecznym, co 50 m.

### 5.3.2. Zagęszczenie gruntu w nasypie

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Grubość warstwy zagęszczonej powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 oraz wartość modułu wtórnego, powinny na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabeli 3

**Tabela 3** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s$  oraz modułu wtórnego  $E_2$  w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla ruchu KR-2	Minimalna wartość modułu wtórnego $E_2$ dla ruchu KR-2	Minimalna wartość $I_s$ dla ruchu KR3-KR6	Minimalna wartość modułu wtórnego $E_2$ dla ruchu KR3-KR6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	100	1,03	120
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 m do 1,2 m	1,00	100	1,00	100
Warstwy nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej: 1,2 m	0,97	60	1,00	65
Warstwy nasypu Poniżej 2m	0,97	40	0,97	40
Zagęszczenie warstwy geomateraca pod Nasypem	0,97	40	0,99	50

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .

### 5.3.3. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyżeń, to grunt należy osuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku spoiw. Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza, to zaleca się jej zwiększenie przez spryskiwanie wodą. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym.

## 5.4. Dokładność wykonywania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

Ostateczna szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm a krawędzie korony nie powinny odbiegać od projektowanej geometrii.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać -2 cm,+0 cm. Pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość lokalnych wklęsłości na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.

Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80 mm.

Pochylenie poprzeczne górnej powierzchni nasypu z tolerancją  $\pm 1\%$ .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Założenia ogólne

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podano w STWiORB DM 02.01.01.

### 6.3. Sprawdzenie wykonania nasypów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.

#### 6.3.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m<sup>3</sup> gruntu. W każdym badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- kapiarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03,
- wskaźnik różnoziarnistości.

#### 6.3.2. Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw

Polegają na sprawdzeniu:

- e) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- f) odwodnienia każdej warstwy,
- g) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy prowadzić nie rzadziej niż raz na 500m<sup>2</sup>,
- h) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.3.3. Badania zagęszczenia nasypu

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  raz modułu wtórnego z wartościami określonymi w pkt. 5.3.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy oraz w miejscach wątpliwych w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

#### 6.3.4. Pomiary kształtu nasypu

Obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności w wymaganiach dotyczących pochyłości i dokładności wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

## 6.4. Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót podano w STWiORB D.02.01.01.

## 7. Obmiar Robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych Robót jest jeden metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania nasypów z gruntu z dokopu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Objętość nasypów będzie mierzona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z zatwierdzonych przez Inżyniera przekrojów poprzecznych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze sprawdza się pochylenie poboczy i nachylenie skarp.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne” dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostkowa

Cena wykonania metra sześciennego ( $m^3$ ) nasypów obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe,
- pozyskanie gruntu z dokopu,
- wykonanie nasypów z gruntu uzyskanego z dokopu,
- wykonanie nasypów z gruntu z uzyskanego z wykopów,
- profilowanie powierzchni skarp nasypów,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oznakowanie Robót,
- bieżące oczyszczanie dróg z nanoszonego gruntu,
- wykonanie i utrzymanie odwodnienia nasypów podczas prowadzenia Robót,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
3. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
4. PN-B-02480 Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.
5. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
6. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
7. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności bierniej.
8. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
9. PN-B-05714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
10. PN-B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
11. PN-B-06714/39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
12. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
13. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
14. BN-88/8936-02 Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
15. BN-76/8950-03 Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.
16. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowlń drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.



17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

**D.02.04.01.GM WYKONANIE WARSTW WZMACNIAJĄCYCH I FILTRACYJNYCH Z MATERIAŁÓW GEOSYNTETYCZNYCH****1.WSTĘP****1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem materiałów geosyntetycznych w budowlę drogowej, w ramach realizacji zadania **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw wzmocniających z materiałów geosyntetycznych o różnych funkcjach oraz o zróżnicowanej lokalizacji w „przekroju” budowli drogowej. Zakres robót opisanych w niniejszej ST obejmuje:

- Wykonanie wzmocnień oraz warstw poślizgowych (z zastosowaniem geotkanin),
- wykonanie warstw separacyjno filtracyjnych i drenażowych (z zastosowaniem geowłóknin),
- wykonanie geomateracy z zastosowaniem georusztów (w podłożu nasypów)
- wykonanie geomateracy z zastosowaniem geotkanin (pod konstrukcją nawierzchni jezdni)
- wykonanie wzmocnień przeciwspekaniowych w konstrukcji nawierzchni (z zastosowaniem geokompozytów).

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Słabe podłoże (pod nawierzchnią) – warstwy gruntu, nie spełniające wymagań wynikających z warunków nośności lub przydatności do użytkowania podłoża.

**1.4.2.** geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych, jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geokraty, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

Określenia użyte w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**1.4.3.** Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.5.Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.6.Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**2.MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Geotkaniny do wzmocnienia nasypów lub podłoża konstrukcji nawierzchni,**

W tej grupie geosyntetyków przewiduje się zastosowanie 2 typów geotkanin:

1) Do wzmocnienia podłoża drogowego (i wykonania warstwy poślizgowej) należy zastosować geotkaniny wykonane z tasiemek polipropylenowych dwukierunkowe, dla których określa się następujące wytrzymałości:

Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż i wszerz produkowanego pasma geosyntetyku powinna wynosić  $F_k \geq 25/25$  kN (Fk),

Maksymalne wydłużenie przy zerwaniu nie powinno nie przekraczać 15% .

Klasa odporności na przebicie - 3,5kN CBR.

(Oznaczenie robocze: **geotkanina typ „E”**)

2) Do wzmocnienia w formie **geomateraca pod konstrukcją nawierzchni (na warstwie poślizgowej)** należy zastosować geotkaniny wykonane z taśmiek polipropylenowych, jedno lub dwukierunkowe, dla których dla charakterystycznego kierunku pracy tego materiału w nasypie określa się następujące wytrzymałości: - Krótkoterminowa (niszcząca)  $F_k \geq 300/300 \text{ kN/m}$ , oraz długoterminowa ustalona dla okresu 120 lat w oparciu o przeliczniki określające środowisko pracy materiału, wynosząca  $F_d \geq 100/100 \text{ kN/m}$ ,

(Oznaczenie robocze: **geotkanina typ „D”** )

Właściwości geotkanin powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Geotkanina powinna posiadać znak budowlany CE bądź Deklarację Zgodności z Polską Normą.

3) Do wzmocnienia w formie **geomateraca w podłożu nasypu** należy zastosować georuszt o następujących cechach:

- Georuszty o sztywnych węzłach powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu (PP). Węzły georusztów powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury georusztów.
- Oczka georusztów powinny być sztywne, tj. zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztów.
- Nie dopuszcza się stosowania geosiatek/georusztów o węzłach przeplatanych, zgrzewanych, klejonych itp.
- Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny być wrażliwe na hydrolizę, powinny być odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszty powinien być odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Do wykonania robót należy zastosować georuszt trójosiowy (heksagonalny), z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, wykonany z polipropylenu (PP). Georuszt powinien być wyprodukowany w procesie perforacji i rozciągania w trzech kierunkach podgrzanej do odpowiedniej temperatury taśmy polipropylenowej. Węzły i żebra georusztu powinny stanowić integralną całość.

Rys. 1 przedstawiający fragment struktury georuszt trójosiowego



Georuszt trójosiowy powinien spełniać istotne dla funkcji stabilizacyjnej parametry podane w Tabelcy 1. Sztywność radialna i podobne właściwości fizyczne powinny być deklarowane w taki sposób, że wartość nominalna +/- tolerancja reprezentuje 99,7% populacji, tj. 99,7% „przedziału tolerancji”.

Tab. 1 Wymagania wobec georusztu do warstwy ulepszanego podłoża

L.P.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	360	-75
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	Mm	80	+/-4
5	Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż - wzdłuż każdego kierunku pasm	EN ISO 10319	[kN/m]:	20	+/- 1%

\*) Metody badań podane w Tabelcy 1 (od 1-4) opisane są w Raporcie Technicznym Europejskiej Organizacji Aprobata Technicznych EOTA nr TR41 z października 2012.

W związku z tym, że wymagania dla funkcji stabilizacyjnej geosyntetyki nie są objęte normami zharmonizowanymi, wymagane jest, aby georuszt stosowany do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem posiadał Europejską Ocenę Techniczną (ETA), wydaną na podstawie Europejskiego Dokumentu Oceny (EAD) 080002-00-0102 (wydanie 04-2016), potwierdzającą możliwość jego zastosowania w funkcji stabilizacyjnej. Wyrób dostarczony na budowę powinien posiadać oznakowanie CE.

### Rozwiązanie równoważne wobec georuszt jw.

Zgodnie z art. 29 ust. 2 ustawy „Prawo zamówień publicznych” Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych opisanych poniżej. Rozwiązaniem równoważnym dla niniejszego zadania jest zastosowanie georusztów dwuosiowych w funkcji zbrojeniowej, spełniających wymagania określone powyżej (p.p.3) a-d), oraz w poniższej tabeli:

**Tab 2.** Właściwości georusztów dwuosioowych.

L.P.	Parametr	Metoda badania	Wartość/Rodzaj	Tolerancja
1	Polimer	–	Polipropylen	–
2	Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m]: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	EN ISO 10319	40 40	+/- 1% +/- 1%
3	Odształcenie przy zerwaniu, nie więcej niż [%]: - w obu kierunkach:	EN ISO 10319	12	+/- 1%

W przypadku zastosowania georusztów dwuosioowych grubość **warstwy kruszywa** (wg D.02.03.01) należy **zwiększyć o 10 cm!**

(ad. p.2.2. 3) Oznaczenie robocze dla georusztu geomateraca w podłożu nasypu: **georuszt typ „T”** ).

### 2.3. Geowłokny do warstw ochronnych i filtracyjnych (jeżeli wystąpi)

Do wykonania warstwy oddzielającej (separacyjno - filtracyjnej) należy zastosować geowłókninę z polipropylenu, jako igłowaną, nietkaną, aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody.

Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż i w szerz produkowanego pasma geosyntetyku powinna wynosić  $\geq 13/13$  kN (Fk),

Maksymalne wydłużenie przy rozciąganiu powinno nie przekraczać 40% (+/-5%).

Gramatura materiału min 150 g/m<sup>2</sup>,

Wodoprzepuszczalność min 85 m/s<sup>3</sup>,

Umowny wymiar porów max 120  $\mu$ m,

Klasa odporności na przebicie - 1,8 CBR.

Właściwości geowłókniny jw. powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Geowłókniny jw. powinny posiadać znak budowlany CE bądź Deklarację Zgodności z Polską Normą. (Oznaczenie robocze: **geosyntetyk typ „B”** )

### 2.4. Wykonanie wzmocnień przeciwspekaniowych w konstrukcji nawierzchni (z zastosowaniem geosiatek i geokompozytów)

Do wykonania warstwy wzmocnienia przeciwspekaniowego (przeciwzmęczeniowego) wewnątrz konstrukcji nawierzchni drogowej należy zastosować:

1) **geokompozyt w postaci siatki z włókien poliestrowych** zespolonych w płaskie podłużne sploty przeplatane w węzłach siatki (Nie dopuszcza się konstrukcji wykonanych z włókien szklanych oraz bazaltowych ze względu na ich kruchość pod działaniem mrozu oraz brak odporności na działanie sił skierowanych prostopadle do płaszczyzny konstrukcji nawierzchni drogowej). Włókna tworzące sploty powinny być nasączone warstwą bitumu, nadając siatce barwę czarną. Siatka powinna być jednostronnie pokryta i scalona z warstwą włókniny polipropylenowej.

Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż i w szerz produkowanego pasma geosyntetyku powinna wynosić  $\geq 50/50$ kN

Maksymalne wydłużenie przy rozciąganiu powinno nie przekraczać 11% (+/-1%).

Wielkość oczek siatki: max 40/40m

(Oznaczenie robocze: **geosyntetyk typ „A”**).

Właściwości materiału jw. powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać odporność na wysoką temperaturę masy (do +250°C), rozpuszczalniki organiczne, środki odładowe, agresywne środowiska chemiczne oraz gnicie i grzyby.

Geokompozyty jw. powinny posiadać znak budowlany CE bądź Deklarację Zgodności z Polską Normą.

### 2.6. Kotwienie / aplikacja geosyntetyków

Geosyntetyki powinny się kotwić do podłoża za pomocą kotew stalowych z wygiętego pręta stalowego żebrowanego #8mm w kształcie prostokątnej litery „U” lub podobnych, np. z jednym kolcem krótszym. Długość kolca kotwiącego powinna wynosić co najmniej 30 cm.

Geosyntetyki wymienione w p. 2.5. łączy się z podłożem za pośrednictwem cienkiej warstwy emulsji, równomiernie skropionej po całym podłożu.

Emulsja jw. powinna to być emulsja kationowa o lepiszczu asfaltowym. Ilość emulsji nie powinna przekroczyć 0,5kg /m<sup>2</sup> co w przeliczeniu na lepiszcze pozostające wynosić będzie ok. 0,3kg/m<sup>2</sup>

### 2.7. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w p.2. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera pokażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi w p.2. Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera przyjęte do wbudowania. Jakikolwiek materiały z takiego źródła, które nie spełnią wymagań określonych w pkt.2. zostaną odrzucone.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania wzmocnienia podłoża należy stosować:

- Oprzyrządowanie do rozkładania geosyntetyków, co najmniej ładowarki z odpowiednim przyrządem do rozwijania geosyntetyków z rolki.
- Sprzęt zagęszczający, zapewniający uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w przypadku uzupełniania podłoża, zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Wymagania dotyczące transportu

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony geosyntetyków przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosyntetyk.
- geosyntetyk przed wbudowaniem tj. w transporcie i podczas składowania powinien być chroniony przed szkodliwym promieniowaniem UV, o ile instrukcja producenta nie przewiduje inaczej.

Każda bela powinna być fabrycznie oznakowana.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Przygotowanie podłoża oraz rozłożenie geosyntetyków

Przed ułożeniem któregośkolwiek geosyntetyku wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, materiał kamienny(ew. grunt) uzupełniony i powtórnie wyrównany i zagęszczony.

Warstwę geosyntetyku (geowłókniny, geotkaniny) należy układać prostopadle do osi drogi.

Brzeży pasów geowłókniny powinny być układane na zakładkę szerokości min. 0,5 m.

Geowłóknina/geotkanina powinna być rozwinięta na gruncie i utrzymywana w stanie wystarczająco napiętym, aby zminimalizować pofałdowania, ale pozwalającym na dopasowanie się do kształtu podłoża.

Wywinięcia; Długość każdego pasma geowłókniny/geosiatki powinna koniecznie zapas długości do wykonania jednostronnych lub dwustronnych wywinieć – o dł. wynikającej z projektu.

W przypadku geotkanin zbrojących nasyp, konieczne jest aby tkanina ta była jak najbardziej równomiernie naciągnięta wokół materiału nasypowego - gruntu bądź kruszywa, w tym celu można zastosować rozwiązanie jak na rys.01 likwidującego problem nierównej dolnej krawędzi warstwy umocnienia.

### 5.3. Przygotowanie podłoża oraz rozłożenie geosiatki/geotkaniny

Warstwę geosiatki/geotkaniny należy układać prostopadle do osi drogi\*.

Brzeży pasów geosiatki/geotkaniny powinny być układane na zakładkę szerokości min. 0,5 m.

Pasy geomateraca dolnego i górnego powinny być przesunięte względnie o około połowę („na tzw. cegielkę”) tak aby uniknąć powielania się łączeń nad sobą.

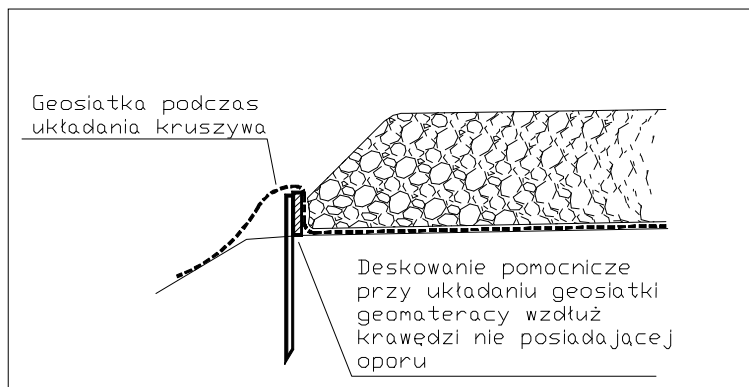
Geosiatka powinna być rozwinięta na gruncie i utrzymywana w stanie wystarczająco napiętym (zakotwiona), aby zminimalizować pofałdowania, ale pozwalającym na dopasowanie się do kształtu podłoża.

Dla lepszego wykonania geomateraca wzdłuż krawędzi nie posiadającej oporu, zaleca się zastosowanie tymczasowego deskowania wzdłuż tej krawędzi na wysokość 15-20 cm, tak aby układane kruszywo samoczynnie wypełniło siatkę w jej dolnej części.

Deskowanie można zdjąć dopiero po zamknięciu geomateraca, tj. po połączeniu wywinięcia z siatką górną i zakotwieniu.

\*) **geotkaninę środkową geomateraca** (gdy stosuje się technologię układania „sandwich”) układać należy wzdłuż osi drogi – dodatkowo, podczas zasypywania tkaniny **należy ją naciągać jednakową siłą w sposób mechaniczny** celem uzyskania wstępnego naprężenia, zgodnie z wytycznymi producenta.

Rys. 01



#### 5.4. Wykonanie zasypki ochronnej geomateraca

Bezpośrednio po ułożonej geosiatce nie może odbywać się żaden ruch pojazdów, dlatego też po jej ułożeniu, połączeniu zakładów naciągnięciu i zakotwieniu -dokonać odbioru przy udziale Inżyniera, a następnie przykryć warstwą piasku około 5 cm z zagęszczeniem co uchroni siatkę przed późniejszym ruchem budowlanym.

### 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1.Ogólne zasady kontroli jakości Robót

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników Inżynierowi, na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 6.2. Badania dotyczące warstwy z geosyntetyków

W czasie układania warstwy z geosyntetyków należy kontrolować:

- zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) geotekstyliów z określonym w dokumentacji projektowej,
- równość warstwy,
- jakość połączeń, wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia.

Ponadto należy sprawdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geotekstyliów (rozerwanie, przebicie).

#### 6.3. Badania kruszywa

##### 6.3.1. Badania właściwości kruszywa

W czasie Robót Wykonawca powinien prowadzić badania właściwości kruszywa. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Na podstawie wyników badań uziarnienia należy sprawdzić, czy stosowany materiał spełnia warunki określone w punkcie 2.

##### 6.3.2. Badania wilgotności mieszanki

Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-B-06714/17; do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +1%, -2%.

##### 6.3.3. Badanie zagęszczenia

- Kontrola zagęszczenia warstwy kruszywa stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać nie rzadziej niż 1 raz na 600 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera.

-Wymagania dla zagęszczenia podłoża: Określa się, że podłoże pod warstwę geomateraca powinno osiągnąć dla wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 \geq 30\text{MPa}$ .

- Wymagania dla zagęszczenia I warstwy geomateraca: Określa się, że I warstwa geomateraca powinna osiągnąć dla wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 \geq 45\text{MPa}$ .

- Wymagania dla zagęszczenia II warstwy geomateraca: Określa się, że II warstwa geomateraca powinna osiągnąć dla wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 \geq 60\text{MPa}$ .

## 7.OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) ułożenia geowłókniny z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) pojedynczego ułożenia geosiatki/geotkaniny z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8.ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i Robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Jednostka obmiarowa

Cena jednostki obmiarowej wykonania wzmocnienia podłoża obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- roboty przygotowawcze i tymczasowe
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- wyrównanie i wyprofilowanie podłoża,
- rozłożenie geosyntetyku wraz z zakładkami, wywinieściami i kotwieniem,
- układanie geosyntetyku z jego naprężaniem podczas układania – Dotyczy wskazanych w niniejszej STWiORB warstw geosyntetyku,
- rozłożenie warstwy ochronnej z piasku na ułożonych warstwach geosyntetyku, jako dociążenie niektórych połączeń i w miejscach późn. przejazdu.
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań materiałów, prób i sprawdzeń.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział nazwy i określenia badań.
PN-77/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

---

PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
BN-70/8931-05	Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-64/8933-02	Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
PN-55/B-0449	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-S-02204	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
WT-4 2010	Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych – Wymagania techniczne
PN-EN 13285:2004	Mieszanki niezwiązane – wymagania.





## D.03.02.01. ELEMENTY ODWODNIENIA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczących zabudowy urządzeń odwadniających, wykonywanych w ramach realizacji zadania pn.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem odwodnienia drogi w postaci wykonania dodatkowej studni na kanalizacji grawitacyjnej deszczowej oraz wykonanie nowych wpustów deszczowych i - roboty jw. obejmują więc:

- rurociąg i przykanaliki z rur PVC-U litych (SDR 34, SN8) o średnicy  $\varnothing$  315 x 9,2 m (296,6/315mm) – fragment, wstawka do istniejącej kanalizacji za pomocą złączek fi 315mm zgrzewanych,
- przykanalik z rur PVC-U litych (SDR 34, SN8) o średnicy  $\varnothing$  200 x 5,9 mm,
- wiercenie otworów w ściankach studzienek i montaż elastycznych przejść szczelnych do studzienek,
- przykanalik dfrren z rur PVC-U perforowanych karbowanych (SDR 34, SN8) o średnicy  $\varnothing$  110 /91 mm,
- studnię rewizyjną przepływową z kręgów żelbet.  $\varnothing$  1000 z płytą pokrywową żelbetową, włązy typ ciężki wg dokumentacji projektowej,
- wpusty uliczne  $\varnothing$ 500 z rur betonowych z osadnikiem min 0,95m lub z rur PEHD karbowanych, żelbetowym pierścieniem odciążającym, wpustem żeliwnym ulicznym klasy C400.
- budowa nowych studni rewizyjnych  $\varnothing$  1200 na istniejącym kanale fi300mm wraz przyłączeniem, studnie ulokowane w jezdni – wraz z kompletem elementów nastudziennych (jeżeli wystąpią)

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Kanalizacyjnych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania Ogólne”, a także podanymi poniżej:

**System kanalizacyjny** – sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód opadowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

**System grawitacyjny** – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

**Sieć kanalizacyjna ogólnospławna** – sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

**Sieć kanalizacyjna ściekowa** – sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo gospodarczych i przemysłowych.

**Sieć deszczowa** – sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**Przykanalik** - przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

**Studzienka monolityczna** – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

**Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

**Studzienka murowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z cegły.

**Studzienka włazowa** – studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

**Studzienka inspekcyjna (przeładowa)** – studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeładowań kanałów.

**Komora robocza** – część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

**Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Kineta** – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

**Wylot urządzeń kanalizacyjnych** – betonowy obiekt na istniejącej kanalizacji odprowadzającej oczyszczone rury wraz z obudową betonową i zamontowanymi kratami zabezpieczającymi z prętów stalowych skarpy umocnione w rejonie wylotu brukiem lub płytami betonowymi

**Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Podłoże naturalne** - podłoże naturalne z drobnopiękistego gruntu.

**Podłoże naturalne z podsypką** - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnopiękistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

**Podłoże wzmocnione** - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

**Podsypka** - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

**Obsypka** - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

**Zasypka wstępna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

**Zasypka główna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

**Powierzchnia zwilżona** - wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.

**Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

**Infiltracja** - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Pozostałe określenia według PN-EN 752-1.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 1.6. Wspólny słownik zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) oraz polipropylenu (PP)

Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999. Rury polipropylenowe (PP) muszą spełniać warunki określone w PN-EN ISO 15874-1, 2, 3, 5.

należy zastosować n/w podane rodzaje rur oraz stosowne dla nich kształtki:

- rury PVC-U (r.lite) lub PP (r.dwuścienne) o parametrach: SDR 34, SN8 o średnicy nominalnej Ø 315,-
- rury PVC-U (r.lite) o parametrach: SDR 34, SN8 o średnicy nominalnej Ø 200,

- rury PVC-U (r.karbowane perforowane) o parametrach: SDR 34, SN8, o średnicy nominalnej  $\varnothing$  110.

wszystkie typy rur litych jw. z kielichem SN8 typu ciężkiego wraz z uszczelkami gumowymi wg PN-8D/C-6925, spełniające wymagania PN-EN 1401/1999. Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta dotyczącej konieczności zachowania długości montażowej i sposobu jej realizacji (czasami stosowane jest oznaczenie rury paskiem kontrastowym naniesionym na obwód rury). Wszystkie rury muszą być cechowane bezpośrednio na wyrobach w odstępach nie większych niż 2 m.

Cechowanie powinno zawierać:

- nazwę lub znak producenta,
- symbol surowca,
- wymiar: średnica x grubość ścianki, seria S,
- szywność obwodowa (dla rur),
- informacje identyfikujące produkcję (nr linii produkcyjnej, data),
- numer aprobaty technicznej.

Wymiary rur określone są nominalną średnicą zewnętrzną, maksymalną i minimalną grubością ścianki oraz tolerancjami obu wymiarów, owalnością średnicy zewnętrznej. Dopuszczalna owalność rur nie powinna przekraczać 0,024 DN.

### 2.3. Studnie kanalizacyjne i studzienki ściekowe

#### **Studnie rewizyjne, osadnikowe z kręgów betonowych $\varnothing$ 800-1200.**

kręgi żelbetowe wykonane z betonu C30/37, wodoszczelnego (W8) zgodnie z PN-EN 1917:2004

o nasiąkliwości  $\leq 6\%$ , składające się z:

- dno z przejściem szczelnym z uszczelką dla włączenia odpływu,
- płyta pokrywowa łączona na uszczelkę z betonu B30/37,
- roztwór asfaltowy,
- beton C8/10
- pierścień nastudzienny wyrównawczy z betonu C30/37,
- właz żeliwny typu ciężkiego klasy C250 w pasie chodnika oraz terenach nieutwardzonych z rygłem i wkładką amortyzującą lub klasy D400 jeżeli pokrywa włazu znajduje się w jezdni.

#### **Wpusty uliczne, studnie z rur karbowanych fi.600 lub prefabrykowanych rur betonowych**

Wpusty uliczne z rur karbowanych fi.600

- studzienka z tworzywa PEHD wraz z osadnikiem i przejściem szczelnym z uszczelką do włączenia odpływu,
- lub z kręgów betonowych prefabrykowanych. Należy wtedy zastosować prefabrykowane kręgi betonowe (nadstawki) o **średnicy 50 cm**, wraz z prefabrykowanym osadnikiem.
- pierścień odciążający żelbetowy,
- żelbetowy adapter do wpustów ulicznych,
- teleskopowy adapter do włazów typ A15 – C250,
- wpust chodnikowy boczny C250, lub typowy wpust żeliwny C400.

#### **Prefabrykowane elementy betonowe – jeżeli wystąpią**

- Piaskownik przed studzienką oraz wylot kanału fi 400mm powinien być wykonany z betonu
  - klasa nie niższa niż C 25/30,
  - nasiąkliwość klasa B.
  - mrozoodporność nie niższa niż F 100,
  - ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większą niż 3 mm.
- Płyty ażurowe prefabrykowane o wymiarach 60x4010cm powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1339 Beton powinien spełniać następujące wymagania:
  - klasa nie niższa niż C 25/30,
  - nasiąkliwość klasa B.
  - mrozoodporność nie niższa niż F 100,
  - ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większą niż 3 mm.

#### **Kruszywo na podsypkę pod studnie i wpusty**

Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-B-11111, PN-B-11112. Uziarnienie podsypki winno

zawierać się w przedziale 2/31,5mm. Ponadto do podsypki należy zastosować 5% dodatek cementu powszechnego stosowania klasy 32,5 według PN-EN 197-1:2002.

### **Materiał do podsypki i obsypki**

Materiałem stosowanym na podsypkę i obsypkę powinien być piasek drobno, średnio lub gruboziarnisty spełniający wymogi normy PN-79/B-06711- Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.

### **Materiał do zasyпки wykopu**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót zasypkowych (konstrukcyjnych) są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych. Do wykonywania zasyпки można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

▣ dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 4 (drobne pospółki i piaski),

▣ dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 (m/dobę).

### **Połączenie różnych rodzajów rur kanalizacyjnych**

Dla połączenia wstawianego fragmentu rury z rurociągiem istniejącym należy zastosować złączki kanalizacyjne zgrzewane gwarantujące właściwą szczelność połączenia. Dopuszcza się również wykonanie połączenia bezpośrednio w nowej studni kanalizacyjnej pod warunkiem zastosowania na przebudowywanym odcinku identycznych rur co kanalizacja istniejąca, wykonanie uszczelnień poszczególnych segmentów rur i podłączenia ich do studni zgodnie ze sztuką bud. w tym zakresie.

## **2.4. Składowanie materiałów**

### **2.4.1. Rury**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### **2.4.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.4.3. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5m.

### **2.4.4. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania odwodnienia drogi**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiorczych,
- sycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 4.2. Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

## 4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

## 4.4. Transport elementów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów/włazów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

## 4.5. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,15 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,15 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy piasku o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

### 5.5 Ustawienie studni

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu studni należy przestrzegać nw. zasad:

Podłoże pod studnią musi zostać wyrównane do właściwej rzędnej, z zapasem na podsypkę pod element denny prefabrykowanej studni.

Podłoże powinno być suche/osuszone i nośne. W przypadku braku nośności podłoża, należy dokonać miejscowej wymiany gruntu dla uzyskania pożądanych parametrów  $I_s \geq 0,97$ . Głębokość wymiany powinna zostać ustalona z Inżynierem na budowie.

Studnia – o ile dokumentacja nie przewiduje inaczej, powinna być zlokalizowana tak, aby oś pionowa studni przecinała się z osią kanału, a w przypadku załomu w przebiegu kanału na wierzchołku takiego załomu.

Element denny studni „szklanka” – jeżeli jest to studnia przepływowa powinien mieć ukształtowaną kinetę przepływową dostosowaną do średnicy kanału, a otwory w „szklance” powinny zostać wykonane w zakładzie prefabrykacji wtedy wyposażone

powinny być w uszczelkę, lub na budowie poprzez wiercenie otworów wiertnicą do wykon. otworów o dużych średnic; - wtedy należy zastosować tzw. przejścia szczelne dla wprowadzanych rur.

Studnie należy ustawiać pionowo.

Kolejne elementy/nadstawki/kręgi studni powinny być montowane na uszczelkę gumową.

Krąg znajdujący się u szczytu komina studni należy dociąć na właściwą wysokość – rzędną góry wjazdu pomniejszoną o kolejne elementy tj. grubość całego el. żeliwnego, grubość zestawu pierścieni do regulacji pochylenia wjazdu, grubość pokrywy nastudziennej oraz dodatkowe 5cm, aby płyta spoczywająca na pierścieniu odciążającym nie stykała się z kominem wzniesionej studni. Rozwiązaniem opcjonalnym jest zastosowanie kręgów o takiej wysokości aby pomieściły się na niej pierścienie do regulacji żeliwo, a płyta mogła na kręgach bezpośrednio spocząć – wtedy jednak zarówno płyta jak i kręgi powinny być do tego dostosowane fabrycznie, a połączenie elementów powinno być uszczelnione na uszczelkę gumową.

Zaleca się stosowanie pokryw z otworem ułożonym mimośrodowo, wtedy łatwiejsze jest umiejscowienie wjazdu poza śladem ruchu-przejazdem kół pojazdów na jezdni.

Kręgi powinny być wyposażone fabrycznie w stopnie wjazdowe.

**Uwaga! Pokrywa wjazdu znajdującego się w jezdni lub chodniku powinna być tak usytuowana by wierzch pokrywy licował się z płaszczyzną jezdni/ chodnika z zachowaniem spadków podłużnych i poprzecznych występujących na jezdni/chodniku w tym miejscu.**

## 5.6. Montaż przykanalików

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰.
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

## 5.7. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem. Podłączenie studzienek ściekowych do studni rewizyjnych należy wykonać poprzez wykonanie otworów wiertnicami, przejście szczelne.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika min. 0,95 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m lub 0,6m.

**Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany w tej samej płaszczyźnie co jezdni lub max. 0,5 cm niżej z zachowaniem spadków podłużnych i poprzecznych występujących na jezdni w tym miejscu.** Jeżeli wzdłuż krawędzi jezdni przebiega ściek przykrawężnikowy np. bukowany – wtedy płaszczyzną odniesienia będzie ów ściek.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

Ponadto, jeżeli dokumentacja przewiduje taki sposób włączenia, to woda prowadzona ściekami powierzchniowymi może zostać wprowadzona do studni za pomocą piaskowników z podwójną kratą na wlocie do odstojnika oraz druga na wlocie do studni.

Wylot kanału do ścieku powierzchniowego wykonany na skarpie wymaga zastosowania prefabrykowanej obudowy np. wg KPED 2.20.

## 5.8. Izolacje

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,03.

Rodzaj gruntu do zasypania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi przykanalika,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przykanalików,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przykanalików,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek),
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.8,
- rzędne kratek ściekowych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego kanału, bądź przykanalika.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) wykonanej studzienki ściekowej przykrawężnikowej S4.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanej studzienki ściekowej bez osadnika S1, studzienki osadnikowej S2 oraz studzienki rewizyjnej S3

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego umocnienia skarp płytami ażurowymi

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oznakowanie robót
- materiały,
- wykonanie robót przygotowawczych,



- wykonanie rozbiórki podbudowy, wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- odwiezienie nadmiaru gruntu z wykopu i jego zagospodarowanie,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- przygotowanie podłoża i warstwy wyrównawczej
- montaż studzienki i złączy szczelnych
- zasypanie i zagęszczenie wykopu, odtworzenie warstw konstrukcyjnych z zagęszczeniem
- wykonanie badań wskaźnika zagęszczenia,
- montaż pierścienia odciążającego i płyty pokrywowej,
- montaż wjazdu lub kratki ściekowej z regulacją do niwelety jezdni lub terenu
- wykonanie próby szczelności,
- wykonanie ław i podsypek,
- przeprowadzenie pozostałych pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania określające podstawę płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanego i odebranego odwodnienia obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- oznakowanie robót i zabezpieczenie tymczasowe wykopu,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie kanałów i przykanalików,
- podłączenie kanałów i przykanalików do studni,
- Wykonanie wlotów i wylotów kanalizacyjnych przy studniach i kanał,
- montaż studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji studzienek,
- rozebranie fragmentu istn. kanału Kd,
- ustawienie kolejnych elementów studni, wykonanie otworów wpust/wylot,
- podłączenie króćców do istn. kanału i wprowadzenie ich do studni przez przejścia szczelne,
- ułożenie kompletu elementów nastudziennych studni,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- Wykonanie narzutu kamiennego w rowie,
- wykonanie umocnień płytami ażurowymi skarp rowu,
- umocnienie brzegów kanału palisadą z kołków drewnianych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 13139 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
2. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
3. PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
4. PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
5. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

## D.03.05.01. ZBIORNIK RETENCYJNY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbiorników odparowujących (retencyjnych) realizowanych w ramach zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową zbiorników odparowujących (retencyjnych) oraz ich podstawowego wyposażenia i zagospodarowania przyległego terenu.

Niniejsza specyfikacja opisuje następujące elementy robót przy realizacji zbiorników:

- Wykonanie profilowania dna i skarp zbiornika po wykonaniu robót ziemnych (wg. D.02.01.01)
- Wykonanie wału ziemnego wokół zbiornika oraz zagospodarowanie nadmiaru ziemi z wykopu.
- Umocnienie skarp i dna zbiornika,
  - Ułożenie warstw wyrównawczych i podsypkowych dna i skarp zbiornika,
  - Ułożenie geomembran izolacyjnych dna i skarp,
  - Rodzaje i sposoby wykonania umocnień skarp zbiornika
- Zabudowa schodów skarpowych,
- Wykonanie dna wegetatywnego zbiornika
- Wykonanie specjalnych umocnień skarp w miejscach dopływów wód opadowych do zbiornika
  - Wykonanie cieków skarpowych z korytek kaskadowych,
  - Umocnienie skarpy kostką brukową kamienną uformowaną w ciek (jeśli wystąpi)
  - Wykonanie narzutu kamiennego u podstawy ścieku, na dnie zbiornika,
- Zabudowa Wylotu kanalizacyjnego (jeżeli wystąpi )

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Zbiornik odparowujący - otwarty zbiornik, przeznaczony do zbierania wody powierzchniowej w celu jej odparowania.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów stosowanych przy wykonywaniu zbiornika odparowującego

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zbiornika odparowującego są:

- Piasek
- Cement
- Podsypka cementowo piaskowa,
- Betonowe płyty ażurowe,
- Krawężniki betonowe,
- Kamienna kostka brukowa,
- Ścieki skarpowe – kaskadowe z prefabrykowanych elem. betonowych wg KPED 1.29;
- Beton ,
- Geomembrany do wykonania hydroizolacji
- humus,
- Kruszywo – różne zastosowania,

- Kłącza do nasadzeń roślin wodnych,
- Materiały do robót wykończeniowych i umocnienia powierzchni: humus, nawozy sztuczne i nasiona traw.

2.3. **Piasek.** Należy stosować piasek z kruszyw naturalnych, nielasujących się, powinien odpowiadać normie PN-EN 13139.

2.4. **Cement.** Z uwagi na styczność realizowanych obiektów z wodą, należy stosować cementy Hutnicze (CEM II lub CEM V), klasy nienniższej niż 32,5N lub 32,5R (szybkowiązący) – w zależności od potrzeb.

2.4.a. **Podsypkę cementowo-piaskową**, stosowaną na budowie zbiornika, o ile dokumentacja nie przewiduje inaczej należy sporządzić jako mieszankę cementu i piasku wg.p. 2.3. i 2.4. w proporcjach 1:4 wagowo. Mieszankę cementowo-piaskową można przygotować na budowie za pomocą betonomieszarek lub zamiejskowo np. w wytwórni betonu. Mieszanie składników ręcznie dopuszcza się jedynie w uzasadnionych przypadkach i przy minimalnych ilościach.

Wilgotność mieszanki powinna być zbliżona do optymalnej pozwalająca na łatwe kształtowanie i późniejsze zagęszczenie mieszanki. W przypadku użycia mieszanki cementowo-piaskowej mieszanej zamiejskowo - jakość i proporcje mieszanki powinny być deklarowane przez wytwórcę.

2.5 **Betonowe płyty ażurowe.** Do wykonania umocnień skarp należy zastosować betonowe płyty ażurowe o wymiarach 60x40x10cm typu „Krata mała” odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1339.

- Beton powinien spełniać następujące wymagania:
  - klasa nie niższa niż C 25/30,
  - nasiąkliwość klasa B.
  - mrozoodporność nie niższa niż F 100,
  - ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większą niż 3 mm.
- Dopuszczalne odchyłki wymiarów (od wymiarów nominalnych):
  - długość  $\pm 1\%$ ,  $\geq 4\text{mm}$  i  $\leq 10\text{mm}$
  - dla powierzchni  $\pm 3\%$ ,  $\geq 3\text{mm}$  i  $\leq 5\text{mm}$
  - dla innych części  $\pm 5\%$ ,  $\geq 3\text{mm}$  i  $\leq 10\text{mm}$
- Właściwości fizyczne i mechaniczne:
  - Odporność na warunki atmosferyczne wg zał. D PN-EN 1339 Ubytek masy po badaniu: wartość średnia  $\leq 1,0\text{kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik  $< 1,5\text{kg/m}^2$

2.6. **Krawężniki** na ławie betonowej w funkcji podwaliny pod umocnienia skarp. Do wykonania podwaliny po obrysie dna zbiornika należy zastosować krawężniki betonowe o wymiarach 20x30cm, o parametrach określonych w STWiORB D.08.01.01 „krawężniki i obrzeża betonowe”, lecz do wykonania ław krawężnikowych należy zastosować beton klasy co najmniej C12/15 kl. exp. XC2 i XD2.

2.7. Kamienna kostka brukowa. Do wykonania przebrukowań i ścieku skarpowego należy użyć kostek brukowych kamiennych o parametrach opisanych w specyfikacji D.05.03.01”nawierzchnia z kostki kamiennej” o module wymiaru 9/11cm, układana na zaprawie cementowo-piaskowej kl. M7.

2.8 **Ścieki skarpowe** – kaskadowe z prefabrykowanych elem. betonowych wg KPED 1.29; Beton i wymagania wobec prefabrykatów – jak dla płyt ażurowych jw. p 2.5.

2.9. Beton. Mieszanka betonowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN 206-1 „Beton, wymagania i badania”.

Należy stosować beton wyprodukowany w wytwórniach betonu, w których prowadzona jest zakładowa kontrola produkcji (ZKP), a jakość i proporcje mieszanki powinny być deklarowane przez Wytwórcę.

Beton powinien charakteryzować się klasą wytrzymałości oraz klasą ekspozycji, zgodnie z projektem

2.10. **Kruszywo** – różne zastosowania; Powinno spełniać nw. wymagania normy PN-EN 13043 „Kruszywa (...) na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przez naczonych dla ruchu.

- Warstwa wzmacniająca w podłożu zbiornika - z kruszywa łamanego 0/63mm, o param. C-NR, CBR=>60%, nasiąkl. WA24-1; W-wa stabilizowana mechanicznie o grubości po zagęszczeniu zgodnej z dokumentacją.
- Umocnienie skarp zbiornika kruszywem łamanym 31/63m, o param. C-50/30, kruszywo nie lasujące się, nasiąkl. WA24-1. Formowanie i zagęszczenie ww. warstwy kruszywa wykonane łyżką koparki (statycznie).
- Wypełnienie otworów w płytach ażurowych żwirem płukanym rzeczonym frakcji 2(4)-16mm, kruszywo o param. C50/30 lub C<sub>Deklarowanym.</sub>, nasiąkl. WA24-2.

2.11. **Geomembrany** do wykonania hydroizolacji

a) Do wykonania Hydroizolacji dna zbiornika należy zastosować geomembranę EPDM o grubości co najmniej 0,75mm, o właściwościach całkowicie blokujących przepływ wody oraz o złączach zgrzewanych- z kontrolą szczelności zgrzewu, łączonej na zakład metodą zgrzewania lub klejenia.

b) Do wykonania hydroizolacji skarp zbiornika należy zastosować folię kubełkową (HDPE) wg PN-EN 13967:2012 [63] (gramatura folii min. 360g/m<sup>2</sup> (tj. 400g/m<sup>2</sup>+/-10%)).

2.12. **Humus,**

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20 % składników organicznych. Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5 cm i wolny od zanieczyszczeń obcych. Jeśli tylko możliwe, jako humus należy wykorzystać miejscową ziemię urodzajną zdjętą przy wykonywaniu robót ziemnych.

2.13. **Nasadenia roślin wodnych;** Należy zastosować sadzonki – kłącza Trzciny pospolitej (*Phragmites communis*). Kłącza należy sadzić w rzędach, a odległość rzędów od siebie oraz odległości pomiędzy sadzonkami powinna wynosić ok. 20-30 cm.

2.14. **Materiały do pozostałych robót wykończeniowych i umocnienia powierzchni: nawozy sztuczne i nasiona traw.**

**a) Nawozy sztuczne**

Nawozy sztuczne powinny być mieszanką zawierającą co najmniej 10 % azotu, 15 % kwasu ortofosforowego i 10 % węgla potasowego albo podobnego składu zaakceptowanego przez Inżyniera.

**b) Nasiona traw**

Wybór gatunku traw należy dostosować do warunków miejscowych, tj. do rodzaju gleby i jej stopnia nawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego celu specjalne mieszanki traw wieloletnich, mających gęste i drobne korzonki.

Jeśli dokumentacja projektowa lub Inżynier nie ustali inaczej, to do obsiania skarp należy użyć uniwersalnej mieszanki traw

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania zbiornika odparowującego**

Zbiornik odparowujący można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera, jak: koparki, spycharki, zgarniarki, równiarki do wykonania wykopu pod zbiornik, ubijaki itp. do wykonania wału ziemnego wokół zbiornika.

Do wykonania hydroizolacji, niezbędne będą, podajniki do kleju (spec. pistolety) lub zamiennie komplet materiałów i urządzeń służących do grzewania pasm geomembrany.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport przy wykonywaniu zbiornika odparowującego**

Materiały geosyntetyczne – geomembrany, należy transportować a następnie składować w oryginalnych opakowaniach producenta, przy tym chronić je przed promieniowaniem słonecznym UV.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Wykonanie wykopu pod zbiornik odparowujący**

Wykop pod zbiornik odparowujący należy wykonywać zgodnie z zapisami STWiORB D.02.01.01, - metodą warstwową.

Należy zachować następujące dokładności wykonania tych robót :

Odchylenie krawędzi zbiornika od krawędzi projektowanych nie powinno być większe od 10 cm, różnica w stosunku do projektowanych rzędnych nie powinna przekraczać + 1 cm lub - 3 cm, pochylenie skarp wykopu nie powinno się różnić od pochyłości projektowanych więcej niż 10%.

**5.4. Wykonanie wału ziemnego wokół zbiornika (jeżeli wystąpi)**

Wykonanie wału ziemnego, chroniącego zbiornik odparowujący przed napływem wody z otaczającego terenu, należy dokonać z gruntu uzyskanego ze zbiornika odparowującego, pod warunkiem akceptacji go przez Inżyniera. Jeśli grunt ze zbiornika jest nieprzydatny na obwałowanie, należy dowieźć materiał przydatny do tego celu, zgodny z PN-S-02205 [1].

Obwałowanie należy wykonywać warstwami. Grubość warstw zagęszczanego gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczaniu; orientacyjnie nie powinna ona przekraczać przy zagęszczaniu ręcznym 15 cm. Wskaźnik zagęszczania gruntu należy przyjmować co najmniej 0,95, wg BN-77/8931-12 [2].

**5.5. Zagospodarowanie nadmiaru ziemi z wykopu (jeżeli wystąpi)**

Nadmiar ziemi uzyskanej z wykopu zbiornika odparowującego, który nie będzie zużyty na wykonanie wału wokół zbiornika, należy zużyć do użytecznego wyrównania terenu, do zasypiania dołów, na nasyp drogi lub rozplantować.

Jeżeli wymienione sposoby nie umożliwią zużycia całego nadmiaru ziemi, należy wykorzystać ją według wskazań Inżyniera.

**5.6. Umocnienie skarp i dna zbiornika.**

**5.6.1. ułożenie warstw wyrównawczych i podsypkowych dna i skarp zbiornika**

Po wykonaniu robót ziemnych (D.02.01.01) oraz wykonaniu profilowania dna i skarp zbiornika wg p. 5.2.

należy wykonać warstwy wyrównawcze i podsypkowe dla tych powierzchni.

- 1) Na dnie zbiornika należy wykonać Warstwę wzmacniającą z kruszywa łamanego 0/63mm, (o param. C-NR, CBR=>60%), stabilizowana mechanicznie o grubości zgodnej z projektem, a
- 2) na skarpach należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową 1:4 z zagęszczeniem ręcznym o grubości zgodnej z projektem.

#### 5.6.2. Ułożenie geomembran izolacyjnych dna i skarp;

1) Na dnie zbiornika na przygotowanym podłożu (wg 5.6.1) należy wykonać szczelną grubowarstwową geomembranę hydroizolacyjną z EPDM. Kolejne pasma Geomembrany jw. należy układać na zakłady – zgodnie z wytycznymi producenta a następnie połączyć je ze sobą metodą klejenia lub zgrzewania dla utworzenia jednolitej ciągłej warstwy hydroizolacyjnej. Geomembrana ta powinna zostać wywinięta na skarpy zbiornika na wysokość odpowiadającą grubości warstwy urodzajnej (następny etap robót, p. 5.8) która zostanie wykonana na niej. Po scaleniu pasm należy dokonać kontroli szczelności zgrzewów.

2) Na skarpach zbiornika na przygotowanym podłożu (podsypka c.p.) należy ułożyć geomembranę hydroizolacyjną z folii kubełkowej z HDPE. Kolejne pasma tej geomembrany należy układać na zakłady zgodnie z wytycznymi producenta – w miarę potrzeb kotwiąc do skarpy za pomocą stalowych szpilek.

#### 5.6.3. Umocnienia skarp oraz inne elementy wyposażenia zbiornika

##### 1) Wykonanie podwaliny w obrysie dna zbiornika

Celem wykonania dolnego podparcia umocnień skarp ażurowymi elementami betonowymi, należy wokół obrysu dna zbiornika zabudować krawężnik betonowy 20x30cm na ławie betonowej z oporem, zwrócony licem (ściętą krawędzią) w kierunku skarpy i z oporem ławy krawężnikowej – wykonany do środka zbiornika.

##### 2) Umocnienie skarp zbiornika z płyt betonowych ażurowych.

Na skarpach zbiornika po wykonaniu w-w hydroizolacyjnej oraz podwaliny jw., należy ułożyć kolejną warstwę podsypki cementowo-piaskowej, a na niej umocnienie z płyt betonowych ażurowych wg. p. 2. Płyty należy zakotwić w powierzchni skarpy za pomocą kotew (prętów stalowych fi 20mm, dl≥80cm). Otwory w płytach należy wypełnić żwirem kamiennym 2-16mm. Dla lepszej stateczności umocnienia, płyty należy układać w orientacji poziomej na tzw. cegielkę, a wzdłuż ukośnych krawędzi płaszczyzny spadku, płyty należy odpowiednio docinać do stycznej powierzchni\*.

\*) Alternatywnie, do docinania płyt w narożach - u zbiegu obu płaszczyzn, można połączyć je i wykonać wyokrąglenie wstawką w postaci przeburukownia z kostki kamiennej na zaprawie cementowej. Wykonanie takiego wyokrąglenia wzdłuż całej krawędzi styku płaszczyzn powinno się poprzedzić zastosowaniem w narożnikach podwaliny krawężników wyłukowanych (R=0,5 – 1,0m), oraz podobnie uformować całą krawędź aż do górnej krawędzi zbiornika (porobnym R) zarówno wykonując I-szą podsypkę jak i układając warstwę hydroizolacji.

Obrukowanie takie można wykonać metoda wg p.5.9.2), lecz nie ma konieczności ucinania ułożonych płyt po ukosie, można zatem pozostawić naturalny szyk schodkowy krawędzi umocnienia z płyt, a kostkami w całości wypełnić powstałą przestrzeń.

##### 3) Umocnienie z kruszywa układanego na skarpie (jeżeli wystąpi)

Ponad linią wody (maksymalnego poziomu wody w zbiorniku), należy wykonać w postaci kruszywa układanego na skarpie. Dla prawidłowego ułożenia kruszywa – płaszczyznę skarpy należy wystopniować, a nadmiary ziemi usunąć. Stopnie w skarpie należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 i z dokumentacją projektową. Kruszywo na skarpie można układać ręcznie lub mechanicznie – koparką skarpową sięgając z góry, formując w ten sposób i jednocześnie statycznie dogęszczając układaną warstwę łyżką.

#### 5.7. Zabudowa schodów skarpowych

W miejscu zabudowy schodów skarpowych na skarpie zbiornika nie może dojść do znacznego przerwania hydroizolacji stąd wzdłuż linii schodów w płaszczyźnie skarpy należy wykonać wgłębienie odpowiadające szerokości (+poszerzenia pod ławę) i krępości schodów (gr. stopnicy wraz z ławą);

Na początku (u zbiegu) oraz co kolejne ok. 5m długości zbiegu schodów przewiduje się wykonanie fundamentów betonowych (beton kl. C20/25 kl. eksp. XC2, XD2) przejmujących powstające od ciężaru schodów obciążenia.

Stopnice schodów należy wykonać z dostępnych prefabrykatów o deklarowanej jakości przez producenta;

Stopnice należy układać na ławie betonowej (Beton C16/20 kl. exp. XC2), minimalna grubość ławy mierzona prostopadle do skarpy h≥10cm .

Zbieg schodów skarpowych należy ograniczyć obustronnie obrzeżami betonowymi o wym. 8x30cm, układanych na łącznej ławie wraz ze stopnicami jw. Ława ta powinna obejmować obrzeże z obu stron schodów zapewniając mu stateczność niezależnie od późn. obsypki schodów. Zewnętrzny opór ławy dla obrzeży powinien mieć z każdej strony szerokość co najmniej 10 cm i sięgać do połowy wysokości obrzeża.

Wzdłuż zbiegu schodów należy wykonać jednostronną poręcz z rur stalowych. Zaleca się przewidzieć wykonanie w ławie fundamentowej odpowiednich otworów montażowych dla słupków poręczy na etapie zabudowy schodów lub zabudować docelowe słupki lub słupki startowe od razu w świeżym betonie.

Wykonawca może przedstawić inne rozwiązanie, nie może ono jednak naruszać konstrukcji wykonanych już schodów ani powodować przebicia hydroizolacji zbiornika.

### 5.8. Wykonanie dna wegetatywnego zbiornika

Na wykonanej warstwie hydroizolacji na dnie zbiornika, należy dostarczyć i rozścielić ręcznie warstwę ziemi urodzajnej warstwą o grubości 50 cm. Humus powinien odpowiadać parametrom podanym w p 2.3.

Dla ukierunkowania rozwoju środowiska roślinnego - roślin wodnych w zbiorniku, przewiduje się obsadzenie trzciny z kłączy ( kłącza z gołym korzeniem ) wykonanego w 8 rzędach dookoła obwodu dna zbiornika tj. w ilości 40szt/mb.

### 5.9. Wykonanie specjalnych umocnień skarp w miejscach dopływów wód opadowych do zbiornika

#### 1) wykonanie ciek skarpowego z korytek kaskadowych

W miejscu zabudowy ścieku skarpowego kaskadowego na skarpie zbiornika nie może dojść do znacznego przerwania hydroizolacji stąd wzdłuż linii ścieku w płaszczyźnie skarpy należy wykonać wgłębienie odpowiadające szerokości (+poszerzenia pod ławę/podsypkę) i krępości takiego elementu (gr. korytka wraz z podsypką);

Pod pierwszym(i) korytkiem(ami) ciągu należy wykonać podkład betonowy z betonu C16/20 – jak na ławę pod schody, pozostałe korytka układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej(1:4) o grubości nie mniejszej niż 5cm.

Górna krawędź korytek kaskadowych – tworząca niemal jedną linię powinna na zasadniczym odcinku przebiegać nie wyżej niż powierzchnia umocnienia skarp zbiornika z płyt ażurowych. Płyty ażurowe będące kolizji z ciekami należy docinać tak, aby przecięcie przebiegało w linii prostej z góry na dół; Wolna przestrzeń między korytkiem a tak dociętymi płytami należy wypełnić zaprawą cementową klasy – co najmniej M10 i wykończyć nową powierzchnię na gładko, równo z płytami.

#### 2) Umocnienie skarpy kostką brukową kamienną uformowaną w ciek

Wykonanie ścieku z kostek brukowych 8/10cm, na zaprawie zasadniczo nie wymaga dodatkowego przegłębienia płaszczyzny skarpy w jego linii (o ile moduł wymiaru nie przekracza grubości płyt betonowych)

Ściek należy uformować wkłęsłe wzdłuż linii spływu, w tym celu należy zastosować odpowiedni szablon oraz prowadnice do prawidłowego kształtowania warstwy zaprawy pod kostki.

Przestrzeń pomiędzy kostkami również należy wypełnić zaprawą cementową.

Płyty ażurowe będące kolizji z ciekami należy docinać tak aby przecięcie przebiegało w linii prostej z góry na dół; Wolna przestrzeń między korytkiem a tak dociętymi płytami należy wypełnić zaprawą cementową klasy – co najmniej M10 i wykończyć nową powierzchnię na gładko, równo z płytami.

#### 3) Wykonanie narzutu kamiennego u podstawy ścieku, na dnie zbiornika

W miejscu gdzie następuje zrzut wody do zbiornika ( z rowu lub odcinka kanalizacji) u zbiegu jednego z wyżej wymienionych ścieków, w podłożu zbiornika, zamiast warstwy humusu, należy wykonać umocnienie podwodne z kamienia otoczków 60-150 luzem, ułożonych na warstwie z drobniejszego kruszywa.

platformę tą, o wymiarach 3,0 x 3,0m, należy wykonywać z brzegu z wyładunkiem ręcznym; grubość warstwy odpowiada gr. warstwy humusu i wynosi 50 cm. Należy zachować szczególną ostrożność aby kruszywo grubo okruczowe nie uszkodziło Warstwy hydroizolacji.

#### 4) Wylot kanalizacyjny (jeżeli wystąpi )

Wykop pod wylot kanalizacyjny należy wykonać w całości w skarpie. O ile dokumentacja nie zaleci inaczej, wykot kanalizacyjny powinien posiadać niekę osadową oraz kratę stalową dla wylapywania większych zanieczyszczeń stałych.

Wylot kanalizacyjny można wykonać w postaci prefabrykatu – dostarczonego na budowę i zabudowanego (ustawionego ) na fundamencie z betonu (C15/20) lub też jako obiekt wykonany w całości na budowie.

W przypadku wykonywania wylotu na budowie Wykonawca przedstawi rysunki wykonawcze wylotu. Dokumentacja ta podlegać będzie akceptacji inżyniera. Element wylotu należy wykonać jako żelbetowy z betonu klasy co najmniej C25/30, kl. eksp.XC4.

### 5.10 Pozostałe zagospodarowanie zbiorników

Jeśli w dokumentacji projektowej nie ustalono inaczej, powierzchnie nie umacniane wokół zbiornika, skarpy, należy przykryć warstwą humusu grubości od 5 do 10 cm, o wymaganiach określonych w punkcie 2.3. Warstwa humusu powinna być lekko zagęszczona i przedłużona poza krawędź wykopu na szerokości od 15 do 20 cm.

Przed obsianiem trawą powierzchni skarpy można rozłożyć na niej nawozy sztuczne, określone w punkcie 2.4, w ilości od 7 do 8 g/m<sup>2</sup> skarpy.

Obsianie powierzchni skarpy trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nasiona trawy należy rozsypać równomiernie na powierzchni skarpy w ilości co najmniej 4 g/m<sup>2</sup>. Po rozsypaniu nasion, powinny być one przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Należy podjąć wszelkie środki aby zapewnić prawidłowy rozwój trawy po wysianiu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola wstępna przed wykonaniem zbiornika

Humus należy sprawdzić wizualnie w zakresie wymagań podanych w pkt 2.12.

Mieszankę betonową

Nawozy sztuczne i nasiona traw nie wymagają badań, jeśli są produktami zakupionymi u wiarygodnych dostawców.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania zbiornika

W czasie wykonywania zbiornika odparowującego należy zbadać:

zgodność wykonania zbiornika z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary),

dokładność wykonania robót ziemnych, zgodnie z pkt 5.2,

poprawność zabezpieczenia zbiornika przed napływem wód z otaczającego terenu, poprzez wykonanie wału ziemnego oraz jego zagęszczenie, zgodnie z pkt 5.4,

Poprawność ułożenia warstw wyrównawczych i podsypkowych dna i skarp zbiornika wg p. 5.6.1.

Poprawność i dokładność ułożenia geomembran izolacyjnych dna i skarp wg p. 5.6.2.

Poprawność wykonania umocnienia skarp oraz inne elementy wyposażenia zbiornika wg p. 5.6.3.

Poprawność zabudowy schodów skarpowych wg. p. 5.7.

Poprawność wykonania dna wegetatywnego zbiornika wg p. 5.8.

Poprawność wykonania specjalnych umocnień skarp w miejscach dopływów wód opadowych do zbiornika wg p. 5.9.

Bieżąca kontrola stosowanych materiałów w odniesieniu. do p. 2

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi zbiornika odparowującego są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla powierzchni umacnianych, powierzchni wegetatywnych, warstw podsypkowych, powierzchni hydroizolacji;
- m (metr) dla elementów liniowych – ścieków skarpowych, krawężnika podwalinowego, schodów skarpowych (o zadanej w projekcie szerokości), ustawienie obrzeży oraz poręczy wzdłuż schodów.
- szt. (sztuka) dla materiałów sztukowych – nasadzeń roślinności (kłącza), Wykonanie wylotu skarpowego,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny), roboty ziemne – humusowanie terenu;

Obmiar polega na określeniu poszczególnych powierzchni, długości, objętości i ilości elementów zbiornika, na podstawie pomiarów w terenie. Pomiar płaszczyzn skarp przeprowadza się po ich ukośnej powierzchni metodą figur prostych lub geodezyjnie (np. powierzchnia rzutu skarpy /  $\cos(\text{kąta nachylenia skarpy}^*)$ ), \*) – należy przyjąć średni kąt nachylenia skarpy z co najmniej 2 pomiarów.

Objętości oblicza się geodezyjnie (np. metodą kolejnych przekrojów).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt .6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania:

- 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla wykonania robót powierzchniowych obejmuje:
  - roboty przygotowawcze,
  - roboty pomiarowe,
  - dostarczenie materiałów (zgodnie z opisem wg p. .2 niniejszej STWiORB),
  - wykonanie robót (zgodnie z opisem wg p. 5 niniejszej STWiORB) zgodnie zapisami pozycji rozliczeniowej,
  - wykonanie badań pomiarów i sprawdzeń wykonanych robót (wg. p. 5 oraz p. 6 niniejszej STWiORB)
  - odebranie wykonanych robót w oparciu o sporządzony obmiar (wg.p. 7) oraz odbiór (wg p. 8 niniejszej STWiORB)

- Uporządkowanie terenu robót.

Do robót powierzchniowych zalicza się takie roboty jak: umacnianie powierzchni skarp, wykonanie powierzchni wegetacyjnych, ułożenie warstw podsypkowych, ułożenie warstw hydroizolacji, ułożenie przedrukowań z kostki kamiennej, plantowanie powierzchni po robotach ziemnych

- 1m (metr) dla wykonania elementów liniowych obejmuje:
  - roboty przygotowawcze,
  - roboty pomiarowe,
  - dostarczenie materiałów (zgodnie z opisem wg p. .2 niniejszej STWiORB),
  - wykonanie robót (zgodnie z opisem wg p. 5 niniejszej STWiORB) zgodnie zapisami pozycji rozliczeniowej,
  - wykonanie badań pomiarów i sprawdzeń wykonanych robót (wg. p. 5 oraz p. 6 niniejszej STWiORB)
  - odebranie wykonanych robót w oparciu o sporządzony obmiar (wg.p. 7) oraz odbiór (wg p. 8 niniejszej STWiORB)
  - uporządkowanie terenu robót.

Do robót powierzchniowych zalicza się takie roboty jak: Wykonanie ścieków skarpowych z elementów betonowych, krawężnika podwalinowego, schodów skarpowych (o zadanej w projekcie szerokości), ustawienie obrzeży oraz poręczy wzdłuż schodów.

- 1szt. (sztuka) dla zabudowy/aplikacji materiałów sztukowych obejmuje:
  - roboty przygotowawcze,
  - roboty pomiarowe,
  - dostarczenie materiałów (zgodnie z opisem wg p. .2 niniejszej STWiORB),
  - wykonanie robót (zgodnie z opisem wg p. 5 niniejszej STWiORB) zgodnie zapisami pozycji rozliczeniowej,
  - wykonanie badań pomiarów i sprawdzeń wykonanych robót (wg. p. 5 oraz p. 6 niniejszej STWiORB)
  - odebranie wykonanych robót w oparciu o sporządzony obmiar (wg.p. 7) oraz odbiór (wg p. 8 niniejszej STWiORB)
  - uporządkowanie terenu robót.

Do robót sztukowych zalicza się takie roboty jak:

- nasadzeń roślinności (kłączy), wykonanie pojedynczego obiektu - wylotu skarpowego z kanalizacji.

- 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny), wykonania robót objętościowych roboty ziemne – humusowanie terenu obejmuje;
  - roboty przygotowawcze,
  - roboty pomiarowe,
  - dostarczenie materiałów (zgodnie z opisem wg p. .2 niniejszej STWiORB),
  - wykonanie robót (zgodnie z opisem wg p. 5 niniejszej STWiORB) zgodnie zapisami pozycji rozliczeniowej,
  - wykonanie badań pomiarów i sprawdzeń wykonanych robót (wg. p. 5 oraz p. 6 niniejszej STWiORB)
  - odebranie wykonanych robót w oparciu o sporządzony obmiar (wg.p. 7) oraz odbiór (wg p. 8 niniejszej STWiORB)
  - uporządkowanie terenu robót.

Do robót rozliczanych wg objętości są ławy i podłoża betonowe, wykonanie narzutu kamiennego,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
3. pozostałe – wymienione w treści STWiORB.

### 10.2. Inne dokumenty

3. Wytyczne projektowania dróg III, IV i V klasy technicznej, WPD-2, GDDP, Warszawa, 1995 r.





## **D.04.01.02. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Podłoże - grunt rodzimy, grunt nasypowy lub warstwa kruszywa leżąca pod konstrukcją nawierzchni sięgająca do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości, na której naprężenia pionowe od największych obciążeń użytkowych wynoszą 0,02MPa.

1.4.2. Podłoże ulepszone – górna warstwa podłoża leżąca bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni, spełniające wymagania dla podłoża.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Wspólny słownik zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 4.2. Transport materiałów

Grunt odspojony przy wykonywaniu podłoża należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi.

W wypadku wystąpienia zanieczyszczania dróg przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczania dróg.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem nawierzchni.

### 5.3. Profilowanie Podłoża.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę.

Podłoże po wykonaniu profilowania powinno zostać zagęszczone do uzyskania wartości wymaganego wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 1.

**Tablica 1.** Minimalne wartości zagęszczania podłoża ( $I_s$ )

	Minimalna wartość $I_s$ Dla KR 1-2	Minimalna wartość $I_s$ Dla KR 3-4	Minimalna wartość $I_s$ Dla KR 5-6
Podłoże (gruntowe) wykonane wg D.02.01.01 lub warstwa z materiału nasypowego na głębokości od 20cm do 50cm od powierzchni podłoża ulepszanego (podł. konstrukcji nawierzchni).	0,98	1,00	1,00
Podłoże (gruntowe) wykonane wg D.02.01.01, w przypadku gdy Projekt przewiduje wykonanie na podłożu warstwy wzmacniającej z betonu popiołowego lub kruszywa stabilizowanego cementem.	0,95	0,97	0,97
Podłoże ulepszone (podł. konstrukcji nawierzchni) lub górna zamykająca warstwa nasypu, o grubości od 0- 20cm	1,0	1,00	1,03

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia dla większości materiałów i gruntów nie powinien przekraczać 2,2, jednakże wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w PN-S-02205:1998 zgodnie z tabelą 2.

Podłoże po wykonaniu profilowania i zagęszczeniu powinno uzyskać nośności określona wtórnym modułem odkształcenia podanym w tabelicy 2

**Tabela 2.** Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ).

Strefa korpusu	Minimalna wartość $E_2$ Dla KR 1-2	Minimalna wartość $E_2$ Dla KR 3	Minimalna wartość $E_2$ Dla KR 4-6
podłoże (gruntowe) wykonane wg D.02.01.01 lub warstwa z materiału nasypowego na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża konstrukcji nawierzchni.	60 MPa	(60MPa na gr. spoistych) 80 MPa	80 MPa
Podłoże (gruntowe) wykonane wg D.02.01.01, w przypadku gdy Projekt przewiduje wykonanie na podłożu warstwy wzmacniającej z betonu popiołowego lub kruszywa stabilizowanego cementem.	nie bada się	nie bada się	nie bada się
Podłoże ulepszone (podł. konstrukcji nawierzchni) lub górna zamykająca warstwa nasypu, o grubości od 0- 20cm	80 MPa	100 MPa	120 MPa

W przypadku występowania gruntów spoistych w podłożu, wartości wtórnego modułu odkształcenia nie bada się.

Zalegające grunty spoiste należy doprowadzić do nośności nie mniejszej niż podana w tabelicy 1i 2.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+ 0\%$ ,  $- 2\%$ .

W przypadku wymiany gruntu, nośność należy badać na warstwie ulepszanego podłoża.

## 5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych zagęszczenia wyprofilowanego podłoża podaje tablica 3.

**Tablica 3.** Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu profilowania i zagęszczenia podłoża.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m w osi jezdni i na jej krawędziach, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
<sup>*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych uwaga: na wjazdach badania wykonać wg zaleceń Inżyniera		

Szerokość profilowanego podłoża – Szerokość profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej więcej niż +10 cm i -5 cm.

### 6.2.2. Równość profilowanego podłoża

Równość podłużną profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Równości poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne – Spadki poprzeczne profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

6.2.4. Rzędne wysokościowe – Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +0 cm.

6.2.5. Ukształtowanie osi w planie – Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

6.2.6. Zagęszczenie podłoża – Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy I.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, zał. B. nie powinna być większa od:

- dla gruntów sypkich  $l_0 \leq 2,2$ ,

- dla gruntów spoistych  $l_0 \leq 2,0$ ,

Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w tablicy 2.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- w gruntach mało i średnio spoistych + 0%, - 2%.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (lub profilowanego podłoża)**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w punkcie 6.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## **9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT**

Cena za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu,
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- zabezpieczenie przed nawodnieniem, odwodnienie wykopów,
- ewentualne osuszenie zawilgoconych wykopów,
- odwóz nadmiaru ziemi na wysypisko wraz z utylizacją,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie pomiarów inwentaryzacji geodezyjnej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
3. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
5. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



## **D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującej tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem kolejnej warstwy nawierzchni.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

#### **2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Do złączania warstw asfaltowych konstrukcji nawierzchni należy zastosować kationową emulsję asfaltową według PN-EN 13808:2013-10 oznaczoną symbolem **C60 BP 3 ZM** natomiast do skropień podbudowy z mieszanki niezwiązanej emulsję asfaltową **C60 B 10 ZM/R/** wraz z zabezpieczeniem warstwy skropionej preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia emulsji asfaltowej typu **Asphacal TC**.

Do przyklejenia warstwy wzmacniającej z geosyntetyku należy dodatkowo stosować się do zaleceń Producenta.

dotkające

uwagi:

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć rodzaj średnio lub wolnorozpadowy, a do skropienia podłoża zawierającego cement należy użyć rodzaj o pH większ. niż 4.

Tabela 1 Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do łączenia warstw nawierzchni wg PN-WEN 13808:2013-10

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Jednostka	C60 BP 3 ZM	C60 B 10 ZM/R
1	Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	58 do 62 (6)	58 do 62 (6)
2	Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	g/100 g	70-155 (3)	NR
3	Pozostałość na sicie	PN-EN 1429	%(m/m)	≤0.2 (3)	≤0.2 (3)
4	Czas wyp. φ2 mm przy 40°C	PN-EN 12846	S	15-70 (3)	15-70 (3)
5	Przyczepność do kruszywa referencyjnego	PN-EN 13614 (badanie na kruszywie bazaltowym)	% powierzchni	NR	≥75 (2)
6	Pozostałość na sicie po 7 dniach	PN-EN 1429	%(m/m)	≤0.2 (3)	≤0.2 (3)
7	Penetracja w 25°C asfaltu	PN-EN 1426	0.1 mm	≤100 (3)	≤100 (3)



	odzyskanego				
8	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	≥46 (5)	≥43 (6)
9	Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm 2	Wartość deklarowana	NR
10	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥50 (5)	NR

### 2.3. Użycie lepiszczy do skropienia

Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podano w tabeli nr 2 i 3:

Tabela 2 Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC WMS	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego	0,5 - 0,7
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC WMS	Podbudowa asfaltowa	0,3 - 0,5
	Warstwa asfaltowa porowata lub w złym stanie	0,3 - 0,7
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 - 0,3
	Warstwa asfaltowa porowata lub w złym stanie	0,2 - 0,3

Tabela 3 Zalecana ilość pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej [kg/m<sup>3</sup>] C60B10 ZM/R

Rodzaj podłoża	Emulsja asfaltowa	
	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]	Rodzaj
Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej	0,5 - 0,8	C60 B 10 ZM/R/

Wymagania podane w tabeli 2 dotyczące warstwy wiążącej odnoszą się również do warstwy wyrównawczej. Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera

Zużycie lepiszczy do przyklejenia geosyntetyku należy określić na podstawie wymagań Producenta.

### 2.4. Przechowywanie materiałów

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń. Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad określonych przez producenta.

Przy przechowywaniu emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujące zasady:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 m-cy od daty jej wyprodukowania,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +50C.

### 2.5. Woda

Woda do polewania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych (zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń

przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające),

- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki, zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowozach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową- tzw. „lancą”). W miejscach takich (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających, w razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Skropienie powinno być równomierne. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 0,5 godz. do 24 godzin.

Ilość asfaltu jaka powinna pozostać po rozpadzie emulsji wskazano w tabeli 2 i 3. Należy użyć odpowiednio zwiększonej ilości emulsji do skropienia by uzyskać wskazane dla poszczególnych warstw ilości asfaltu.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione. Zabezpieczenie warstwy szpempnej należy przewidzieć poprzez zastosowanie preparatu typu **Asphacal TC**. Preparat zabezpieczający stosować należy zgodnie z zaleceniami producenta, rozcieńczając wodą w stosunku 2:8 (Asphacal:woda), oraz nanieść na wcześniej skropioną nawierzchnię w ilości 250g/m<sup>2</sup>. Skropieniu podlegają wszystkie powierzchnie, na których układane będą warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien przedstawić badania Producenta lepiszcza odnośnie wymaganych właściwości przedstawionych w Tablicy 1.

6.2.2. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skropiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania skropienia w czasie robót

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Określenie ilości lepiszcza na drodze należy wykonać wg PN-EN 12272-1:2005 Powierzchniowe utwalenie. Metody badań. Część:1 Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

### 6.4. Badania połączenia między warstwowego

Badanie wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi należy wykonać metodą Leutnera opisaną w „Instrukcji laboratoryjnego badania szczepności między warstwową warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Gdańsk 2014. Wymaganą wytrzymałość na ścinanie przedstawia tabela 4

**Tabela 4** Minimalna wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi nawierzchni

Połączenie między warstwami	Wymagana wytrzymałość na ścinanie na próbkach Ø 150mm (Ø100mm) [MPa]
Ścieralna – wiążąca <sup>a)</sup>	1,0
Wiążąca – Podbudowa AC	0,7
Podbudowa – Podbudowa <sup>b)</sup>	0,6
Cienka warstwa ścieralna (grubość projektowa <= 3,5cm) – warstwa wiążąca	1,3 <sup>c)</sup>
a) Nie dotyczy asfaltowych warstw kompaktowych b) Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych c) Nie dotyczy jeśli zawartość wolnych przestrzeni w warstwie przekracza 14%	

Wymagania podane w Tabela 4 dotyczące warstwy wiążącej odnoszą się również do warstwy wyrównawczej.

## 6.5 Częstotliwość badań

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 5.

Tabela 5 Częstotliwość oraz zakres pomiarów przy wykonywaniu skropienia nawierzchni

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Badania ilości rozkładanego lepiszcza	2x działka robocza
2.	Badanie połączenia międzywarstwowego	

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) oczyszczonej i skropionej powierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, deklaracje zgodności producenta.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego i odebranego oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- mechaniczne oczyszczenie warstwy konstrukcyjnej,
- zakup i transport lepiszcza,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 13808:2013-10 - Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
2. PN-EN 12272-1:2005 – Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa

3. PN-EN 12846-1:2011P - Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym.

#### **10.2. Inne dokumenty**

4. „Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności między warstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Gdańsk 2014.
5. Wytyczne Techniczne WT-2 2016 część II – Załącznik do zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad

## **D.04.04.04. WARSTWY PODBUDÓW Z KRUSZYW NIEZWIĄZANYCH STABILIZOWANYCH MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót- wykonaniu podbudów z kruszyw nie związanych stab. mechanicznie, w ramach realizacji zadania **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem:

- **Podbudowy zasadniczej** z kruszywa **naturalnego łamanego C90/3, CBR≥80%**, tj. dla KR3-KR7, wg WT-4-2010 stabilizowanego mechanicznie uziarnienie 0/31,5 oraz 0/63mm, grubość warstwy od 15 do 25cm;
- **Warstwy wyrównawczej (podb.zasadniczej)** z kruszywa jw. lecz tylko uziarn. 0/31mm, -grubość warstwy wyrównawczej – do 10 cm.,
- **Podbudowy zasadniczej** z kruszywa **naturalnego łamanego C50/30, CBR≥60%**, tj. dla KR1-2 wg WT-4-2010 stabilizowanego mechanicznie, uziarnienie 0/31,5 oraz 0/63mm, grubość warstwy 15-30cm

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1.Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2.Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie – warstwa zagęszczonej mieszanki kruszywa naturalnego, sztucznego, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej. Podbudowy dzielimy na pomocnicze oraz zasadnicze.

1.4.3.Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **2.2. Kruszywo**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane pochodzenia naturalnego, lub w przypadku podbudowy pomocniczej dowolne kruszywo kamienne naturalne, sztuczne, spełniające wymagania dla takich warstw określone w dalszej części nin. STWiORB.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Materiały użyte do wykonania robót powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

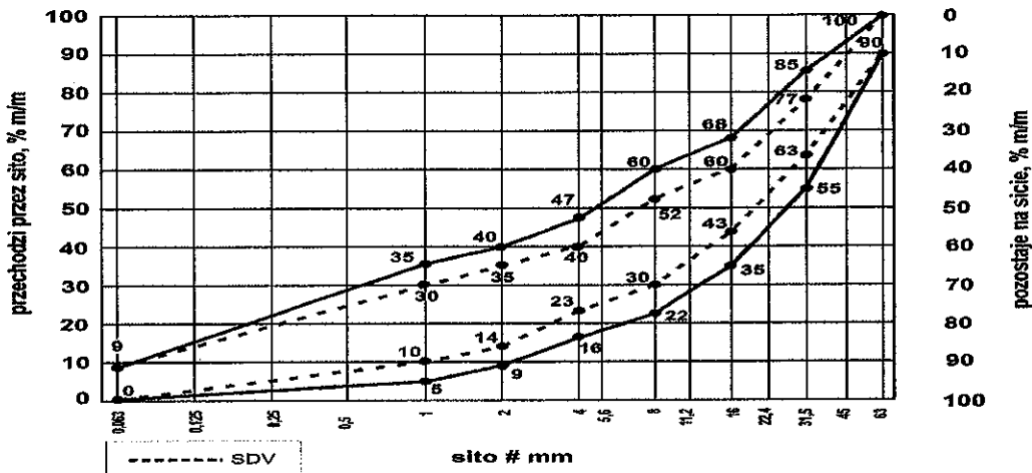
2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Należy zastosować kruszywo zgodnie z p.1.3. niniejszej STWiORB i Dokumentacją Projektową.

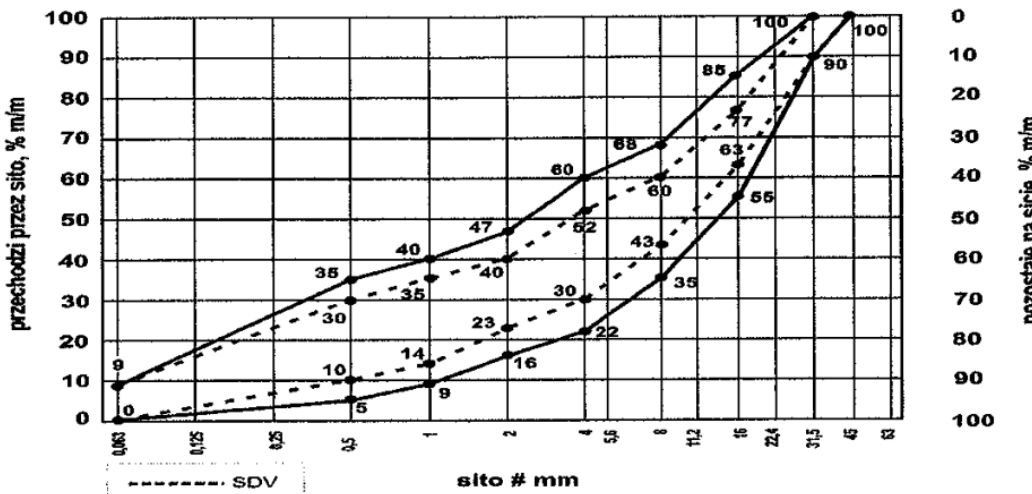
2.2.1.1. Krzywe uziarnienia dla mieszanek do warstw podbudowy zasadniczej

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na przedstawionych rysunkach/wykresach. Zawartość pyłów oraz zawartość nadziarna określić należy w oparciu o wytyczne techniczne GDDKiA, WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. wydanie 2010.

Do podbudowy zasadniczej dla ruchu KR-3-KR6 nie przewiduje się stosowania „kruszyw słabych” w myśl zapisów WT-4 jw.



Rys. 1 . Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 2. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej

2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1. »

Tabela 1. Właściwości kruszyw wg WT-4, 2010.

Lp.	Wyszczególnienie Właściwości	Badania według	Podbudowa zasadnicza (KR3-KR7)	Podbudowa <u>zasadnicza</u> dróg o ruchu lekkim i średnim, chodników ścieżek rowerowych i wjazdów do posesji (KR1-KR2)		
1.	Zestawy sit # według ISO	ISO 565	Zestaw podstawowy + zestaw 1	Zestaw podstawowy + zestaw 1		
2.	Uziarnienie kruszywa	PN-EN 933-1	0/31,5mm lub >2/31,5mm Oraz 0/63mm lub >2 /63mm	G <sub>C</sub> 80/25 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	0/31,5mm lub >2 /31,5mm	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75
3.	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15 (NR - tj. nie wymaga się)	GT <sub>C</sub> 20/15		
4.	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i o uziarnieniu ciągłym	PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20		
5.	Kształt kruszywa grubego a) maksymalne wartości współczynnika płaskości b) maksymalne wartości współczynnika kształtu	PN-EN 933-4	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>		
6.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej, lub łamanych, oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym (C)	PN-EN 933-5	C <sub>90/3</sub>	C <sub>50/30</sub>		
7.	Zawartość pyłów a) w kruszywie grubym*	PN-EN 933-1	f <sub>deklarowana</sub> , lecz ≤ f <sub>2</sub>	f <sub>deklarowana</sub> ≤ f <sub>4</sub>		
	b) w kruszywie drobnym*	jw.	f <sub>deklarowana</sub> , lecz ≤ f <sub>9</sub>	f <sub>deklarowana</sub> ≤ f <sub>12</sub>		
	c) ogólnie w mieszane	jw.	UF <sub>9</sub>	UF <sub>12</sub>		
8.	Odporność na rozdrabnianie	PN-EN 1097-2	LA <sub>35</sub>	LA <sub>40</sub>		
9.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego (współczynnik mikro-Devala)	PN-EN 1097-2	M <sub>DE</sub> deklarowana	M <sub>DE</sub> deklarowana		
10.	Gęstość, rozdział 7,8 albo 9 wg normy jak-obok »	PN-EN 1097-6	deklarowana	deklarowana		
11.	Nasiąkliwość, rozdział 7,8 albo 9 w zależności od frakcji , wg normy jak-obok »	PN-EN 1097-6	W <sub>cmNR</sub> WA <sub>24</sub> 2 ****	W <sub>cmNR</sub> WA <sub>24</sub> 2 ****		



12.	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16	PN-EN 1367-1	- Skąły magmowe i przeobrażeniowe: F4 - Skąły osadowe: F10 - Kruszywa z recyklingu: F10, lub F25**	- Skąły magmowe i przeobrażeniowe: F4 - Skąły osadowe: F10 - Kruszywa z recyklingu: F10, lub F25**
13.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>
14.	Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>
15.	Stąość objętości żużła stalowniczego, rozdział 19.3 normy jak obok »	PN-EN 1744-1	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>
16.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym, rozdz.19.1normy jak obok »	PN-EN 1744-1	Brak rozpadu	Brak rozpadu
17.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym, rozdz.19.1normy jak obok »	PN-EN 1744-1	Brak rozpadu	Brak rozpadu
18.	Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska – wg odrębnych przepisów	
19.	Zanieczyszczenia	PN-B-06714-12	Brak zanieczyszczeń -- materiał nie powinien zawierać żadnych ciał obcych tj. plastik, drewno, szkło itp., mogących pogorszyć wyrób końcowy	
20.	Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3, PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>
21.	Skład mineralowy	Załącznik C	deklarowana	deklarowana
22.	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego, jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		
23.	Wskaźnik CBR	<b>California bearing ratio</b>	80	60
<p>*) - Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych uziarnienia wg p. 2.2.1. -w zależności od zastosowanej mieszanki kruszywa.</p> <p>**) - gdy stanowią składnik mieszanki z kruszywami naturalnymi, a ich udział nie przekracza 50% wagowo (m/m)</p> <p>****) - w przypadku gdy wymaganie jest niespełnione, należy sprawdzić mrozoodporność</p>				

### 2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

### 5.4. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości (lub jeżeli dokumentacja przewiduje grubość liniowo zmienną – wtedy zgodnie z tą dokumentacją), lecz w taki sposób, aby ostatecznie jej grubość po zagęszczeniu była równa grubościom projektowanym. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

### 5.5. Zagęszczenie podbudowy

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia wykonanej i zagęszczonej warstwy.

- a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli 2.

Tabela. 2 Wymagania nośności dla warstwy podbudowy z kruszywa

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{nos}$ Wg Pn-S-06102 nie mniejszym niż		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa
		drugie obciążenie, $E_2$
Podbudowa zasadnicza KR 1 - KR 2	$CBR \geq 60\%$ ;	130
Podbudowa zasadnicza KR 3 - KR 4	$CBR \geq 80\%$ ;	160
Podbudowa zasadnicza KR 5 - KR 7	$CBR \geq 80\%$ ;	180

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25÷0,35 MPa, a końcowy nacisk 0,45 MPa.

b) wskaźnik zagęszczenia  $I_0$  mierzony płytą VSS powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciążają Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt.2.3.

### 6.3. Badania w czasie robót

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2	1000
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

#### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność materiału - należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać wartości: +0%, -2%.

#### 6.3.3. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tabela 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 20 m łąką
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### 6.4.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, co 100 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

### 6.4.2. Równość podbudowy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łąką zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m, dopuszczalne nierówności pod łąką:

- dla podbudowy pomocniczej: 20 mm, a w przyp. dróg klasy G i wyższych klas : 15mm,
- dla podbudowy zasadniczej: 15 mm, a w przyp. dróg klasy G i wyższych klas : 12mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łąką zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łąką jw.

### 6.4.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łąką profilową z poziomą, co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5\%$ .

### 6.4.4. Rzędne wysokościowe

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -2 cm, +1 cm.

### 6.4.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana, co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

6.4.6. W przypadku wykonywania geomateracy w podłożu tolerancje jw. należy zwiększyć x2.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.3. powinny być naprawione przez spalchnienie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

- Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
- Jednostką obmiarową jest jeden metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanego i odebranego wyrównania podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8. obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport kruszywa,
- przygotowanie kruszywa,
- rozłożenie kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- uporządkowanie terenu Robót.

### 9.3. Cena jednostki obmiarowej

- Cena za metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy wyrównawczej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8. obejmuje:
- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport kruszywa,
- przygotowanie kruszywa,
- rozłożenie kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- uporządkowanie terenu Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych

3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
5. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności-Zagęszczenie aparatem *Proctora*
6. ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie kształtu ziaren.
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
10. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości
11. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – część 1: Oznaczenie mrozoodporności.
12. PN-EN 1367-3, Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
13. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – część 1: Analiza chemiczna.
14. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
15. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
16. BN/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
18. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM 1997.
19. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

- pusta str -

## **D.04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującej tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 nawierzchnie asfaltowe– Wydanie poprawione 2010 [65] punkt 7.4.1.5.

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
<b>KR 3-6</b>	<b>AC32P</b>

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

Zakres robót:

- Wykonanie i odbiór warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/32mm grubości 16cm wg dokumentacji projektowej

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2. Podbudowa** – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22. **Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.5. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit. **Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

**1.4.6. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.7. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.8. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.9. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.10. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.11. Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.



1.4.12. Istotne parametry materiałów i rodzaje badań w tabelach oznaczono **pogubioną czcionką**, pozostałe dane w tabelach gdzie nie użyto pogubień czcionki mają charakter informacyjny bądź porównawczy, dane **podane szarą czcionką** mają charakter tylko porządkowy i nie dotyczą sprawy.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.14. Symbole i skróty dodatkowe

ACP	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	polimeroasfalt,
D	górnym wymiar sита (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	dolnym wymiar sита (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	(International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
MOP	miejsce obsługi podróży.

## Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
- KR6	AC32P	35/50	-

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			50/70	35/50
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	<b>50-70</b> 35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	<b>46-54</b> 50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	<b>230</b> 240

4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	<b>99</b>	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	<b>0,5</b>	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	<b>50</b>	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	<b>48</b>	52
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	<b>2,2</b>	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	<b>9</b>	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	<b>-8</b>	-5

2.2.1. Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa – Wydanie poprawione 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 jw. – część 2 – punkt 1, tablica 1.1, tablica 1.2, tablica 1.3.

Dopuszcza się do zastosowania destruktu pochodzący z rozbiórki lub frezowania nawierzchni asfaltobetonowej, w ilości nie przekraczającej 25% wagowo w mieszance. Materiał taki przed zastosowaniem należy zbadać pod kątem jego przydatności i uzyskać akceptację Inżyniera.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wyciorniki (otaczarki) o mieszanym cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### 4.3. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

#### 4.4. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### 4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16P, AC22P).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8, 9, 10 - projektowanie empiryczne i 11,12 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy (projektowanie empiryczne) [65].

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC32P KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
45	100	-
31,5	90	100
22,4	65	90
16	-	-
11,2	-	-
8	33	53
2	10	40
0,125	4	12
0,063	3	7
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>	<b>B<sub>min3,6</sub></b>	

<sup>1)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik

$$\alpha \text{ według równania: } \alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 7. usunięto.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, KR1 ÷ KR2 (projektowanie empiryczne) - usunięto, nie dotyczy

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu **KR3 ÷ KR4** (projektowanie empiryczne) [65] **tożsame z wymogami określonymi w tablicy 10.**

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu **KR5 ÷ KR6** (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P	AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min4,0}$ $V_{\max10}$	$V_{\min4,0}$ $V_{\max8}$	$V_{\min4,0}$ $V_{\max7}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> Dla AC22P grubość płyty 60mm <b>Dla AC32P grubość płyty 80mm</b>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR0,5}$ $PRD_{AIR}$ deklarowana	$WTS_{AIR0,5}$ $PRD_{AIR}$ deklarowana	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR}$ 9,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

Tablica 11. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie funkcjonalne) [65] – usunięto, nie dotyczy.

Tablica 12. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie funkcjonalne) [65] – usunięto, nie dotyczy.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszczka asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczkiem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 13. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 13. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
<b>Asfalt 50/70</b>	<b>od 140 do 180</b>
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczkiem asfaltowym.

Nie dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 14.

Tablica 14. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
<b>Z, L, D</b>	<b>Nawierzchnie jezdni, pasy dodatkowe, skrzyżowania</b>	<b>15</b>

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem na szerokości ok. 1m od krawędzi jezdni, na podłożu i krawędziach wzdłuż dokonanych rozbiórek nawierzchni. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniami i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 15.

Tablica 15. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	<b>Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie</b>	<b>0,5 - 0,7</b>

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lincą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropienia międzywarstwowe realizować zgodnie z D.04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 16. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 16. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót

Warstwa podbudowy	- 5	- 3
-------------------	-----	-----

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 17.

Tablica 17. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
<b>AC32P, KR3-KR6<sup>E)</sup></b>	<b>9,0 ÷ 14,0</b>	<b>≥ 98</b>	<b>5,0 ÷ 10,0</b>

<sup>E)</sup> projektowanie empiryczne,

<sup>F)</sup> projektowanie funkcjonalne

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

### 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt 8.6 [65].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania (wykonywane w czasie robót oraz po ich zakończeniu)

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania w trakcie robót,
- badania kontrolne,

#### 6.3.2. Badania w trakcie robót

Badania w trakcie robót, są to rutynowe badania wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań prowadzonych w trakcie robót należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie.

**Zakres badań w trakcie robót** - związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),

- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- Wykonawca dostarczy również certyfikat(y) CE mieszanki-asfaltobetonowej od wytwórcy mieszanki.
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieranie próbek i wykonanie badań na miejscu budowy **wykonuje Wykonawca**, w obecności Inżyniera.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 16.

Tablica 16. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
<b>1</b>	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa<sup>a), b)</sup></b>
1.1	Uziarnienie,
1.2	Zawartość lepiszcza,
1.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
<b>2</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.



Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

Badania mogą odbyć się również wtedy gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

## 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni/podbudowy oraz dopuszczalne odchyłki

### 6.4.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt 8.8 [65].

### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

#### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 19.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tabela 19. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa		
	AC16P	AC22P	AC32P
Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości			
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub			
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub			≤ 10
2. – mały odcinek budowy			≤ 10

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 17. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 % (v/v).

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłań.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni niewykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena metra kwadratowego ( $m^2$ ) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie zarobu próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i połączenia z warstwą istniejącej nawierzchni,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji),
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów, wymaganych w STWiORB.

**10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna

31. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### **10.1. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)**

- 64. WT-1 Kruszywa –Wydanie poprawione 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2010
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009

### **10.2. Inne dokumenty**

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.

## **D.05.02.01 NAWIERZCHNIA Z KRUSZYW (w tym z kruszyw z RECYKLINGU)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania pn.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kruszywa nie związanego naturalnego łamanego lub uzyskanego w całości z frezowania lub rozbiórki starej nawierzchni bitumicznej.

Grubość warstwy od 7 – 20 cm w zależności od ustaleń dokumentacji projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia tłuczniowa - jedna lub więcej warstw z tłuczni i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

**1.4.2.** Kruszywo łamane - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-B-01100 [1].

**1.4.3.** Kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozszania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100 [1].

**1.4.4.** Tłuczeń - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

**1.4.5.** Kliniec - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 2 mm do 31,5 mm.

**1.4.6.** Miał - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn do 4 mm.

**1.4.7.** Mieszanka drobna granulowana - kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulacjach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziaren o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 2(4) mm.

**1.4.8.** Piasek - kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

**1.4.9. Destrukt asfaltowy** – materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno asfaltowych (mma), lub przekruszenia kawałków warstw nawierzchni oraz nie wbudowanych partii mma, który został ujednorodniony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe niż 1,4D mieszanki niezwiązanej),

**1.4.10.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Kruszywo**

Materiałem do wykonania nawierzchni zgodnie z niniejszą STWiORB jest kruszywo łamane pochodzenia naturalnego, lub destrukt asfaltowy uzyskany podczas rozbiórek nawierzchni asfaltowych. Kruszywo jw. powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny oraz odsiane z nadziarna ( nadziarno nie większe niż 1,4D ).

Materiał przed ponownym wbudowaniem powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

#### **2.2.1. Uziarnienie kruszywa**

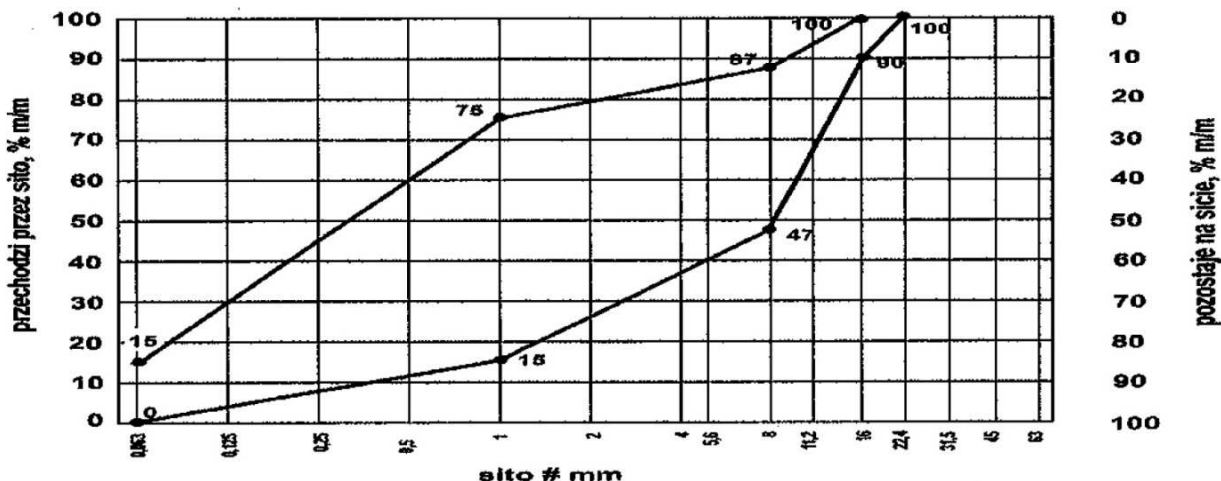
Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Należy zastosować kruszywo o uziarnieniu 0/16 mm lub 0/32mm u uzasadnionych przypadkach – gdy przesiew kruszywa wykaże większą granulację (określoną przez górny wymiar sита D) niż podano wyżej oraz gdy projektowana warstwa ma wystarczającą grubość ( $D < 2/3$  jej grubości wg z Dokumentacji Projektowej) to takie kruszywo może również zostać zaakceptowane pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników zagęszczenia i nośności na odcinku próbnym.

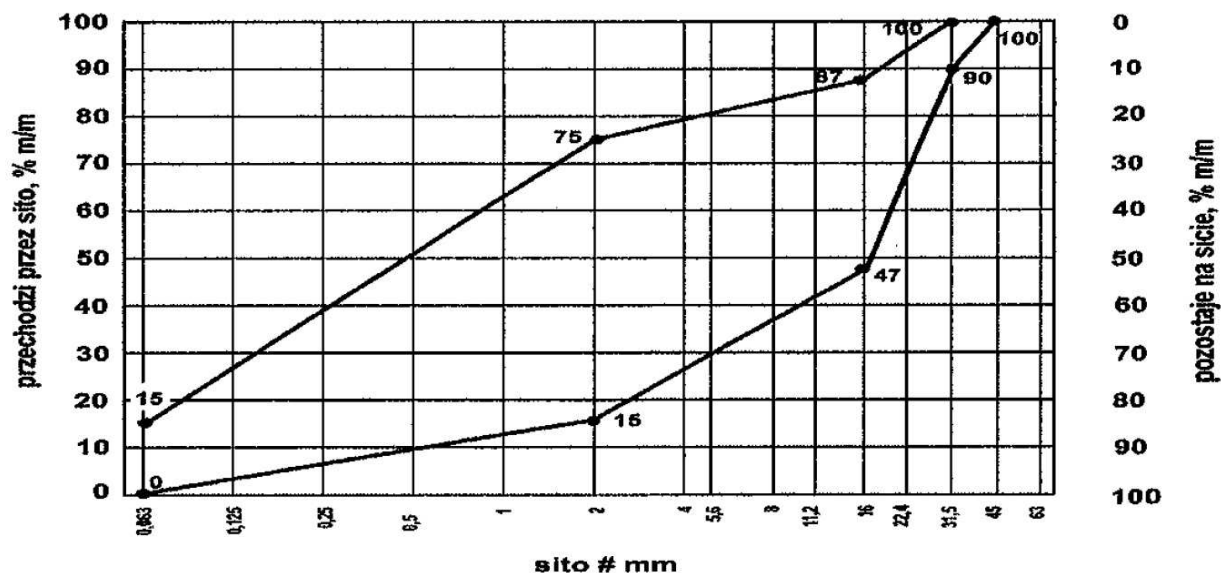
2.2.1.1. Krzywe uziarnienia dla mieszanek do nawierzchni z kruszywa łamanego

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na przedstawionych rysunkach/wykresach Zawartość pyłów oraz zawartość nadziarna określić należy w oparciu o wytyczne techniczne GDDKiA, WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, wydanie 2010.

Nie przewiduje się stosowania „kruszyw słabych” w myśl zapisów WT-4 jw.



Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/16 do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego



Rys. 2. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

Tabela 1. Właściwości kruszyw łamanych

Lp.	Wyszczególnienie Właściwości	Badania według	Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego (KR1-KR2)
1.	Zestawy sit # według ISO	ISO 565	Zestaw podstawowy + zestaw 1
1	Uziarnienie kruszywa	PN-EN 933-1	0(2)/16mm lub 0(2)/32mm
			G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75
2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15
3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i o uziarnieniu ciągłym	PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20
4	Kształt kruszywa grubego a) maksymalne wartości współczynnika płaskości b) maksymalne wartości współczynnika kształtu	PN-EN 933-4	FI <sub>50</sub>
5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej, lub łamanych, oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym (C)	PN-EN 933-5	C <sub>50/30</sub>
6	Zawartość pyłów a) w kruszywie grubym*	PN-EN 933-1	f <sub>deklarowana</sub>
	b) w kruszywie drobnym*	jw.	f <sub>deklarowana</sub> ≥ 8 (LF8)
7	Odporność na rozdrabnianie	PN-EN 1097-2	LA <sub>40</sub>
8	Odporność na ścieranie kruszywa grubego (współczynnik mikro-Devala)	PN-EN 1097-2	M <sub>DE</sub> .deklarowana *****
9	Gęstość, rozdział 7,8 albo 9 wg normy jak-obok »	PN-EN 1097-6	Deklarowana
10	Nasiąkliwość, rozdział 7,8 albo 9 w zależności od frakcji , wg normy jak-obok »	PN-EN 1097-6	W <sub>cmNR</sub> WA <sub>24</sub> 2 ****
11	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16	PN-EN 1367-1	- Skąły magmowe i przeobrażeniowe: F4 - Skąły osadowe: F10 - Kruszywa z recyklingu: F10, lub F25 wtedy jendnak mogą jendynie stanowić składnik mieszanki **
12	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub> *****
13	Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub> *****
14	Stalność objętości żużła stalowniczego, rozdział 19.3	PN-EN 1744-1	V <sub>5</sub> *****



	normy jak obok »		
15	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym, rozdz.19.1normy jak obok »	PN-EN 1744-1	<b>Brak rozpadu *****</b>
16	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym, rozdz.19.1normy jak obok »	PN-EN 1744-1	<b>Brak rozpadu *****</b>
17	Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska – wg odrębnych przepisów
18	Zanieczyszczenia	PN-B-06714-12	Brak zanieczyszczeń -- materiał nie powinien zawierać żadnych ciał obcych tj. plastik, drewno, szkło itp., mogących pogorszyć wyrób końcowy
19	Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3, PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>
20	Skład mineralowy	Załącznik C	Deklarowana
21	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego, jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	
<p>*) - Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych uziarnienia wg p. 2.3., 2.4., -w zależności od zastosowanej mieszanki kruszywa.          **) - gdy stanowią składnik mieszanki z kruszywami naturalnymi, a ich udział nie przekracza 50% wagowo (m/m)          ***) – Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA≤35.          *****) - w przypadku gdy wymaganie jest niespełnione, należy sprawdzić mrozoodporność          *****) – nie dotyczy destruktu asfaltowego</p>			

## 2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- - układarek lub równiarek do rozścielania warstwy kruszywa,
- - koparek z ramieniem do skarpowania,
- - walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>,
- - przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z warunkami ogólnymi określonymi w STWiORB D.04.01.02 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża”

Nawierzchnia z kruszywa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy nawierzchni. Na gruncie spoistym, pod nawierzchnią tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca albo warstwa geotekstyliów.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą nawierzchni tłuczniowej, a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

$$\frac{D_{15}}{D_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej,

$D_{85}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Geotekstylia przewidziane do użycia pod nawierzchnię tłuczniową (jeśli wystąpią) powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego.

## 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy nawierzchni z kruszywa nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 7 cm.

Maksymalna grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno kruszywa o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wślacza się w nawierzchnię, lecz miążdży się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie klinca od 2 do 16 mm i ewentualnie piasku łamanego od 0,063mm do 2 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione klincem.

W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami.

(Jeśli dokumentacja projektowa, STWiORB lub Inżynier przewiduje zamulenie górnej warstwy nawierzchni, to należy rozsypać cienką warstwę mialu (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziarn klinca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.)

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również mial.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejeżdż sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez ruch samochodów bądź też zawałowana walcami ogumionymi.

W przypadku zagęszczania destruktu asfaltowego zaleca się wykonywać te prace w ciepłe dni, gdy temperatura otoczenia przekracza 20°C pozwoli to lepiej zagęścić i skonsolidować wbudowane kruszywo z uwagi na naturalne zmięknienie asfaltu wokół ziaren.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3 niniejszej specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

- Uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie i zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie - co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>,
- Ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu - przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.3 powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Badania i pomiary cech geometrycznych nawierzchni tłuczniowej

6.4.1. Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

Pozostałe cechy geometryczne nawierzchni powinny być mierzone i oceniane według zasad podanych poniżej:

#### 6.4.2. Równość nawierzchni

- Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [24].
  - Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [24].
- Nierówności nawierzchni dla nawierzchni tłuczniowej nie powinny przekraczać 15 mm (lub 5 mm na łacie 1m)

#### 6.4.3. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km

2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Grubość nawierzchni	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego		

#### 6.4.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

### 6.5. Pomiar nośności nawierzchni

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02 [23]. Pomiar należy wykonać nie rzadziej niż raz na 300 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Nawierzchnia tłuczniowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagana nośność nawierzchni z kruszywa

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, [MPa]
	Wtórny $E_2$
Ruch lekkośredni i średni KR1-KR2	140

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ( $M_E^II : M_E^I \leq 2,2$ ).

### 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

#### 6.6.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

#### 6.6.2. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3.2 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie na całą grubość warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po ich wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena.

#### 6.6.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni

Jeżeli nośność nawierzchni będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności nawierzchni wynikało z niewłaściwego wykonania przez Wykonawcę robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> nawierzchni tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy kruszywa
- skropienie wodą i zagęszczenie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-01100    | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia  |
| 2.  | PN-B-04101    | Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą   |
| 3.  | PN-B-04110    | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie   |
| 4.  | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego  |
| 5.  | PN-B-04115    | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)  |
| 6.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych  |
| 7.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego   |
| 8.  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn  |
| 9.  | PN-EN1097-6   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie nasiąkliwości  |
| 10. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią   |
| 11. | PN-EN 1367-1  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności   |
| 12. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych  |
| 13. | PN-EN 1097-2  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles   |
| 14. | PN-B-11104    | Materiały kamienne. Brukowiec   |
| 15. | PN-B-11112    | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych  |
| 16. | PN-B-11113    | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek   |
| 17. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  |
| 18. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 19. | PN-S-06101    | Drogi samochodowe. Nawierzchnia z brukowca. Warunki techniczne  |
| 20. | PN-S-96023    | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamienno-żwirowej   |
| 21. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 22. | BN-64/8931-01 | Oznaczenie wskaźnika piaskowego   |
| 23. | BN-64/8931-02 | Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą                                      |
| 24. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| 25. | WT-4 2010     | Wytyczne dot. Mieszanek niezwiązanych do dróg krajowych   |
| 26. | PN-EN 933-x   | x-grupa norm: Badania geometrycznych właściwości kruszyw  |
| 27. | PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |

## D.05.03.05.W - WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania pn.: **Budowa chodnika wzdłuż ulicy Wspólnej w Tychach.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2 <b>KR 3-6</b>	AC11W <sup>2)</sup> ; AC16W AC22W

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

<sup>2)</sup> Do warstwy wyrównawczej dopuszcza się i zaleca zastosowanie mieszanki o drobniejszym uziarnieniu AC11W, szczególnie gdy przygotowanie podłoża pod nawierzchnię polegało na wykonaniu frezowania istniejących nawierzchni.

Zakres robót:

- warstwa **wiążąca** z betonu asfaltowego o **uziarnieniu 0/16** mm, KR-2 grubość warstwy 5cm.
- warstwa **wiążąca** z betonu asfaltowego o **uziarnieniu 0/22** mm, KR-6 grubość warstwy 8cm.
- warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego z mieszanki o uziarnieniu 0/16 lub 0/11, grubość warstwy 2-10cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłożu.

1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniającej tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

1.4.6. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.7. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.8. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.9. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.10. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.12. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.13. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.15. Istotne parametry materiałów i rodzaje badań w tabelach oznaczono **pogubioną czcionką**, pozostałe dane w tabelach gdzie użyto pogubień czcionki mają charakter informacyjny bądź porównawczy, dane podane szarą czcionką mają charakter tylko porządkowy i nie dotyczą sprawy.

1.4.16. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

ACW	– beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej
PMB	– polimeroasfalt,
D	– górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	– dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	– kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	– właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	– do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	– miejsce obsługi podróży.

1.4.18. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	Polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W, AC16W	50/70	-
KR5 – KR6	AC22W	35/50	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 – zastosowanie polimeroasfaltów jest dozwolone. Ograniczeniem w tym zakresie jest brak możliwości zmiany zakontraktowanych cen jednostkowych za wykonanie podbudowy w technologii „PMB” tzn. z zastosowaniem mieszanki o lepisczu polimeroasfaltowym.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35+50	50+70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50+58	46+54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Tablica 4. [-] Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59] – **wykreślono- nie dotyczy**

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – **punkt 6.2** – tablica 8 + tablica 10 + tablica 11.

Uziarnienie kruszywa powinno odpowiadać zakresom określonym w tabeli nr 5.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiscza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiscza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiscze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.



## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) **emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych**

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### 3.2. Sprzęt do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnicy (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem

powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, **AC16W**, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5i 6

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9 - projektowanie empirycznie i tablicach 10,11 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie empirycznie) [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W <sup>*)</sup> KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4	10	4	10
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>**)</sup>	B <sub>min4,8</sub>		B <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,4</sub>	
<sup>*)</sup> Zaleca się stosować jako mieszanka do warstwy wyrównawczej na podłożu uprzednio frezowanym; <sup>**)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik $\alpha$ według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$								

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie funkcjonalne) [65] – usunięto, nie dotyczy

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR1 ÷ KR2 (projektowanie empiryczne) [65] :

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V <sub>min3,0</sub> V <sub>max6,0</sub>	V <sub>min3,0</sub> V <sub>max6,0</sub>
Wolne przestrz. wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VFB <sub>min65</sub> VFB <sub>max80</sub>	VFB <sub>min60</sub> VFB <sub>max80</sub>
Zawartość wolnych przestrzeni W miesz mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VMA <sub>min14</sub>	VMA <sub>min14</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie empiryczne) [65] – **usunięto, nie dotyczy.**

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min}$ 4,0 $V_{\max}$ 7,0
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$ , grubość płyty 60mm	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli [38]	$WTS_{AIR}$ 0,3 $PRD_{AIR}$ 7,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie funkcjonalne) [65] – **usunięto, nie dotyczy**

Tablica 11. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie funkcjonalne) [65] – **usunięto, nie dotyczy**

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszczka asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 12. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 13.

Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [67]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm] (wartość średnia ze 100% liczby pomiarów)
<b>Z, L, D</b>	<b>Pasy ruchu</b>	<b>≤13</b>

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokości podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniami i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , w przypadku gdy skrapiana jest podbudowa bitumiczna, a  $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$  gdy skrapiana jest podbudowa z kruszyw, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję asfaltową - niemodyfikowaną,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy wiążącej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

SKropienia między warstwowe należy realizować wg STWiORB Nr D.04.03.01 „Oczyszczenie i skopienie podłoża”. Powyższe zapisy są jej uzupełnieniem.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszkankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w *tablicy 14*.

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża.

**Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).**

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 14. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+2
Warstwa wyrównawcza	0	+2

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tablica 15. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11W, KR1+KR2 <sup>E)</sup>	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
AC16W, KR1+KR6 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
AC22W, KR3+KR6 <sup>E)</sup>	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0

<sup>E)</sup> projektowanie empiryczne,

<sup>F)</sup> projektowanie funkcjonalne

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

### 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać następująco: Cięte krawędzie należy dokładnie oczyścić i zabezpieczyć lepiszczem bitumicznym, po wykonaniu połączenia. Zamiast zalewek można zastosować bitumiczne taśmy uszczelniające – samowulkanizujące się pod wpływem ciepła rozkładanej mieszanki bitumicznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania (wykonywane w czasie robót oraz po ich zakończeniu)

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania w trakcie robót,
- badania kontrolne,

#### 6.3.2. Badania w trakcie robót

Badania w trakcie robót, są to rutynowe badania wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań prowadzonych w trakcie robót należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie.

**Zakres badań w trakcie robót** - związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- Wykonawca dostarczy również certyfikat(y) CE mieszanki-asfaltobetonowej od wytwórcy mieszanki.
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieranie próbek i wykonanie badań na miejscu budowy **wykonuje Wykonawca**, w obecności Inżyniera.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 16.

Tablica 16. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
1	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b> <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie,
1.2	Zawartość lepiszcza,
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	<b>Warstwa asfaltowa</b>
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

Badania mogą odbyć się również wtedy gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 punkt 8.1.45. tablica 51 [65].

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 17.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 + 15%	

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 % (v/v).

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, w przyp. Ronda, mierzona 2x na każdym wlocie i na każdym wydzielonym krawężnikami rozwidleniu, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 25 m na prostych i na łukach co 10 m (na osi podłużnej i po krawężdziach), powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1,0$  cm, przy czym co najmniej 85% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.



## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego po dokonaniu odbioru wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie zarobu próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

12.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula
23.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1 iPN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twerdnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
32.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie

46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

64. WT-1 2010 - Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych, Wymagania Techniczne.
65. WT-2 2010 - Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Mieszanki mineralno-asfaltowe na drogach krajowych, Wymagania Techniczne
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### 10.4. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.

## **D.05.03.05.WŚK - WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO – KOLORU CZERWONEGO**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z **wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego** zgodnie z PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe– Wydanie poprawione 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta (**tutaj: z zastosowaniem bezbarwnego lepiszcza polimerowego oraz pigmentów barwiących mieszankę**).

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu **od KR1 do KR2** (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
<b>KR 1÷2</b>	AC5S, <b>AC8S</b> , AC11S

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

#### **Zakres robót:**

- **warstwa ścieralna ścieżki rowerowej w kolorze czerwonym wykonana z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/8 mm (AC8S), grubość warstwy 4 cm.**

## 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.
- 1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.
- 1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.
- 1.4.6. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.7. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.8. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].
- 1.4.9. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.10. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- 1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.12. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.13. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- 1.4.15. Bezbarwne lepiszcze – złożone z różnych polimerów oraz wosków lepiszcze o neutralnym kolorze, którym można zastąpić lepiszcze asfaltowe, posiadające zbliżone do zwykłego asfaltu właściwości fizyczne.
- 1.4.16. Pigment – środek chemiczny lub nieaktywny dodatek/domieszka do materiału podstawowego, powodujący zmianę barwy materiału podstawowego.
- 1.4.17. Istotne parametry materiałów i rodzaje badań w tabelach **oznaczone pogubioną czcionką**, pozostałe dane w tabelach gdzie nie użyto pogubień czcionki mają charakter informacyjny bądź porównawczy, dane podane szarą czcionką mają charakter tylko porządkowy i nie dotyczą sprawy.
- 1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
- 1.4.19. Symbole i skróty dodatkowe

ACS	–	beton asfaltowy do warstwy Ścieralnej
PMB	–	polimeroasfalt,
D	–	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	–	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	–	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	–	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	–	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	–	miejsce obsługi podróźnych.

- 1.4.20. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2.2. Stosowane materiały

Do wykonania warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego należy zastosować następujące materiały:

- **bezbarwne lepiszcze**,
- **kruszywo** – w celu uzyskania najlepszych efektów kolorystycznych zaleca się stosować kruszywa, których kolor jest zbliżony dożądanego koloru nawierzchni,
- **pigment** – pigment należy dobrać eksperymentalnie do uzyskania zadawalającego koloru mieszanki; zawartość pigmentu w stosunku do masy powinna być każdorazowo określona na próbkach laboratoryjnych,
- ewentualnie  **dodatki** stabilizujące i środki adhezyjne.

### 2.3. Bezbarwne lepiszcze

Tablica 2. – Właściwości i wymagania dla bezbarwnego lepiszcza

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Penetracja w 25 °C	0,1 mm	od 90 do 110	PN-EN 1426:2001
2	Temperatura mięknięcia	°C	≥ 42	PN-EN 1427:2001
3	Temperatura łamliwości	°C	≤ - 10	PN-EN 12593:2004
4	Ciągliwość w 15 °C	cm <sup>3</sup>	≥ 80	PN-C-04132:1985
5	Temperatura zapłonu	°C	≥ 240	PN-EN ISO 2592:2002(U)
6	Stabilność: - różnica temperatury mięknięcia PİK - różnica penetracji w 25°C	°C 0.1 mm	≤ 2,0 ≤ 5	PN-EN 13589:2005 (U)
7	Gęstość w temperaturze 25°C	g/cm <sup>3</sup>	od 0,98 do 1,10	PN-EN ISO 3838:2005 (U)
Po odparowaniu w cienkiej warstwie				
8	Zmiana masy - Wzrost/ spadek	%	≤ 1,0	PN-EN 12607-1:2004
9	Spadek penetracji w temperaturze 25°C	%	≤ 40	PN-EN 1426:2001
10	Zmiana temperatury mięknięcia TPİK Wzrost Spadek	°C °C	≤ 6,5 ≤ 2,0	PN-EN 1427:2001
11	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	≤ -7	PN-EN 12593:2004

#### Transport lepiszcza

Lepiszczce można transportować w stanie płynnym cysternami kolejowymi lub autocysternami, lub w stanie stałym w beczkach. W przypadku transportu lepiszcza w stanie płynnym izolowanymi cysternami samochodowymi jego temperatura nie powinna przekraczać 130°C.

#### Przechowywanie lepiszcza

Lepiszczce może być przechowywane na dwa sposoby:

- w stanie płynnym w temperaturze 100-130°C, w czasie 3 (4) dni w zbiorniku magazynowym z olejowym płaszczem grzewczym; niedopuszczalne jest przechowywanie w zbiorniku ogrzewanym elektrycznie lub płomieniem,
- w stanie stałym w zamkniętym zbiorniku po uprzednim schłodzeniu do temperatury otoczenia; czas przechowywania jest nieograniczony.

Nie zaleca się wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia lepiszcza podczas jego stosowania w produkcji kolorowych mieszanek mineralno-bitumicznych. Zaleca się jego bezpośrednie zużycie po dostarczeniu od producenta, bez długotrwałego przechowywania w zbiorniku magazynowym. W przypadku konieczności dłuższego przechowywania lepiszcza należy go schłodzić do temperatury otoczenia, a po powtórny rozgrzaniu przemieszać mieszadłem lub pompą cyrkulacyjną w celu uniknięcia ewentualnej niejednorodności. Zbiorniki do przechowywania lepiszcza powinny być czyste i wolne od resztek zwykłego asfaltu

Tablica 3 Temperatury technologiczne

Lp.	Temperatura	Lepiszczce
1	Pompowanie i transportu (w zbiorniku roboczym), °C	110 - 130
2	Magazynowanie, °C	100 - 110

3	Produkcja mieszanki mineralno-bitumicznej, °C	145 - 155
4	Koniec efektywnego zagęszczania warstwy nawierzchni z lepiszczem, °C	90

## 2.4. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa– Wydanie poprawione 2010 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 jw. – punkt 6.3, tablica 12, tablica 13 lub 14 i tablica 15.

Kruszywa powinny być dobierane eksperymentalnie do zakładanego koloru.

Tutaj:

**kolor czerwony** – porfir (Unidro Łódź), granit szkocki (Yeoman Poland Gdynia), itp.

Należy stosować kruszywa i piaski naturalne, łamane wytworzone z przekruszonych skał litych (magmowych lub metamorficznych)

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.5. Pigmenty

Ilość pigmentu zależy od pożądanego nasycenia mieszanki kolorem, a także od intensywności koloru pigmentu.

Zwykle pigment dodaje się w ilości 5-15% masy lepiszcza w mieszance.

Pigmenty powinny spełniać następujące wymagania:

- trwałość do 180°C,

- odporne na działanie promieniowania UV.

Zamiennie zamiast pigmentów w postaci proszków, można zastosować Barwniki z dodatkami polimerów w postaci grulek przeznaczonych do barwienia mieszanek mineralno-bitumicznych.

## 2.6. Dodatki do mieszanki

Jeżeli zaistnieje taka potrzeba, to można stosować stabilizatory lepiszcza (np. włókno celulozowe). Nie należy stosować granulatów włókna z lepiszczami mogącymi zakłócić barwę mieszanki. W razie potrzeby można stosować środki adhezyjne - tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności (*określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34]*) wynosiła co najmniej 80%.

Dodatki muszą posiadać atest producenta oraz aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

## 2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych (emulsję należy stosować wyłącznie wyprzedzająco – do smarowania powierzchni, które docelowo stykać się będą układaną warstwą, szczególnie na styku z urządzeniami/elementami betonowymi oraz asfaltobetonowymi)

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 mm.

**Uwaga!** z uwagi na estetyczne aspekty wykonywanej warstwy, połączeń dylatacyjnych powinno być możliwie jak najmniej, przy tym nie dopuszcza się wykonywania uszczelnień metodą zalewek od góry lecz jedynie poprzez wyprzedzające ucięcie krawędzi styku nawierzchni i **aplikację termoplastycznych taśm uszczelniających**, które podczas układania dalszej części nawierzchni uszczelniają połączenie. Dopuszcza się ewentualnie inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66]. Pomiędzy warstwą wiążącą a warstwą ścieralną z asfaltobetonu kolorowego należy użyć emulsji modyfikowanej (z użyciem asfaltu modyfikowanego polimerami), należy odnieść się przy tym do zaleceń producenta kolorowej mieszanki AC.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### 3.2. Sprzęt do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wyciarki (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt (inne lepiszcza syntetyczne) należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.



### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5 i 6

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9 - projektowanie empirycznie i tablicach 10,11 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej (projektowanie empirycznie) wg WT-2-2010 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC5S KR1-2		AC8S KR1-2	
Wymiar sita #, [mm]	-	-	-	-
16	-	-	-	-
11,2	-	-	100	-
8	100	-	90	100
5,6	90	100	70	90
2	40	65	45	60
0,125	8	22	8	22
0,063	6	14	6	14
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>	B <sub>min</sub> 6,0		B <sub>min</sub> 5,8	
<sup>1)</sup> Do ustalenia właściwej ilości asfaltu(lepiszcza), należy stosować wzór nr 2 wg opisu w WT-2 2010 [65]				

Tablica 6. [-]

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1-2 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V <sub>min</sub> 1,0 V <sub>max</sub> 3,0	V <sub>min</sub> 1,0 V <sub>max</sub> 3,0
Wolne przestarczenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VFB <sub>min</sub> 75 VFB <sub>max</sub> 93	VFB <sub>min</sub> 75 VFB <sub>max</sub> 93
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VMA <sub>min</sub> 14	VMA <sub>min</sub> 14
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>	ITSR <sub>90</sub>

Tablica 8. ~~Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3–KR4 (projektowanie empiryczne) [65]. [-] skreślono – nie dotyczy~~

Tablica 9. [-]

Tablica 10. [-]

Tablica 11. [-]

### 5.3. Wytwarzanie kolorowej mieszanki mineralno-asfaltowej

Kolorowe mieszanki mineralno-asfaltowe można produkować w standardowych wytwórniach mas bitumicznych. Przed przystąpieniem do produkcji i w czasie jej trwania należy zadbać o utrzymanie czystości instalacji asfaltowej.

Pigment należy dozować ręcznie lub automatycznie w trakcie dozowania mączki.

Temperatura gotowej mieszanki powinna wynosić 150 – 165°C.

Zaleca się następujące temperatury składników mieszanki:

- kruszywo 160 – 180°C,
- lepiszcze 140 – 150°C.

Mieszankę mineralną należy wytwarzać w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralnej. W przypadku dodania stabilizatora cykl mieszania należy wydłużyć, zgodnie z zaleceniami dostawcy środka stabilizującego, w celu równomiernego wymieszania stabilizatora.

Składniki powinny być dozowane wagowo oraz zgodnie z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe lepiszcza bezbarwnego, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednie dozowanie środka stabilizującego.

Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Lepiszczko bezbarwne w zbiorniku powinno być ogrzewane w sposób pośredni z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura lepiszcza bezbarwnego w zbiorniku powinna być zgodna z wymaganiami producenta lepiszcza.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mastyksu grysowego powinna być zgodna z wymaganiami producenta lepiszcza bezbarwnego.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanych wyżej.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Nie dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod kolorową warstwę ścieralną powinno być ustabilizowane i nośne, wyrównane, dokładnie oczyszczone i skropione niewielką ilością emulsji od 0,1 do 0,3 kg/m<sup>2</sup> (wg. p. 5.7.)

Nierówności podłoża nie powinny przekraczać 9 mm.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych, technologię napraw podłoża wymaga akceptacji Inżyniera.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy

zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

## 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy Ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 250 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

## 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikiem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy Ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m<sup>2</sup>, przy czym:

- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

## 5.8. Wbudowanie i zagęszczenie

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 14. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową oraz wytycznymi producenta mieszanki.

W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Tablica 14. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm	+5	+10

Zagęszczanie należy rozpocząć niezwłocznie po rozłożeniu mieszanki. Do zagęszczania mieszanki należy stosować tylko walce stalowe gładkie bez wibracji (skropione wodą). Koniec efektywnego zagęszczania uzyskuje się w temperaturze 90°C.

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy, Wykonawca przedłoży do akceptacji Inspektora Nadzoru opis metody wykonania robót zawierający:

- Wykaz sprzętu i środków transportu.

- Harmonogram wykonania.

Operacja układania powinna odbywać się w sposób ciągły, bez postojów.

Temperatura wbudowywania i zagęszczania mieszanki mineralnej powinna być zgodna z wymaganiami producenta lepiszcza bezbarwnego i nie niższa od 140°C przed rozpoczęcia wałowania.

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami jak :

- walce nie mogą stosować wibracji do zagęszczania,
- walce powinny dochodzić jak najbliższej miejsca wbudowania mieszanki,
- walce nie mogą powodować miażdżenia ziaren kruszywa,
- najniższa temperatura zagęszczanej mieszanki powinna odpowiadać wymaganiom producenta lepiszcza bezbarwnego.
- zagęszczanie należy rozpoczynać od niższej krawędzi,
- manewry zmiany ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,
- zabroniony jest postój walców na zagęszczonej warstwie o temperaturze powyżej 80 °C.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju. Przez cały czas układania warstwy Wykonawca zapewni łączność radiową z wytwornią mieszanki.

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tablica 15. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	2,0 ÷ 4,0	≥ 97	1,0 ÷ 4,0
<b>AC8S, KR1-KR2</b>	<b>2,5 ÷ 5,0</b>	<b>≥ 97</b>	<b>1,0 ÷ 4,0</b>
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	1,0 ÷ 4,0
AC8S, KR3-KR4	2,5 ÷ 4,5	≥ 97	2,0 ÷ 5,0
AC11S, KR3-KR4	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0

## 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać z użyciem materiałów jak w p. 2.5 oraz zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt pn. „Połączenia technologiczne” [65].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robot

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robot podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robot

Przed przystąpieniem do robot Wykonawca powinien zgromadzić wszystkie wymagane materiały oraz wykonać badania lepiszcza bezbarwnego oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralnej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robot

Częstotliwość oraz zakres badań w czasie robot podano w tablicy 16.

Tablica 16. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki asfaltowej	2 próbki
2	Skład mieszanki mieszanki asfaltowej	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
3	Temperatura składników mieszanki asfaltowej	dozór ciągły
4	Temperatura mieszanki asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
5	Wygląd mieszanki asfaltowej	jw.
6	Właściwości próbek mieszanki asfaltowej	jeden raz dziennie

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z projektem a ewentualne odchylenia nie powinny przekraczać tolerancji podanych w punkcie 5.8.

Tolerancja zawartości składników mieszanki mineralnej względem składu zaprojektowanego powinna być zawarta w następujących granicach:

- Zawartość lepszczu bezbarwnego +/- 0,3 %,
- Zawartość frakcji poniżej sita 0,075 mm +/- 1,5 %,
- Zawartość frakcji 0,075; 0,15; 0,18; 0,18; 0,30; 0,42; 0,85 mm +/- 2,0 %,
- Zawartość frakcji 2,0; 5,0; 8,0; 11,2; 16,0 mm +/- 4,0 %.

Właściwości mieszanki mineralnej powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tabelicy 4. Zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni bada się na próbkach o średnicy 100 mm wyciętych z nawierzchni.

#### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych warstwy nawierzchni z mieszanki asfaltowej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych podano w tabelicy 17.

Tabela 17

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku 50 m	± 5 cm
2	Równość warstwy	planografem lub łata co 10 m	< 6 mm
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km	± 0,5 %
4	Rzędne wysokościowe warstwy	2 razy na odcinku 50 m	± 10 mm, przy czym co najmniej 90% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.
5	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	± 5 cm
6	Grubość warstwy	2 punkty na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m <sup>2</sup>	± 10 %
7	Zagęszczenie warstwy		
8	Skład		
9	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	
10	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	
11	Wygląd warstwy	ocena ciągła	Brak raków i wyraźnych przebarwień mieszanki, Kolor zgodny z zaakceptowanym przez Inżyniera podczas wykonanych prób wg p. 5.5. i p. 5.6. w drodze zatwierdzania materiału.

#### 6.7. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań punktu 6 „Kontrola jakości robot”, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

7.2.1. Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej **warstwy ścieralnej z asfaltobetonu w kolorze czerwonym**.

Jednostką obmiarową jest metr (m) aplikacji taśmy bitumicznej uszczelniającej na stykach urządzeń w jezdni lub na stykach różnych nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy ścieralnej z asfaltobetonu w kolorze czerwonym. po dokonaniu odbioru wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie zarobu próbnego, oraz odcinka próbnego
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- posmarowanie lepiszczem stycznych do masy krawędzi zgodnie z p. 2.7.b),
- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji),
- uzyskanie wskazań odpowiedniego organu dla trasy i miejsca zdeponowania odpadów zgodnie z Ustawą zawartą w Dz.U. nr 62 z 20.06.2001r,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń.
- uporządkowanie terenu robót

b) Cena za metr (m) aplikacji taśmy bitumicznej uszczelniającej na stykach urządzeń w jezdni lub na stykach różnych nawierzchni obejmuje:

- oczyszczenie krawędzi uprzednio ciętych, krawędzi urządzeń stykających się z warstwą ścieralną a znajdujących się w całości lub częściowo w jezdni asfaltobetonowej (włazy studni, kraty wpustów, skrzynki zaworów, itp.),
- docięcie i przyklejenie taśmy termoplastycznej na oczyszczonych krawędziach.
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 2.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 5.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 6.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 7.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek –   |

- Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
  13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
  14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
  15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
  16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
  17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
  18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
  19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
  20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
  21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
  22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
  23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
  24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
  25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
  26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
  27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
  28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
  29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
  30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
  31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
oraz  
PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
  32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
  33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
  34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
  35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
  36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
  37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza

38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem przepływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedimentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepkości z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygła Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygła Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

64. WT-1 Kruszywa – Wydanie poprawione 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010, wraz z późniejszymi aktualizacjami.
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, wraz z późniejszymi aktualizacjami.
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### 10.4. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)



68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

**D.05.03.13. WARSTWA ŚCIERALNA wykonana z mieszanki SMA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z Mieszanki SMA dostarczonej od producenta, wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe– Wydanie poprawione 2010 [65].

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę ścieralną z mieszanki SMA można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.9). Stosowane mieszanki SMA o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
<b>KR 6</b>	<b>SMA 11</b> (wcześniej podobna SMA 0/12,8mm)

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

<sup>2)</sup> Mieszanka SMA o uziarnieniu D=8mm jest zalecana jeżeli wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego.

Zakres robót:

- **warstwa ścieralna z mieszanki SMA 11 o uziarnieniu 0/11,2 mm grubości 4cm,**
- **aplikacja bitumicznych taśm termozgrzewalnych do uszczelniania styków nawierzchni.**

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

1.4.6. Mieszanka SMA (mieszanka mastykowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciąłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastykową.

1.4.7. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA, BBTM i PA.

1.4.8. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.9. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.10. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.11. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.12. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.13. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.14. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.15. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.16. Istotne parametry materiałów i rodzaje badań w tabelach **oznaczono pogubioną czcionką**, pozostałe dane w tabelach gdzie nie użyto pogubień czcionki mają charakter informacyjny bądź porównawczy, dane podane szarą czcionką mają charakter tylko porządkowy i nie dotyczą sprawy.

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.18. Symbole i skróty dodatkowe

$AC_D S$	– beton asfaltowy do warstwy Ścieralnej
$SMA_D$	– Mieszanka SMA do warstwy Ścieralnej
PMB	– polimeroasfalt,
D	– górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	– dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	– kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	– właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	– do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	– miejsce obsługi podróźnych.

1.4.19. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy - modyfikowany	
<b>KR5 – KR6</b>	<b>SMA-8, SMA11</b>	<del>50/70</del> , <b>PMB 45/80-55</b> , PMB 45/80-65	

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 oraz dla asfaltów modyfikowanych wymagania podane w tabl.4

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27] [-] **skreślono – nie dotyczy.**

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				45/80 – 55		45/80 – 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	<b>45-80</b>	<b>4</b>	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	<b>≥ 55</b>	<b>7</b>	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	<b>≥ 1 w 5°C</b>	<b>4</b>	≥2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	<b>NPD<sup>a</sup></b>	<b>0</b>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	<b>NPD<sup>a</sup></b>	<b>0</b>	NPD <sup>a</sup>	0
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	<b>≥ 0,5</b>	<b>3</b>	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	<b>≥ 60</b>	<b>7</b>	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	<b>≤ 8</b>	<b>2</b>	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	<b>≥ 235</b>	<b>3</b>	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	<b>≤ -12</b>	<b>6</b>	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	<b>≥ 50</b>	<b>5</b>	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			<b>NPD<sup>a</sup></b>	<b>0</b>	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	<b>TBR<sup>b</sup></b>	<b>1</b>	TBR <sup>b</sup>	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	<b>≤ 5</b>	<b>2</b>	≤ 5	2

	Stabilność magazynowa. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 13398 [51]		NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) <sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)							

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa– Wydanie poprawione 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 jw. – punkt 6.4, tablica 16, tablica 17 i tablica 18.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcza wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (Podbudowa BA z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Do wykonania połączenia warstwy ścieralnej SMA (której lepiszczem jest polimeroasfalt) z podłożem zaleca się stosować emulsje (lepiszcza) bazujące również na asfaltach modyfikowanych polimerami.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wyciarki (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowładawczych z przykryciem lub termosów

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowładawczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA do warstwy ścieralnej. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5 i 6

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9 - projektowanie empirycznie i tablicach 10,11 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do mieszanki SMA do warstwy ścieralnej (projektowanie empirycznie) wg WT-2-2010 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 11 KR3 – KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min</sub> 6,4	
<sup>*)</sup> Do ustalenia właściwej ilości asfaltu, należy stosować wzór nr 2 wg opisu w WT-2 2010 [65]		

Tablica 6. [-]

Tablica 7. [-]

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR5-KR6 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 1,5}$ $V_{\max 3,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> Grubość płyty 40mm	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,5}$ $PRD_{AIR}$ wartość deklarowana
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$
Splywność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$

Tablica 9. [-]

Tablica 10. [-]

Tablica 11. [-]

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszkę SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i **PMB 45/80-55**, oraz  $190^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 12. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC / SMA [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
<b>PMB 45/80-55</b>	<b>od 130 do 180</b>
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

**Nie dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni.**

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa) pod warstwę ścieralną powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe-Wydanie poprawione 2010 [65]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę Ścieralną [mm]
A, S, GP	<b>Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania</b>	<b>6</b>
	<b>Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza</b>	<b>8</b>
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.



Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy Ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniami i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy Ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m<sup>2</sup>, przy czym:

- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Należy stosować materiały jak w p. 2.6.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki SMA

Mieszankę SMA można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 14. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek SMA z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 14. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tablica 15. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	2,0 ÷ 4,0	≥ 97	1,0 ÷ 4,0
AC8S, KR1-KR2	2,5 ÷ 5,0	≥ 97	1,0 ÷ 4,0
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	1,0 ÷ 4,0
AC8S, KR3-KR4	2,5÷4,5	≥ 97	2,0÷5,0
AC11S, KR3-KR4	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	2,0÷5,0
SMA 8 KR3-KR6	2,5 – 5,0	≥ 97	2,0÷6,0
<b>SMA 11 KR3-KR6</b>	<b>3,5 – 5,0</b>	<b>≥ 97</b>	<b>3,0÷6,0</b>

Mieszanka mineralno-asfaltowa SMA powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

**UWAGA!** Nawierzchnię SMA należy po wykonawczo uszorstnić posypką z kruszywa o uziarnieniu 2/4mm.

## 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt pn. „Połączenia technologiczne” [65].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 16.

Tablica 16. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
<b>1</b>	<b>Mieszanka SMA<sup>a), b)</sup></b>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza (odzyskanego)
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
<b>2</b>	<b>Ułożona warstwa nawierzchni</b>
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

## 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa / SMA

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt 8.8 [65].

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej / SMA przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

#### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 17.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tabela 17. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

Warunki oceny	Warstwa ścieralna <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25

<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 15. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 1,5 % (v/v).

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem **łaty 4-metrowej i klina** lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (**prześwitu**), które nie mogą przekroczyć 8 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 13. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

Jednostką obmiarową jest metr (m) aplikacji taśmy bitumicznej uszczelniającej na stykach urządzeń w jezdni lub na stykach różnych nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena za metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA po dokonaniu odbioru wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie zarobu próbnego,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,

- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji),
- uzyskanie wskazań odpowiedniego organu dla trasy i miejsca zdeponowania odpadów zgodnie z Ustawą zawartą w Dz.U. nr 62 z 20.06.2001r,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń.

b) Cena za metr (m) aplikacji taśmy bitumicznej uszczelniającej na stykach urządzeń w jezdni lub na stykach różnych nawierzchni obejmuje:

- oczyszczenie krawędzi uprzednio ciętych, krawędzi urządzeń stykających się z warstwą ścieralną a znajdujących się w całości lub częściowo w jezdni asfaltobetonowej,
- docięcie i przyklejenie taśmy termoplastycznej na oczyszczonych krawędziach.
- uporządkowanie terenu robót

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 2.  | PN-EN 196-21  | Metody badania cementu – Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2   | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3   | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 5.  | PN-EN 933-1   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 6.  | PN-EN 933-3   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 7.  | PN-EN 933-4   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 933-6   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 12. | PN-EN 1097-2  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 14. | PN-EN 1097-4  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 15. | PN-EN 1097-5  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 16. | PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 18. | PN-EN 1097-8  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia   |
| 19. | PN-EN 1367-1  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności                                      |
| 20. | PN-EN 1367-3  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| 21. | PN-EN 1426    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą  |
| 22. | PN-EN 1427    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula  |
| 23. | PN-EN 1428    | Asfalty i lepiszczka asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej   |
| 24. | PN-EN 1429    | Asfalty i lepiszczka asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie              |
| 25. | PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |
| 26. | PN-EN 1744-4  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                            |
| 27. | PN-EN 12591   | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| 28. | PN-EN 12592   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności   |
| 29. | PN-EN 12593   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa   |
| 30. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna   |
| 31. | PN-EN 12607-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT   |
|     | i             | Jw. Część 3: Metoda RFT  |
|     | PN-EN 12607-3 |  |
| 32. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6:  |

33.	PN-EN 12697-8	Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
41.	PN-EN 12846	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościamiernikiem wypływowym
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
45.	PN-EN 13074	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepkości z emulsji asfaltowych przez odparowanie
47.	PN-EN 13108-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
49.	PN-EN 13179-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
50.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
51.	PN-EN 13398	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
52.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
53.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
54.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
55.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
56.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
57.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
58.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
59.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
60.	PN-EN 14188-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
61.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
62.	PN-EN 22592	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
63.	PN-EN ISO 2592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
		Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

64. WT-1 Kruszywa – Wydanie poprawione 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010, wraz z późniejszymi aktualizacjami.
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, wraz z późniejszymi aktualizacjami.
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### 10.4. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.

## **D.05.03.23. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ I PŁYT WSKAŹNIKOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

Zakres robót obejmuje:

- Wykonanie nawierzchni zjazdów z kostki brukowej betonowej koloru szarego. grubość kostek 8 cm, układane na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm,
- Wykonanie nawierzchni chodnika [kontr. z kostki brukowej betonowej prostokątnej nx10 koloru żółtego grubość kostek 8 cm, układane na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm,
- Wykonanie nawierzchni przystanków autobusowych z kostki brukowej betonowej **prostokątnej nx10** koloru czarnego grubość kostek 8 cm, układane na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm
- Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej Integracyjnej - rząd z płytek z betonu włóknistego koloru białego (w całej objętości) z wypustkami na powierzchni "Kasseler Noppenplatte" - 50 noppen 300 /300 /80 firmy Profilbeton lub równoważne, zlokalizowane przy krawędzi jezdni lecz tylko przy przejściach dla pieszych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Kostka betonowa brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w procesie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe - zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.2. Kostka brukowa betonowa**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej. Dopuszcza się zastosowanie kostki brukowej spełniającej wymagania normy PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań.



Należy zastosować kostkę typu, grubości i koloru zgodnego z Dokumentacją Projektową, o parametrach dodatkowych cechach określonych w niniejszej STWiORB

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górną kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsłości nie powinny przekraczać 2 mm.

#### 2.2.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

Dopuszczalne odchyłki

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
< 100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm.			

Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki przekraczają 300 mm)

Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

#### 2.2.1. Właściwości fizyczne i mechaniczne

##### 2.2.1.1. Nasiąkliwość i odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odładzających

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmrażania kg/m <sup>2</sup>
2	<b>B</b>	Nasiąkliwość (%masy) Wartość średnia ≤ 6%
3	<b>D</b>	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmrażania kg/m <sup>2</sup> Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5
<b>Kostki brukowe betonowe powinny spełniać wymogi obu ww. klas odporności na warunki atmosferyczne - B i D.</b>		

##### 2.2.1.2. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu  $T$  nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania.

##### 2.2.1.3. Trwałość (ze względu na wytrzymałość)

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu (pkt. 2.2.2.2) i poddawaniu normalnej konserwacji.

##### 2.2.1.4. Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy (na szerokiej tarczy ściernej)	Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Böhmego)
3	H	≤ 23 mm	≤ 20000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>

##### 2.2.1.5. Odporność na poślizg/poślizgnięcie

Betonowe kostki brukowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

Jeżeli wyjątkowo wymagane jest podanie wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie, to należy zastosować metodę badania opisaną w załączniku I normy i zadeklarować wartość minimalną odporności na poślizg/poślizgnięcie.

### 2.2.2. Aspekty wizualne

- Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

(Uwaga: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne).

- Tekstura

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

- Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

- Warstwa uszlachetniająca – dotyczy kostek brukowych „szlachetnych”

Kostki brukowe „szlachetne” – cechuje to iż warstwa ścieralna elementu wykonana jest z użyciem specjalnej mieszanki kruszyw które nadają kostkom określone przez producenta wartości estetyczne oraz trwałościowe.

Zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

### 2.2.3. Kształt, wymiary wybranych kostek / płyt

#### **Standardowe wzorce kostek brukowych**

- Przewiduje się zastosowanie standardowych wzorców kostek – 20x10x8(fazowana, bezzazowa) oraz kostka typu „podwójne T” o wymiarach 16x20x8 cm,

## **2.3. Płytki chodnikowe wskaźnikowe – wymagania techniczne**

### 2.3.1. Kształt, wymiary wybranych płytek wskaźnikowych

#### 2.3.1.1. Płytki kierunkowe - z wypustkami wzdłużnymi

##### **1) płytki kierunkowe (prowadzące z wypustkami wzdłużnymi trapezoidalnymi symetrycznymi na niemal całej długości płytki)**

Kształt i wymiary wypustek:

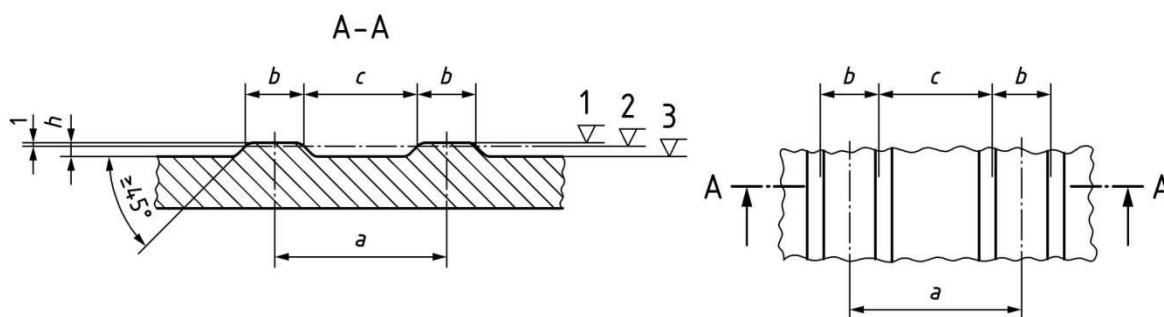
Kształt płytek kierunkowych symetrycznych i ostrzegawczych przedstawiono na rys. 1a.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płytek wskaźnikowych (poza wypustkami) **wynoszą +/-1mm.**

Wymiary i tolerancje wypustek płytki prowadzącej na podstawie normy DIN 32984 podano na rys. 1b.



Rys.1a. Płytki kierunkowa symetryczna - prowadząca- szczegół powierzchni



$a = 37\div 39\text{mm}$ ,  $b = 9\div 11\text{mm}$ ,  $c = 27\div 29\text{mm}$ ,  $h=4.5\div 5\text{mm}$  i (przy tolerancji 0.5mm) zawsze  $h = 4.5\text{mm}$

Rys 1b. Wymiary wypustek płytki prowadzącej na podstawie normy DIN 32984

## 2) płytki z wy wypustkami (stosowane tylko na pochylniach dla wózków inwalidzkich)

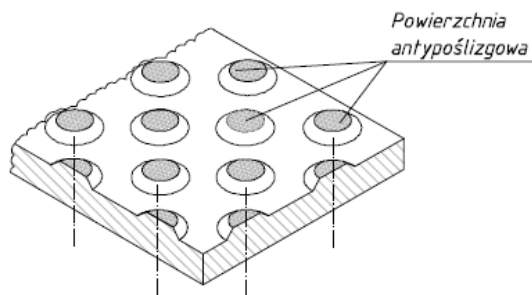
Kształt i wymiary wypustek

Kształt płytek ostrzegawczych przedstawiono na rys. 2a.

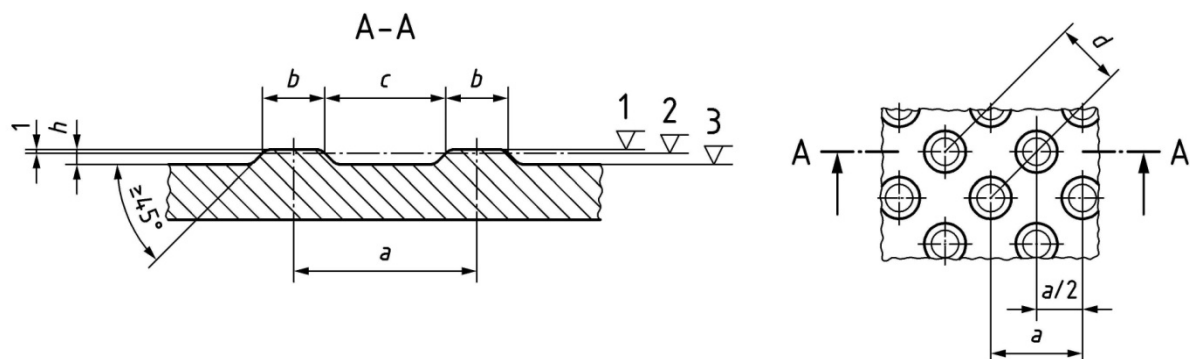
Rys 2a. Wymiary wypustek płytki ostrzegawczej na podstawie normy DIN 32984



Widok poglądowy w perspektywie



Rys. 2b. Płytki ostrzegawcza (pole decyzji)– szczegół powierzchni



$a = 58-60\text{mm}$ ,  $b = 20-22\text{mm}$ ,  $c = 37-39\text{ mm}$ ,  $d = 40-42\text{mm}$ ,  $h=4.5\pm 5\text{mm}$  i (przy tolerancji 0.5mm) zawsze  $h\geq 4.5\text{mm}$  Wymiary wypustek płytki ostrzegawczej na podstawie normy DIN 32984

### 2.3.1.2. Główne wymiary płyt

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki głównych wymiarów płytek wskaźnikowych wg PN-EN 1339

Wymiary nominalne płyt [mm]	Klasa (znakowanie)	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]
Wymiary podstawy: 300 x 300 Wymiary powierzchni górnej 297x297 Grubość (bez wypustek) 80	3 (R)	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$
Uwaga: Tolerancje długości, szerokości i grubości zmniejszone do $\pm 1\text{mm}$ Różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości szerokości i grubości tej samej płytki powinna być mniejsza od 2mm				

Tablica 2. Maksymalne różnice między przekątnymi płytek wskaźnikowych wg PN-EN 1339

Klasa	Znakowanie	Maksymalna różnica [mm]
3	L	2

### 2.3.1.3. Właściwości fizyczne i mechaniczne

Tablica 4. Wymagania wobec płytek wskaźnikowych, ustalone w PN-EN 1339 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odładzającą w warunkach mrozu

1	Właściwości fizyczne i mechaniczne	Oznaczenie normowe	wymagania ST:
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5\text{ kg/m}^2$
1.2	Wytrzymałość na zginanie/zrywanie	UT	Klasa wytr. 3 Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 5.0 Każdy pojedynczy wynik, MPa 4.0 EN 13748-2:2004
1.3	Minimalna klasa wytrzymałości		<b>C 60/75 zgodnie z normą PN EN 206-1</b>
1.4	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Płytki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt-u 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji
1.5	Odporność na ścieranie	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Klasa odporności 4 szerokiej ściemej, wg zał. G normy – badanie podstawowe $\leq 18\text{ cm}^3/50\text{ cm}^2$ Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne $\leq 18\text{ 000 mm}^3/5000\text{ mm}^2$
1.6	Odporność na poślizgnięcie	I	Powierzchnia górna wypustek płytki winna mieć fakturę antypoślizgową wysokości około 0.5mm. Klasa odporności na poślizgnięcie musi być co najmniej <b>R 12 według DIN 51130</b>
1.7 a	Dodatkowe wymaganie:		Certyfikat bez barier <b>DIN CERTCO Barrierefrei Geprüft DIN 32984:2011-10</b>
1.8.	Siła niszcząca	110	Charakterystyczne obciążenie niszczące [kN] Minimalne obciążenie niszczące [kN]

			11	8,8
--	--	--	----	-----

Ponieważ norma PN-EN 1339 – Betonowe płyty brukowe – w zasadzie nie uwzględnia płyt brukowych o dodatkowych cechach umożliwiających rozpoznawalność ich dotykowo lub wzrokowo producent może przedstawić deklarację zgodności ich z odpowiednimi normami DIN. Płytki nie mogą mieć jednak właściwości fizycznych i mechanicznych gorszych niż podane w tabelicy 4 na podstawie kryteriów normy PN-EN 1339.

Na płyty wskaźnikowe producent winien zapewnić minimum 10 letnią gwarancję na właściwości mechaniczne przy typowym zastosowaniu i utrzymaniu w chodnikach

#### 2.3.2. Aspekty wizualne

Górna powierzchnia płytek wskaźnikowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1339 nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. Faktura winna być zgodna z fakturą zatwierdzonych próbek płyt.

#### 2.3.3. Składowanie

Płyty wskaźnikowe powinny być dostarczane na budowę na paletach drewnianych zamocowane przez producenta tak, aby uniemożliwić przesuw i możliwość uszkodzenia podczas transportu i składowania.

### **2.4. Materiały do produkcji betonowych kostek/ płyt brukowych oraz płyt wskaźnikowych**

#### 2.4.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż 32,5. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

#### 2.4.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

#### 2.4.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN EN 1008.

#### 2.4.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### **2.5. Piasek**

Należy zastosować piasek naturalny spełniający wymagania normy PN-B 11113.

### **2.6. Cement**

Należy zastosować cement spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Cement należy transportować zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### **2.5.a. Podsypka cementowo-piaskowa**

Podsypkę cementowo-piaskową o ile dokumentacja nie przewiduje inaczej należy sporządzić jako mieszankę cementu i piasku wg.p. 2.4. i 2.5. w proporcjach 1:4 wagowo. Mieszankę cementowo-piaskową można przygotować na budowie za pomocą betonomieszarek lub zamiejskowo np. w wytwórni betonu. Mieszanie składników ręcznie dopuszcza się jedynie w uzasadnionych przypadkach i przy minimalnych ilościach.

Wilgotność mieszanki powinna być zbliżona do optymalnej pozwalająca na łatwe kształtowanie i późniejsze zagęszczenie mieszanki.

W przypadku użycia mieszanki cementowo-piaskowej mieszanej zamiejskowo jakość i proporcje mieszanki powinny być deklarowane przez wytwórcę.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z kostki brukowej

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Podłoże

Przed wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej należy przygotować podłoże zgodnie ze STWiORB D 04.04.04 oraz D 04.01.02. Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.3. Podsypka

Kostki należy układać na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 - 5cm w zależności od zagęszczenia.

Podsypka **powinna być zwilżona wodą**, zagęszczona i wyprofilowana. Zaleca się zastosowanie – zamiast podsypki cementowo-piaskowych wykonywanych na placu budowy, zaprawy cementowej M& z wytwórni betonu,

*\*)- w przypadku kostek/płyt rowkowanych od spodu.*

### 5.4. Warstwa podbudowy

W dokumentacji projektowej dla wykonania chodnika przewidziana jest warstwa podbudowy, jej wykonanie powinno być zgodne z warunkami określonymi odpowiednio dla rodzaju w STWiORB D-04.04.04.

### 5.5. Układanie kostki betonowej

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 0,7cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do użytkowania.

### 5.6. Zasady układania płyt (i płyt wskaźnikowych)

Płyty przy krawężnikach i sąsiadujące nawierzchni z innych płyt chodnikowych i kostki betonowej należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się na poziomie krawędzi sąsiednich elementów. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń

naziemnych do poziomu chodnika. Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej. Płyty mogą być przycinane. Płytek nie należy dobijać zagęszczarkami płytowymi – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim poprzez elastyczną przekładkę.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 3mm w poziomie górnych krawędzi. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem, miałem kamiennym, lub spoiną żywiczną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną. Niezależnie od posiadanej aprobaty, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi STWiORB. Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

głębokości koryta:

- o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
- o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,

szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej STWiORB.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej STWiORB:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni z kostki betonowej

### 6.4.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 100 do 200 m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 25 m nawierzchni. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,00 cm.

### 6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania (i/lub punktach charakterystycznych) niwelety nie mogą przekraczać na chodnikach i ciągach pieszych  $\pm 2$  cm, natomiast na nawierzchniach przeznaczonych dla ruchu pojazdów (w tym również rowerów)  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 100 do 200 m<sup>2</sup> nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 25 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanych spadków wynoszą  $\pm 0,5\%$ .

### **6.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni z płyt wskaźnikowych**

#### 6.5.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łatą czterometrową co najmniej raz na każde 5 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika z wmontowanymi płytami wskaźnikowymi i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 5 m<sup>2</sup> chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 0.5cm. Różnice wysokości przylegających krawędzi płyt, kostki lub krawężnika nie mogą przekraczać 2mm.

#### 6.5.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 10 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.5.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 5 m<sup>2</sup> chodnika. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej nawierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej nawierzchni z kostki betonowej po dokonaniu odbioru wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostek brukowych/płytek wskaźnikowych,
- wypełnienie spoin, oczyszczenie i pielęgnację nawierzchni,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.



**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań.
2. PN-EN-197-1 Cement. Część I skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
3. PN EN 1008 Woda zarobowa do betonu Specyfikacja pobierania próbek
4. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
5. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
6. PN-B-06250 Beton zwykły
7. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
8. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
9. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
10. PN-B 11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych; piasek.
11. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
12. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
13. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
14. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
15. DIN 32984 Bodenindikatoren im öffentlichen Raum
16. DIN 51130 Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene
17. DIN V 18500: Betonwerkstein - Begriffe, Anforderung, . Prüfung, Überwachung

## **D.06.01.01. HUMUSOWANIE TERENU I OBSIANIE TRAWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania pn.:

**Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń..**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- humusowaniem i obsianiem terenu mieszanką traw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

1.4.2. Humusowanie - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **2.2. Humus**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

## 2.3. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparko-ładowarki,
- drobny sprzęt pomocniczy.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport humusu

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu.

W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Humusowanie

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić 10 cm po zagęszczeniu.

Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### 5.3. Obsianie nasionami traw

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Obsianie powierzchni skarp trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni w ilości 6 kg/1000 m<sup>2</sup>, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności ze STWiORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność - licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy.

Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w Specyfikacji pkt.5.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego humusowania.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru Robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za jednostkę obmiarową humusowania wraz z obsianiem trawą po dokonaniu odbioru wg pkt. 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- roboty ziemne wraz z transportem,
- humusowanie,
- obsianie mieszanką traw,
- nawożenie,
- podlanie wodą i pielęgnacja,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy),
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.



## D.06.02.01. PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWIORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem przepustów pod zjazdami gospodarczymi i na drogi boczne wykonane z rur z tworzyw sztucznych oraz ściankach czołowych wykonanych z bloczków betonowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.

1.4.2. Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych lub żelbetowych.

1.4.3. Ścianka czołowa - konstrukcja stabilizująca przepust na wlocie i wylocie i podtrzymująca nasyp zjazdu.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rury przepustów średnicy wew. 600mm

Rury przepustów o średnicach jw. powinny mieć klasę wytrzymałości min 35 MPa i spełniać wymagania normy PN-EN 1916:2005, a więc powinny być wykonane z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknami stalowymi lub żelbetowe. Klasa co najmniej C30/C37 (B35), wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości  $\leq 5,8\%$ . Elementy powinny być wykonane na gotowo w zakładzie prefabrykacji. Połączenia kolejnych rur betonowych powinny być wyposażone w uszczelkę gumową.

Dokładną lokalizację, średnicę przepustów określono w Projekcie.

Składowanie rur powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu zgodnie z zaleceniami producenta.

#### 2.3. Mieszanka kruszywa naturalnego

Mieszanka kruszywa naturalnego do wykonania podłoża powinna spełniać wymagania PN-EN 13139.

Kruszywo należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób chroniący ją od zmieszania z innymi kruszywami i zanieczyszczeniami.

#### 2.4. Materiały do wzniesienia ścianek czołowych

##### - Ława fundamentowa,

Ławę pod ścianki czołowe należy wykonać z betonu klasy co najmniej C16/20 o klasie ekspozycji XC2 oraz wodoszczelność  $\geq W6$ .

##### - Bloczki betonowe fundamentowe, prefabrykowane

Do wzniesienia ścianek przepustów należy użyć bloczków betonowych prefabrykowanych o wymiarach 24x38x14cm z betonu niezbrojonego klasy C25/30, układanych na zakład na zaprawie cementowej lub cementowo-wapiennej klasy wytrzymałościowej M-12 ( $R_{28} \geq 12\text{MPa}$ ).

**- Prefabrykowane ścianki czołowe (rozwiązanie zamiennie do ww. boczaków)**

Do wzniesienia ścianek przepustów należy użyć gotowych elementów ścianowych-żelbetowych prefabrykowanych, o szerokości co najmniej 2,0m i grubości ścianki min. 25 cm, z otworem dostosowanym do zastosowanych rur przepustowych. Ścianka jw. powinna posiadać wykształconą podczas prefabrykacji stopę – poszerzenie w podstawie, o szerokości co najmniej 45cm – dla lepszego posadowienia ścianki na ławie. Ścianki jw. należy ustawiać na ławie z betonu klasy co najmniej C8/10.

**2.5. Podsyпка cementowo-piaskowa pod umocnienie z płyt.**

Podsypkę cementowo-piaskową o ile dokumentacja nie przewiduje inaczej należy sporządzić jako mieszankę cementu i piasku wg.p. 2.5a. i 2.5b. w proporcjach 1:4 wagowo (oraz 1:7 na skarpach). Mieszankę cementowo-piaskową można przygotować na budowie za pomocą betonomieszarek lub zamiejskowo np. w wytwórni betonu. Mieszanie składników ręcznie dopuszcza się jedynie w uzasadnionych przypadkach i przy minimalnych ilościach.

Wilgotność mieszanki powinna być zbliżona do optymalnej pozwalająca na łatwe kształtowanie i późniejsze zagęszczenie mieszanki. W przypadku użycia mieszanki cementowo-piaskowej mieszanej zamiejskowo jakość i proporcje mieszanki powinny być deklarowane przez wytwórcę.

**2.5a Piasek** - Należy zastosować piasek naturalny spełniający wymagania normy PN-EN 13139.

Piasek na wykonanie podsyпки pod płyty ażurowe (z zastrzeżeniem p. 26.a.) powinien być doprowadzony do wilgotności optymalnej wg normalnej próby Proctora.

**2.5b.Cement** - Należy zastosować cement spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Cement należy transportować zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

**2.6. Betonowe płyty ażurowe do umocnień dna i skarp wlotu/wylotu**

Należy zastosować betonowe płyty ażurowe o wymiarach 60x4010cm odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1339

Beton powinien spełniać następujące wymagania:

- klasa nie niższa niż C 25/30,
- nasiąkliwość klasa B.
- mrozoodporność nie niższa niż F 100,
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większą niż 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów (od wymiarów nominalnych):

- długość  $\pm 1\%$ ,  $\geq 4\text{mm}$  i  $\leq 10\text{mm}$
- dla powierzchni  $\pm 3\%$ ,  $\geq 3\text{mm}$  i  $\leq 5\text{mm}$
- dla innych części  $\pm 5\%$ ,  $\geq 3\text{mm}$  i  $\leq 10\text{mm}$

Właściwości fizyczne i mechaniczne:

- Odporność na warunki atmosferyczne wg Zał. D PN-EN 1339 Ubytek masy po badaniu: wartość średnia  $\leq 1,0\text{kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik  $< 1,5\text{kg/m}^2$

Wygląd: bez rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w elementach warstwowych. Tekstura i zabarwienie powinno być porównywalne z próbkami dostarczonymi przez Producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę.

**2.7. Darnina**

Darnina stosowana jest do wykończenia robót po umocnieniu wlotu i wylotu przepustu w początkowym okresie po wykonaniu przepustu. Nie określa się wymagań dla darniny. Płaty darniny o wymiarach 25x25cm należy pozyskać w miejscu budowy przepustu w rejonie pasa drogowego.

**2.8. Izolacja przeciwwilgociowa**

Należy zastosować typowe preparaty do gruntowania i do wykonania powłoki przeciwwilgociowej na bazie bitumów spełniający wymogi normy [8] PN-B-24622; Oba pochodzić będą od jednego producenta (ważne z uwagi na powiązanie ww. powłok).

Stozowany w izolacji poziomej lepik asfaltowy powinien spełniać wymagania normy PN-C-96177 [10].  
Materiały jw. podlegają akceptacji Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów pod zjazdami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek lub sprzętu do ręcznego prowadzenia robót ziemnych,
- sprzętu do zagęszczania: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Transport materiałów do budowy przepustów pod zjazdami podano w STWIORB D-03.01.01 „Przepusty pod koroną drogi”.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie: odwodnienia, wytyczenia osi przepustu i krawędzi wykopu, innych robót podanych w dokumentacji projektowej.

#### 5.3. Wykop

Sposób wykonywania robót ziemnych pod przepusty pod zjazdami powinien być dostosowany do wielkości przepustu, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu. Wykop należy wykonywać w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było niezwłocznie przystąpić do wykonywania przepustu.

Wykop pod fundamenty ścianek – dopuszcza się możliwość wykonania fundamentu jako schodkowanego lub prostego. Niezależnie od powyższego, należy zachować właściwą głębokość wykopu i tym samym posadowienia fundamentu, tzn. poniżej strefy przemarzania gruntu licząc prostopadłe od powierzchni gruntu w głąb wykopu do najbliższej krawędzi uformowanego dna wykopu (szczególnie dotyczy to skarp rowów gdzie pomiaru głębokości wykonuje się w rzeczywistości pod skosem względem Pionu).

Zalecane wymiary ewentualnych stopni dla ławy podano w p. 5.6.1.

#### 5.4. Podłoże pod przepust

Podłoże pod przepust powinno być wykonane z kruszywa naturalnego (pospólki) o uziarnieniu 0÷31mm.

Minimalna grubość warstwy powinna wynosić 15cm, szerokość warstwy powinna być dostosowana do średnicy przepustu. Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- dla wymiarów w planie 5 cm,
- dla rzędnych wierzchu podłoża 2 cm.

Podłoże powinno ławą być zagęszczone do  $Is=0,98$  z tym, że górna warstwa podłoża o grubości odpowiadającej wysokości karbu powinna być ułożona w stanie luźnym tak aby karby rury mogły się w niej swobodnie zagłębić.

Górna warstwa podłoża powinna być wykonana z kruszywa drobniejszego np. 0/16mm, wyrównana i wyprofilowana ze spadkiem zgodnym z dokumentacją projektową a nierówności podłużne nie powinny przekraczać 2 cm.

#### 5.5. Układanie rur

Układanie rur powinno się odbywać na uprzednio przygotowanej ławie. W przypadku gdy rura ma łączenia na uszczelkę, należy sprawdzić kompletność uszczelki i ich, a podczas montażu, sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.



## 5.6. Wykonanie ścianek

5.6.1. Ława fundamentowa. W przygotowanym wykopie należy osadzić deskowanie pod ławę fundamentową, lub gdy grunt podłoża jest wystarczająco zwarty, wystarczy odpowiednio ręcznie uformować wykop do kształtów docelowych.

W przypadku wykonywania fundamentu jako schodkowanego ławę należy wykonać jako monolityczną (nieprzerwaną) wzdłuż spodu ścianki. Konieczne jest wtedy także zbrojenie takiego fundamentu „górami” i „dołami” za pomocą co najmniej 6-ciu (ciągłych, giętych zgodnie z kształtem ławy) prętów ze stali żebrowanej # 12mm lub #16mm, klasy AIII (3 szt dla zbrojenia górnego i 3 dla zbroj. dolnego), połączonych strzemionami z prętów ze stali gładkiej  $\varnothing 6$ mm. Konieczne jest wtedy także wykonanie co najmniej częściowego deskowania (stopnie wewn.ławy), niezależnie od stanu gruntu.

- Szerokość ławy fundamentowej to szerokość ścianki +  $2 \times 10 \text{ cm} \approx 60 \text{ cm}$

- Wysokość ławy – minimum 25 cm dotyczy to również krępości ławy w pionie w przypadku wykonywania stopni.

- Zalecane wymiary ewentualnych stopni  $h=45 \text{ cm}$ ,  $l=70 \text{ cm}$  proporcje  $h/l$  powinny odpowiadać w przybliżeniu nachyleniu skarpy, a wysokość stopni powinna być wielokrotnością wysokości bloczków użytych do wzniesienia murka.

Przygotowanie wykopu, deskowań i zbrojenia należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Zastosowanie zbrojenia ławy w przypadku wykonywania ławy prostej zależy od układu warstw w podłożu pod fundamentem ścianki, będzie więc ono konieczne gdy w wykopie zaobserwowany zostanie uskok lub wyraźne, skośne ułożenie warstw geologicznych.

**5.6.2. Ściankę z bloczków betonowych** należy wznosić metodą tradycyjną, na zakład, na zaprawie murarskiej.

Bloczki wokół otworu dla rur należy ścinać w taki sposób aby otwór pozostawiony na rurę przepustową był wielokątem opisanym na okręgu o średnicy 3-5 cm większym od średnicy zewnętrznej rury przepustu.

Ponad otworem, z uwagi na rozmiary bloczków, dla rur >od 200mm, konieczne jest zastosowanie prefabrykowanego nadproża lub zastosowanie innego rozwiązania dla podtrzymania układanych ponad nim bloczków. Nie dopuszcza się aby spoina pionowa kolejnych bloczków znalazła się bezpośrednio ponad otworem bez zabezpieczenia od spodu lub w inny zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera sposób. Jeżeli do wzmocnienia jw. przewiduje się zastosowanie stali, to powinna być ona całkowicie zatopiona w betonie/zaprawie w celu zapobieżenia jej nieuniknionej korozji.

Kształt ścianki w planie – zgodnie z dokumentacją projektową. W uzasadnionych przypadkach możliwe jest załamanie jedno- lub dwukortne ścianki względem osi pionowej.

5.6.2a. Wykonaną ściankę należy zaspoinować zaprawą na mokro, z wygładzeniem spoin, prześwity pomiędzy rurą a ścianką w otworze należy wypełnić zaprawą, z zagęszczeniem, a następnie zlicować ze ścianką i wygładzić,

Zwieńczenie ścianki należy wykonać jako 6-7cm warstwę z betonu wylanego na mokro w deskowaniu gładkim, z nadaniem jednostronnego spadku około 2% na zewnątrz ( wraz z wykonaniem kapinosa) i być od góry zatarte na gładko.

5.6.2b. Izolacja przeciwwilgociowa ścianki murowanej

Na powierzchni ławy będącej w późniejszym kontakcie ze ścianką zarówno więc na płaszczyznach poziomych jak i pionowych należy ułożyć warstwę izolacyjną wykonaną z dwukrotnie ułożonej papy na lepiku. (Uwaga, po ułożeniu I i przed ułożeniem II warstwy papy, całą płaszczyznę izolacji należy ponownie dokładnie posmarować warstwą lepiku).

**5.6.3. Ściankę z prefabrykowanych elementów żelbetowych** należy posadzić na ławie z betonu, zachowując wymagane rzędne wlotu i wylotu przepustu, jak również z zachowaniem pionu i poziomu ścianki. Ściankę należy układać metodą na mokry beton, stąd przed ustawieniem jej na ławie – element należy odpowiednio oczyścić i zwilżyć wodą.

5.6.3a. Po ustawieniu ścianki i wprowadzenia do niej przepustu, należy wykonać spoinowania szczelin oraz roboty izolacyjne ścianki i przepustu.

**5.6.4. Izolacja** Tą część ścianki, która pozostanie zasypana ziemią na należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo w sposób również standardowy/tradycyjny, tj. poprzez zagruntowanie preparatem bitumicznym, a następnie pomalowanie powierzchni preparatem bitumicznym powłokotwórczym. Preparaty jw. powinny spełniać wymagania normy [8] PN-B-24622.

### 5.7. Zasyпка przepustów

Zasypkę (mieszanka, piasek, grunt rodzimy) należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami o jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczaniem. Wilgotność zasyпки w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg normalnej próby Proctora, metodą I wg PN-B-04481 [2] z tolerancją -20%, +10%. Wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw powinien być zgodny z zaleceniami producenta i dokumentacją.

### 5.8a. Umocnienie wlotów i wylotów płytami ażurowymi

#### • Podłoże

Przed wykonaniem umocnienia skarpy płytami ażurowymi należy przygotować podłoże zgodnie ze STWiORB D 04.04.04 oraz D 04.01.02. Powierzchnia skarpy powinna być wyprofilowana zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnie i poprzecznie, z tą różnicą, iż dopuszcza się niższy wskaźnik zagęszczenia gruntu podłoża na skarpach tj.  $I_s \geq 0,96$  wg normalnej próby Proctora.

#### • Podsyпка

Płyty ażurowe należy układać na podsypce piaskowej\* grubości 10 cm po zagęszczeniu.

Podsyпка powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

\*) pierwszy najniższy ułożony rząd płyt powinien zostać od spodu ułożony na podsypce cementowo-piaskowej. Podsyпка ta powinna obejmować l-szą najniższą krawędź odraz sięgać do co najmniej 2/3 szerokości płyty wg opisu jn.

#### • Układanie płyt ażurowych

Płyty układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między płytami wynosiły od 3 do 5 mm.

Na skosach i łukach skarpy niektóre płyty będą wymagać docięcia celem lepszego dopasowania wzajemnego płyt i uzyskania lepszego efektu wizualnego.

Płyty należy układać ok. 0,5 cm wyżej niż zaprojektowano celem uwzględnienia późniejszego dobicia płyt.

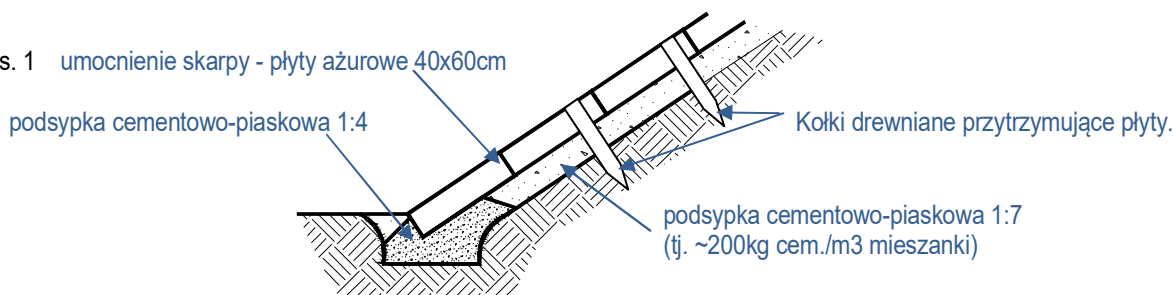
Do ubijania/dobijania ułożonego umocnienia, stosuje się gumowe młotki i belkę drewnianą osadzanie płyt należy prowadzić od krawędzi dolnej w górę.

Pierwszy, najniższy rząd płyt (podwalinowy) należy ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej, która powinna znaleźć się pod l-szą najniższą krawędzią płyt i sięgać do co najmniej w 2/3 wysokości l-jej płyty (jej dolnej płaszczyzny).

Po ułożeniu płyt na podsypce cementowo-piaskowej wykonaną część należy zrosić wodą, celem przyspieszenia wiązania podsypki cementowo-piaskowej z płytami. Płyty ułożone powyżej rzędu podwalinowego należy układać na podsypce piaskowej, która umożliwi przerośnięcie korzeniom traw do gruntu rodzimego.

Zasypkę płyt żwirem zaleca się wykonać w dopiero dniu następnym po ułożeniu płyt.

Rys. 1 umocnienie skarpy - płyty ażurowe 40x60cm



### 5.8b. dalsze umocnienie wlotów i wylotów - darnią

Dalsze umocnienie wlotów i wylotów ponad 5.8a należy wykonać z darniny ułożonej „na rąb”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola jakości wykonywanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych poszczególnych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- przegląd zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża,
- badanie odchylenia osi kanału,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową układanych kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania połączeń rurowych,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia ścianek czołowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.8,
- rzędne kraterów ściekowych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego przepustu.

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) wykonanej ścianki czołowej przepustu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m przepustu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podłoża i ułożenie rur,
- wykonanie zasypki i zagęszczenie,
- umocnienie darnią wlotów i wylotów,
- uporządkowanie terenu,

Cena wykonania 1 szt. ścianki czołowej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,

wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,  
dostarczenie materiałów,  
wykonanie deskowań,  
wykonanie ewentualnego zbrojenia ławy  
wykonanie ławy z betonu,  
wzniesienie ścianki wraz z wykonaniem robót wykończeniowych ścianki,  
wykonanie izolacji przeciwwilgociowych  
przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania m2 umocnień dna i skarp wlotu / wylotu przepustu obejmuje:

roboty pomiarowe i przygotowawcze,  
wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,  
dostarczenie materiałów,  
wykonanie ew. deskowań,  
wykonanie warstw podłoża oraz podsypki cem.-piask.  
ułożenie płyt z ich dobiciem oraz późn. pielęgnacją,  
zasyпка otworów żwirem,  
wykonanie robót wykończeniowych- darniowania skarp wokół umocnienia.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

[1] PN-B-02356 Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarowa elementów budowlanych z betonu

[2] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek i gruntu

[3] PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

[4] PN-B-06253 Konstrukcje betonowe. Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnych wód gruntowych

[5] PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu

[6] PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe

[7] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

[8] PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania

[9] PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

[10] PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco

[11] PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste

[12] PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

[13] PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

[14] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

[15] BN-79/6751-01 Materiały do izolacji przeciwwilgotnościowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej

[16] BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych

[17] BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgotnościowych

[18] BN-74/9191-01 Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wymagania i badania przy odbiorze

[19] PN-EN 201-1 Beton

[-] Najnowsze wydania PN-EN.



## D.06.04.01. ROWY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem, pogłębianiem oraz profilowaniem dna i skarp rowu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korony drogi.

1.4.3. Rów odpływowy - rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.

1.4.4. Rów stokowy - rów zbierający wodę spływającą ze stoku.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Materiały nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót remontowych i utrzymaniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek podsiębirnych,
- spycharek lemieszowych,
- równiarek samojezdnych lub przyczepnych,
- urządzeń kontrolno-pomiarowych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej STWiORB, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Oczyszczenie rowu

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu.

#### 5.3. Pogłębianie i wyprofilowanie dna i skarp rowu

W wyniku prac remontowych należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne rowu i skarp, zgodne z PN-S-02204 [1]:

- dla rowu przydrożnego w kształcie:

- a) trapezowym - szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:1,4 głębokość od 0,30 m do 1,20 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- b) trójkątnym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 0,50 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, nachylenie skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 1,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- c) opływowym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 2,0 m, krawędzie górne wyokrąglone łukami kołowymi o promieniu 1,0 m do 2,0 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, a skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 0,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- dla rowu stokowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:3, głębokość co najmniej 0,50 m. Rów ten powinien być oddalony co najmniej o 3,0 m od krawędzi skarpy drogowej przy gruntach suchych i zwartych i co najmniej o 5,0 m w pozostałych przypadkach.
- dla rowu odpływowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, głębokość minimum 0,50 m, przebieg prostoliniowy, na załamaniach trasy łuki kołowe o promieniu co najmniej 10,0 m.
- Najmniejszy dopuszczalny spadek podłużny rowu powinien wynosić 0,2%; w wyjątkowych sytuacjach na odcinkach nie przekraczających 200 m - 0,1%.

Największy spadek podłużny rowu nie powinien przekraczać:

- a) przy nieumocnionych skarpach i dnie
- w gruntach piaszczystych - 1,5%,
  - w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych - 2,0%,
  - w gruntach gliniastych i ilastych - 3,0%,
  - w gruntach skalistych - 10,0%;
- b) przy umocnionych skarpach i dnie
- matą trawiastą - 2,0%,
  - darnią - 3,0%,
  - faszyną - 4,0%,
  - brukiem na sucho - 6,0%,
  - elementami betonowymi - 10,0%,
  - brukiem na podsypce cementowo-piaskowej - 15,0%.

#### 5.4. Roboty wykończeniowe

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniami Inżyniera.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Pomiary cech geometrycznych remontowanego rowu i skarp

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadek podłużny rowu	1 km na każde 5 km drogi
2	Szerokość i głębokość rowu	1 raz na 100 m
3	Powierzchnia skarp	1 raz na 100 m

##### 6.2.1. Spadki podłużne rowu

Spadki podłużne rowu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją -- 0,5% spadku.

##### 6.2.2. Szerokość i głębokość rowu

Szerokość i głębokość rowu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją -- 5 cm.

##### 6.2.3. Powierzchnia skarp

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem. Prześwit między skarpią a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) remontowanego rowu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m remontowanego rowu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu,
- pogłębianie i profilowanie rowu,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku,
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg

10.2. Inne materiały

2. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne





## **D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego jezdni, zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchyłone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.7. Materiały do oznakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.10. Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

1.4.11. Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

1.4.12. Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

1.4.13. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

### 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97 lub POD-2006 po ich wydaniu.

### 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 lub POD-2006 po ich wydaniu.

### 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

#### 2.6.1. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania **grubowarstwowego** powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy termoplastyczne lub masy chemoutwardzalne.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

#### 2.6.2. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa

uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000.

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

#### 2.6.3. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w STWiORB. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT > 50.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### 2.6.4. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres, co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorocieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- sprężarek,
- malowarek do oznakowania nawierzchni wyposażonych m.in. w pistolety do ciśnieniowego nakładania mikrokul w jednym cyklu z malowaniem.
- sprzętu do badań, określonego w STWiORB.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej.

### 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

### 5.6. Wykonanie oznakowania drogi

#### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

#### 5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### 5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

## 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

#### 6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

#### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

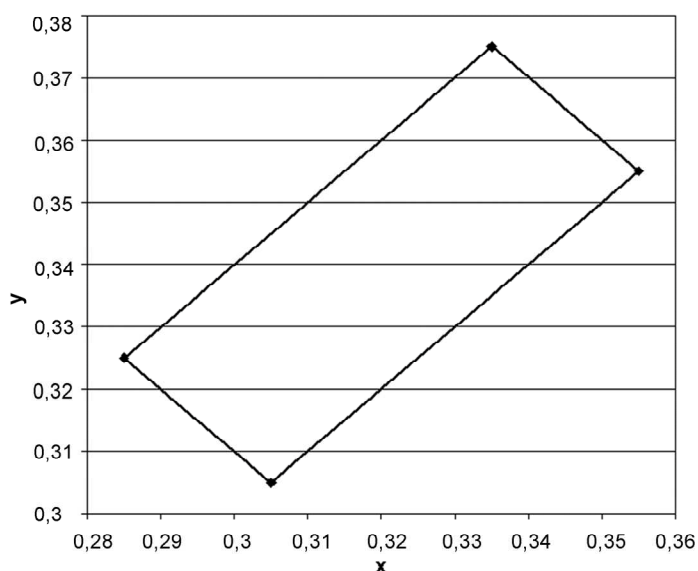
Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375



**Rys. 1.** Współrzędne chromatyczności  $x, y$  dla barwy białej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , wg PN-EN 1436:2000 lub wg POD-97 i POD-2006 (po wydaniu).

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

#### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436:2000 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2,

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w STWiORB wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005.

#### 6.3.1.4.6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 lub POD-97 i POD-2006 (po wydaniu). Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

*UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000 dla oznakowań poziomych.*

#### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu) powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowycych ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### 6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu).

#### 6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub, gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem STWiORB, następujące badania:

d) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,

- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
  - pomiar wilgotności względnej powietrza,
  - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
  - badanie lepkości farby, wg POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu),
- e) w czasie wykonywania pracy:
- pomiar grubości warstwy oznakowania,
  - pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu),
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
  - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
  - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
  - oznaczenia czasu przejeźdźności, wg POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu).

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Wykonawca ma obowiązek wykonania badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

po okresie od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3, 4 latach według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu).

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tabelicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

**Tabela 2.** Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tabelicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tabelicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań.

**Tabela 3.** Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania		
	rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	$\leq 25$
	rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	$\leq 8$



Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
	benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0
	Właściwości kulek szklanych współczynnik załamania światła	-	≥ 1,5
	zawartość kulek z defektami	%	20
	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiorne zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: białej,	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200	R4
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: białej,	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: białej na nawierzchni asfaltowej,	-	≥ 0,40	B3
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej	-	≥ 0,30	B2
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Czas schnięcia materiału na nawierzchni w dzień w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -

## 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,

- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanego oznakowania poziomego koloru białego. Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) usunięcia istniejącego oznakowania.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w STWiORB. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym STWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- dla oznakowania grubowarstwowego: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważyć ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednego metra kwadratowego ( $m^2$ ) wykonania oznakowania poziomego obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przed-znakowanie,
- usunięcie istniejącego oznakowania,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

2. PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
4. PN-EN 1423:2001/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
5. PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
6. PN-EN 1436:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
7. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
8. PN-EN 13036-4: 2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła
9. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
11. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
12. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
13. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
16. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)

## **D.07.01.PEO OZNAKOWANIE POZIOME-PUNKTOWE ELEMENTY ODBLASKOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem i odbiorem **punktowych elementów odblaskowych** – jako dopełnienie oznakowania poziomego jezdni, zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

**zakres robót obejmuje:**

- montaż PEO – punktowych elementów odblaskowych wykonanych ze szkła (litego) białych i czerwonych osadzanych w otworach wykonanych w krawężniku.

i/lub

- montaż PEO – wykonanych z tworzyw sztucznych z odbłyśnikami o barwie białej i czerwonej przyklejanych do nawierzchni jezdni.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawężniowe, przerywane lub ciągłe.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.7. Materiały do oznakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.10. Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

1.4.11. Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy. Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

1.4.12. PEO = Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzeżenia, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnie drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.13. Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

1.4.14. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.6. Wspólny Słownik Zamień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

### 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97 lub POD-2006 po ich wydaniu.

### 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 lub POD-2006 po ich wydaniu.

### 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg punktowymi elementami odblaskowymi

#### 2.6.1. PEO - Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnie płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a].

Odblysznik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- **szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,**
- **plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.**

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 15mm a w uzasadnionych przypadkach 25mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [9].

Spośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się: PEO z odblysznikami o ustalonym kierunku odbicia światła, zazwyczaj obudowa PEO chroni odblysznik przed bezpośrednim kontaktem z kołami pojazdów, PEO ze szklanym korpusem pełnym (odblysznik wielokierunkowy) lub PEO zawierającym świecące diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. PEO aktywne jw. nie mieszczą się w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001 [5], choć spełniają te same funkcje co typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.

PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię odbicia światła 360°.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej [5a] i odpowiednich aprobatach technicznych.

#### 2.6.2. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni elementami PEO, nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do poziomego oznakowania dróg PEO, należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je przed uszkodzeniami mechanicznymi, oraz w odpowiedniej temperaturze i zacienieniu w przypadku wszelkiego rodzaju klejów i preparatów do aplikacji PEO.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- sprężarek,
- wiertnic do betonu i asfaltobetonu,
- sprzętu do badań, określonego w STWiORB.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg PEO należy przewozić w opakowaniach zapewniających bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów.

W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia. Kleje bitumiczne, rozpuszczalniki, rozpuszczalniki palne, primery do gruntowania lub masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### 5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania PEO, należy oczyścić powierzchnię nawierzchni gdzie będzie aplikowany element z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnie pod oznakowania naklejane muszą być czyste i suche.

### 5.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania oznakowania PEO drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

## 5.6. Wykonanie oznakowania drogi PEO

### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### 5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi PEO – naklejanych na nawierzchnię

Przed przystąpieniem do montażu PEO należy ustalić dokładnie ich lokalizację i rozmieszczenie niemniej PEO umieszczone wzdłuż linii oznakowania poziomego nie powinny być aplikowane na tym oznakowaniu, a jedynie w przerwach między liniami, lub bezpośrednio przy/obok tej linii.

Dokładny opis sposobu rozmieszczania PEO zawarto w załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [9].

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami:

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

Podłoże/nawierzchnia w miejscach gdzie aplikowane będą PEO powinna być sucha i czysta.

Należy przestrzegać zaleceń producenta co do dopuszczalnych temperatur nawierzchni i powietrza podczas aplikacji Primera, kleju i samych elementów odblaskowych, a także łączyć poszczególne elementy w optymalnych odstępach czasowych określonych czasem wiązania primera do podłoża, reakcji kleju z primerem i czasu wiązania kleju z elementem przyklejanym.

Ilość użytego kleju powinna być taka, aby nie wypływała nadmiernie poza PEO, a przyklejone elementy powinny być po montażu czyste. Ponadto, elementy odblaskowe/odbłyśniki powinny być sprawne (tzn. nieuszkodzone, nieodbarwione itp.) i dobrze osadzone w elemencie, a każdy kolejny PEO powinien być właściwie skierowany swoją płaszczyzną odblaskową względem kierunku jazdy.

### 5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi PEO – osadzanych w otworze w krawężniku lub jezdni.

Przed przystąpieniem do montażu PEO w krawężniku należy ustalić dokładnie ich lokalizację. PEO powinien w całości osadzony być w korpusie krawężnika – nie dopuszcza się aby PEO znalazł się na łączeniu dwóch krawężników.

Jeżeli po rozmierzeniu lokalizacji PEO wystąpi taka okoliczność, to na najbliższym odcinku w linii montowanych PEO należy nieznacznie zacieśnić, a z drugiej strony zwiększyć ich rozstaw. Dopuszcza się także dodanie pojedynczego PEO wtedy jednak należy zacieśnić i rozmieścić równomiernie punkty na dłuższym odcinku z każdej strony.

Do wykonania otworów należy użyć wiertnicy o ostrzach diamentowych lub widiowych, napędzanej np. prądem elektrycznym. Zaleca się aby wiertnica taka posiadała pionową suwnicę umożliwiającą pochylanie wiertnicy co pozwalałoby na jej dostosowanie do różnych nachyleń powierzchni montażu. Głębokość wiercenia powinien ograniczać specjalny pierścień.

Gdy otwór jest już wywiercony, śrubokrętem należy usunąć trzpień z otworu.

Po odłamaniu wewnątrz otworu powstanie krawędź, która służy później za oparcie dla „krawężnikowego” PEO.

Po wywierceniu i oczyszczeniu otworu z ewentualnego „rumoszu” należy umieścić w nim cały dostarczony element.

Używając młotka i specjalnej nakładki chroniącej szklaną powierzchnię przed rozbiciem wbijamy element w otwór do czasu aż zatrzyma się on na krawędzi zwężenia otworu, ale też nie głębiej niż do momentu gdy górną płaską powierzchnią PEO zlicuje się z powierzchnią krawężnika/nawierzchni.

## 5.7. Usuwanie oznakowania PEO

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania PEO, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając elementy odblaskowe, oraz jak najmniej inwazyjnie względem nawierzchni i elementów drogowych w/na których umieszczone zostały PEO.

Środki zastosowane do usunięcia PEO nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.



Otwory po PEO w elementach betonowych należy wypełnić z zagęszczeniem specjalistycznymi mieszankami zapraw tzw. zaprawami niskoskurczowymi przeznaczonych specjalnie do napraw betonów. Względnie można użyć preparatów na bazie żywic epoksydowych.

Otwory po PEO w nawierzchniach asfaltowych powinny być uzupełnione mieszankami bitumicznymi (np. gotowymi mieszankami na zimno lub w miarę możliwości drobnymi mieszankami na gorąco). W uzasadnionych przypadkach można odstąpić od uszczelniania nawierzchni lepiszczem bitumicznym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania wykonania oznakowania PEO

#### 6.2.1. Wymagania wobec oznakowania PEO

##### 6.2.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

##### 6.2.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

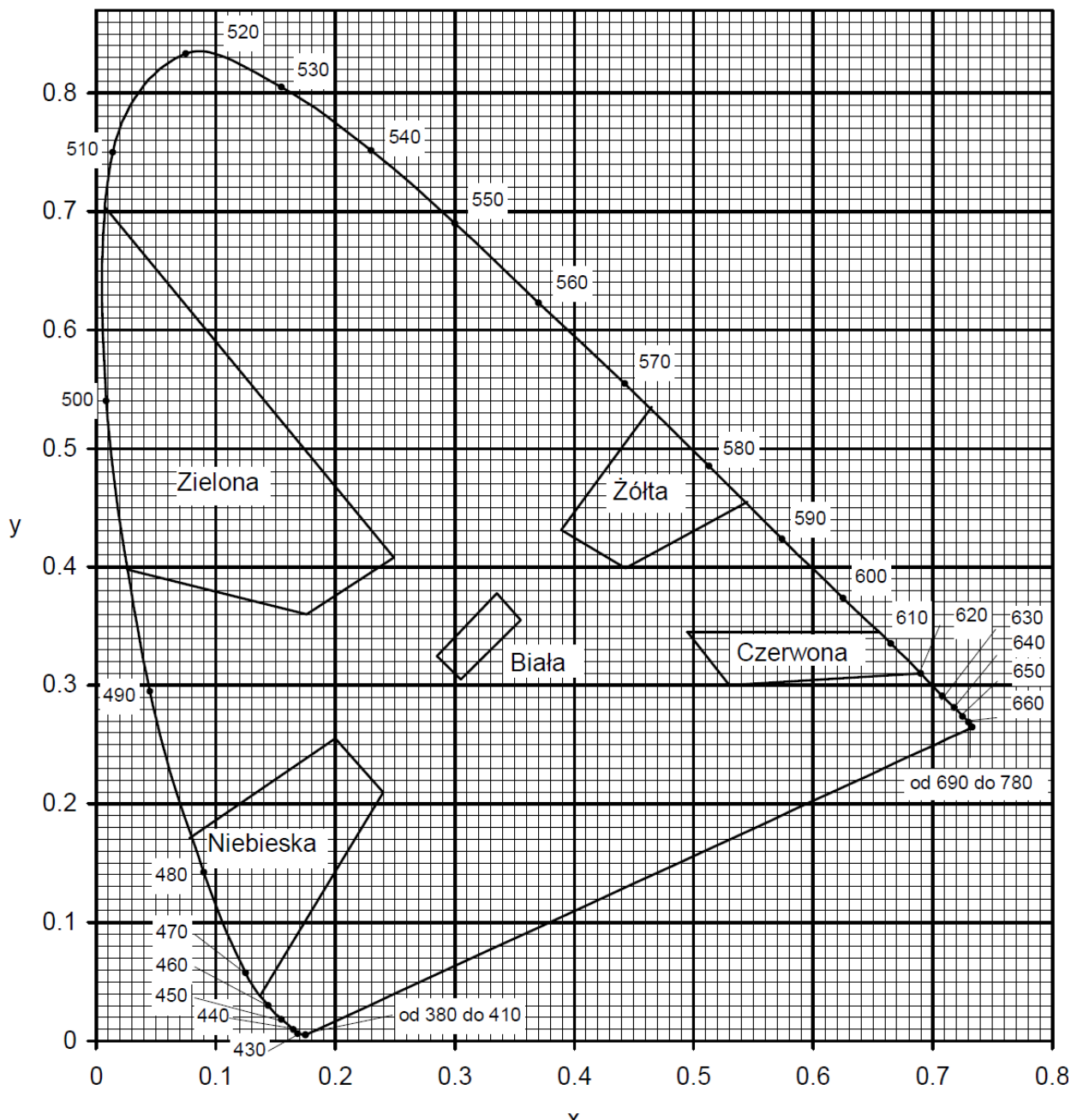
Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie czerwone	x	0,690	0,530	0,495	0,655
	y	0,310	0,300	0,335	0,345



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x,y dla podstawowych barw oznakowania

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku  $R'(cd \cdot lx^{-1} m^{-2})$  dla PEO powinna odpowiadać parametrom tarcz znaków odbłaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odbłasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2. Folie odbłaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Przyjęto, że odbłaskowość PEO szklanych o odbłyśniku 360° powinna odpowiadać minimalnym wymaganiom stawianym foliom typu I, natomiast PEO naklejane o odbłyśnikach kierunkowych powinna odpowiadać minimalnym wymaganiom stawianym foliom typu II. Wartości te ze względu na trudność związaną z pomiarem odbłaskowości wynikającą z małych rozmiarów elementów, powinna być deklarowana przez producenta.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odbłasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąt oświetlenia 50, kąt obserwacji 0,330) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	cd/m <sup>2</sup> lx	typ 1	typ 2
			$\geq 50$	$\geq 180$
			$\geq 35$	$\geq 120$
			$\geq 10$	$\geq 25$
			$\geq 7$	$\geq 21$
			$\geq 2$	$\geq 14$
			$\geq 0,6$	$\geq 8$
			$\geq 20$	$\geq 65$
			$\geq 30$	$\geq 90$
2	Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1	typ 2
			$\beta \geq 0,35$	$\beta \geq 0,27$
			$\beta \geq 0,27$	$\beta \geq 0,16$
			$\beta \geq 0,05$	$\beta \geq 0,03$
			$\beta \geq 0,04$	$\beta \geq 0,03$
			$\beta \geq 0,01$	$\beta \geq 0,01$
			$0,09 \geq \beta \geq 0,03$	$0,09 \geq \beta \geq 0,03$
			$\beta \geq 0,17$	$\beta \geq 0,14$
			$0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$0,18 \geq \beta \geq 0,12$
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 1				

#### 6.2.1.3.Czas do przejezdności oznakowania

Za czas „schnięcia” oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku prac przy oznakowaniu nocnych i 1 godziny w przypadku prac przy oznakowaniu dziennych – dotyczy więc również czasu od montażu PEO przyklejanych na jezdni do momentu umożliwienia po nich przejazdu. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 lub POD-2006.

W przypadku odbłyśników(PEO) szklanych mocowanych w krawężnikach przejezdność jest natychmiastowa, niemniej gdyby aplikacja tych elementów wymagałaby klejenia to powinny zostać zachowane ww. kryteria czasu przejezdności.

#### 6.2.1.4.Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla PEO szklanych, nie więcej niż 25mm i naklejanych 15mm. Ewentualnego pomiaru elementów można dokonać pomocą aparatury (np. suwmiarek) lub mniej dokładnie – np. metrem oraz poprzez ocenę wizualną.

#### 6.2.2.Badania wykonania znakowania PEO

Wykonawca wykonując znakowanie poziome PEO przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem STWiORB, następujące badania:

- a) przed rozpoczęciem pracy:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań,

- wizualną ocenę przedznakowania,
  - wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
  - pomiar wilgotności względnej powietrza (gdy wątpliwe)
  - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni (gdy wątpliwe)
- b) w czasie wykonywania pracy:
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 lub POD-2006,
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia i prawidłowego zorientowania względem kierunku odbicia PEO
  - pomiar poziomych odległości pomiędzy PEO, na zgodność z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury[9]
  - wizualną ocenę równomierności i prawidłowości rozmieszczenia PEO względem istniejących linii
  - oznaczenia czasu przejeźdnosci, wg POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu).

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka, lub przedstawić deklarację producenta dotyczącą szorstkości elementów oznakowania.

### 6.2.3.Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań.

**Tablica 3.** Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów pozostałych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1.	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania		
	rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	≤ 25
	rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	≤ 8
	benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0
2.	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

**Tablica 4.** Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1.	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
2.	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	w dzień	≤ 1	-
		w nocy	≤ 2	-

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt) wykonanego oznakowania poziomego PEO, w technologii elementów ze szkła litego osadzone w otworze w jezdni lub krawężniku,

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt) wykonanego oznakowania poziomego PEO, w technologii elementów naklejanych na jezdni lub krawężniku.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.

## 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

## 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w STWiORB. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym STWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego. Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- dla oznakowania PEO: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważyć ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena montażu jednej sztuki (szt) wykonania oznakowania poziomego obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- usunięcie istniejącego oznakowania,
- naniesienie powłok gruntujących oraz warstw kleju
- naklejenie PEO, lub
- wykonanie otworów w krawężnikach lub nawierzchni,
- osadzenie PEO w wykonanych otworach,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
4. PN-EN 1423:2001/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
5. PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
6. PN-EN 1436:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
7. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
8. PN-EN 13036-4: 2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła
9. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z późn. zmianami)

10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
11. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
12. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
13. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
16. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)



## **D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania pn.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem **oznakowania pionowego** wg Dokumentacji Projektowej.

1.3.2. Ustalenia STWiORB dotyczą także wykonania oznakowania tymczasowego robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nie odblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przezrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. Znak drogowy nie odblaskowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

1.4.5. Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

1.4.7. Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.8. Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **2.2. Dopuszczenie do stosowania**

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi i normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

#### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,  
z betonu wykonywanego „na mokro”, beton klasy co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1.



Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

## 2.4. Konstrukcje wsporcze

### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005 i STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

### 2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądaną jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadkładem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07, lub inne normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

### 2.4.3. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 i PN-EN 10240:2001. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60  $\mu$ m.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

### 2.4.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

## 2.5. Tarcza znaku

### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią przyzmatyczną – 12 lat.

### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U),

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m <sup>-2</sup>	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

#### 2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłębi, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 oraz PN-76/C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- **samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 - folia mikropryzmatyczna - potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,**
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne
- **do wykonania znaków umieszczanych nad jezdnią należy zastosować folię odblaskową pryzmatyczną typu 3.**
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku  $R'(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$  znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odblasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odbłasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąąt oświetlenia 5°, kąąt obserwacji 0,33°) dla folii:  - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	cd/m <sup>2</sup> lx	typ 1 ( <b>UWAGA!</b> tylko do niektórych zastosowań przywołanych w niniejszej STWiORB)  ≥ 50 ≥ 35 ≥ 10 ≥ 7 ≥ 2 ≥ 0,6 ≥ 20 ≥ 30	typ 2  ≥ 180 ≥ 120 ≥ 25 ≥ 21 ≥ 14 ≥ 8 ≥ 65 ≥ 90
2	Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii:  - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1  $\beta \geq 0,35$ $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,05$ $\beta \geq 0,04$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,17$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$	typ 2  $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,16$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,14$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335

Barwa folii	Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
	1	2	3	4
y	0,360	0,310	0,325	0,375

### 2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii mikropryzmatycznej typu 2 powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

### 2.6.3. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

#### 2.6.3.1. Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,

#### 2.6.3.2. Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi ±15 nm.

Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

#### 2.6.3.3. Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczylnomierzem.

#### 2.6.3.4. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie pryzmiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m<sup>2</sup> podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm.

#### 2.6.3.5. Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone pryzmiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ± 1,5 mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

#### 2.6.4. Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

### 2.7. Materiały do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkrety, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

### 2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### 2.9. Lustra drogowe (jeśli wystąpi)

Należy zastosować lustra drogowe okrągłe o średnicy nominalnej 1000mm lub prostokątne o wymiarach 800/600mm wykonanych z tworzyw sztucznych – akrylowych lub polimerowych, z białą-czerwoną obwódką odblaskową (folia II gen.).

Dla lusterek mocowanych do budynków lub innych konstrukcji nie-rurowych należy przewidzieć dodatkowy pośredni wysięgnik trwale przymocowany do takich obiektów, który umożliwi montaż na nim lustro drogowe.

### 2.10. Ogrodzenie ochronne U-12b – łańcuchowe

Słupki ogrodzenia U-12b powinny być wykonane z metalu. Barwa słupków powinna być białą czerwoną. Słupki powinny mieć średnicę zewnętrzną 60-80mm lub mieć inny kształt przekroju niż okrąg lecz podobne wymiary.

Wysokość słupków po ich zamontowaniu powinna wynosić 110-115 cm. Szerokość pasów czerwonych i białych powinna wynosić 0,15m, pasy jw. w kolorze czerwonym powinny być odblaskowe. Należy zastosować folię odblaskową 1 generacji lub o lepszych parametrach odblaskowości.

Od góry słupek powinien być trwale zamknięty, krawędzie góry słupka powinny być *zaokrąglone*, promień zaokrąglenia promieniem większy od 5mm lub całkowicie wyokrąglone – półkulą.

Słupki powinny zostać ustawione w fundamencie z betonu klasy co najmniej C-16/20.

### 2.11. Słupki przeszkodowe U-12c (jeżeli wystąpią)

Słupki ogrodzenia U-12c powinny być wykonane z metalu. Barwa słupków powinna być białą czerwoną. Słupki powinny mieć średnicę zewnętrzną 110-130mm lub mieć inny niż okrąg kształt przekroju lecz podobne wymiary.

Wysokość słupków po ich zamontowaniu powinna wynosić 0,6-0,8m. Szerokość pasów czerwonych i białych powinna wynosić 0,15m, pasy jw. w kolorze czerwonym powinny być odblaskowe. Należy zastosować folię odblaskową 1 generacji lub o lepszych parametrach odblaskowości.

Od góry słupek powinien być trwale zamknięty, krawędzie góry słupka powinny być *zaokrąglone*, promień zaokrąglenia promieniem większy od 5mm lub całkowicie wyokrąglone – półkulą.

Słupki powinny zostać ustawione w fundamencie z betonu klasy co najmniej C-16/20.

### 2.12. Ogrodzenie ochronne U-11a – z płaskowników

Ogrodzenia U-11a – należy wykonać w formie bariery z płaskowników ze stali ocynkowanej – zgodnie z rozporządzeniem. Słupki nośne barierek powinny być wykonane i wbudowane i/lub przymocowane do konstrukcji w sposób trwały, tj. zapewniający bezpieczną, Normalną eksploatację ogrodzenia. Powinno ono zapewniać bezpieczeństwo pieszym oraz rowerzystom w rejonie wysokich skarp i/lub zwieńczeniach murów oporowych/ścian czołowych – obiektów inżynierskich.

Elementy przesłowe ogrodzenia powinny być wykonane z płaskowników satłowych. Barwa przesł ogrodzenia powinna być również białą-niebieską. zaleca się zastosowanie folii odblaskowej typ i (jeden z kolorów poręczy powinien być odblaskowy, folia typ i o barwach zgodnych z niniejszą ST ) kolor poręczy i ew. pasm odblaskowych należy ustalić i zatwierdzić z Kierownikiem Projektu i Inżynierem).

Połączenia śrubowe – należy zastosować śruby niklowane, lub ze stali nierdzewnej, w tym śruby imbusowe i nakrętki zakrywające gwint [nakrętki z grzybkami] oraz tuleje elastyczne z tworzyw sztucznych np. PET, pomiędzy przesłami, a słupkiem nośnym lub inne rozwiązanie producenta.

Wysokość poręczy - 110 cm.

### 2.13. Poręcze dla pieszych przy schodach terenowych lub poręcze wykonane w poziomie jako ogrodzenie U-11a (Jeżeli wystąpią)

Poręcze dla pieszych przy schodach terenowych powinny zostać wykonane jako poręcz z rur stalowych połączonych ze sobą poprzez spawanie.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74220 [3] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy PN-89/H-84023.07 [5] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku wg PN-EN 10240:2001 [12], Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 160µm.

#### Ad 2.12 i 2.13:

**Powłoki malarskie** - w miejscach spawów, gdzie naruszona została powłoka cynkowa rur/plaskowników, należy miejsca te wyrównać za pomocą szlifierki kątovej oraz oczyścić do I st. czystości odtłuścić. Tak przygotowane podłoże należy pomalować podkładową farbą tlenkową.

Całą poręcz należy pomalować dwuwarstwowo zestawem farb nawierzchniowych akrylowych, przystosowanych do pokrywania powierzchni ocynkowanych. Kolor poręczy należy dobrać do zastosowanej kolorystyki na/przy ogradzonym obiekcie, wg aktualnej palety RAL i zatwierdzić z Kierownikiem Projektu i Inżynierem.

Słupki nośne poręczy powinny zostać ustawione w fundamencie z betonu klasy C-30/37, a wysokość poręczy powinna wynosić 110-115cm.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

- Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłińcem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

#### 5.3.2. Fundamenty z betonu

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych wykonywane z betonu „na mokro” należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998.

### 5.4. Tolerancje ustawienia znaków pionowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i STWiORB p.2.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

### 5.5. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą, lub połączenia wzajemne innych elementów.

Tarcza znaku\* //)\*- lub inne elementy oznakowania bądź UBR// musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku\* z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku\*.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków\*, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku\* do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku (*wyjątek stanowią ogrodzenia w których przęsła mocowane są do słupków nośnych za pomocą śrub, śruby te jednak również powinny być wykonane tak aby gwint śrub był schowany [nakrętki z grzybkami itp.]).*

W przypadku połączeń spawanych na budowie - w miejscach spawów, gdzie naruszona została powłoka cynkowa rur, należy miejsca te wyrównać za pomocą szlifierki kątowej oraz oczyścić do I st. czystości odtłuścić. Tak przygotowane podłoże należy pomalować podkładową farbą tlenkową a następnie farbą nawierzchniową.

### 5.6. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- d) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005,
- e) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- f) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- g) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- h) znak budowlany „B” lub CE,
- i) numer aprobaty technicznej IBDiM jeśli obowiązuje.
- j) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

## 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 4.

**Tablica 4.** Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przyziarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze STWiORB.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanych słupków znaków pionowych i UBR.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanych tarcz i tablic znaków drogowych.

Jednostką obmiarową jest metr (1m) zamontowanego ogrodzenia łańcuchowego U-12b, lub ogrodzenia sztywnego U-11a.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w STWiORB.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena sztuki (szt.) zamontowanego i odebranego oznakowania pionowego obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów oznakowań docelowych,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu robót

### 9.3. Cena jednostki obmiarowej

Cena metra (m) zamontowanego i odebranego ogrodzenia U-11a lub U-12c obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów ogrodzeń docelowych,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie przęseł ogrodzeń drogowych (śrubowe lub spawane) lub montaż łańcuchów,
- wykonanie ochronnych i wykończeniowych powłok malarskich,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-76/C-81521 Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
2. PN-83/B-03010 Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie
3. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania
4. PN-88/C-81523 Wyroby lakierowane - Oznaczenie odporności powłoki na działanie mgły solnej
5. PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
6. PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie
7. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
8. PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
9. PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
10. PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
11. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie
12. PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
13. PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U) Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
14. PN-EN 10327:2005(U) Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
15. PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
16. PN-EN 12899-1:2005 Stałe, pionowe znaki drogowie - Część 1: Znaki stałe
17. prEN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowie - Część 5 Badanie wstępne typu
18. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
19. PN-EN 60598-1: 1990 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
20. PN-EN 60598-2:2003(U) Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe
21. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
22. PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
23. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
24. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
28. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
29. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
31. Stałe odbłaskowe znaki drogowie i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

## D.07.05.01 BARIERY OCHRONNE – SYSTEMY OGRANICZAJĄCE DROGĘ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania pn.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem barier ochronnych (systemów ograniczających drogę) realizowanych na odcinkach dróg, z wyłączeniem barier na obiektach mostowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej STWiORB przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

1.4.1. „Bariera ochronna” lub równoważnie „system ograniczający drogę” - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej

1.4.3. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca

1.4.4. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię

1.4.5. Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.6. Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm

1.4.7. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm

1.4.8. Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio na lub do słupków

1.4.9. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Najczęściej spotykanym typem prowadnicy na polskich drogach jest profilowana taśma stalowa typu B (podwójny trapez), sporadycznie można spotkać prowadnice typu A różniące się kształtem przetłoczeń (podwójny trójkąt).

1.4.10. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

1.4.11. Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

1.4.12. Bariera ochronna linowa – bariera w której rolę prowadnicy stanowią napięte co najmniej 2 liny stalowe rozpięte na podatnych słupkach stalowych.

1.4.13. Dla określenia parametrów bariery ochronnej stosuje się następujące pojęcia:

- poziom powstrzymywania, oznaczany literami Tx, Nx, lub Hx - zależny od przyjętych metod badań zderzeniowych bariery. Jeden typ bariery może mieć kilka różnych pp. w zależności od masy, prędkości i kąta uderzenia pojazdu normalnego (PN-EN 1317-2 [1]),
- poziom intensywności zderzenia: A, B lub C - Parametr opisujący przyspieszenia ciała ludzkiego podczas zderzenia pojazdu z barierą. poziom A - oznacza niskie i bezpieczne przyspieszenia, poziom C ozn. przyspieszenia bardzo wysokie, zagrażające życiu i zdrowiu człowieka.

- odkształcenie systemu - tzw. szerokość pracująca  $W_x$  - określa bezpieczną przestrzeń pomiędzy licem bariery/systemu ograniczającego przed zderzeniem, a najdalszym odgięciem któregoś z elementów tego systemu lub maksymalne boczne położenie jakiegokolwiek części pojazdu podczas prób zderzeniowych.
- Długość barier ochronnych:  $L_1$  - jest to taka długość odcinka bariery danego typu, dzięki której możliwe jest uzyskanie oczekiwanych i określonych w wyniku prób zderzeniowych parametrów tej bariery/ tego systemu.

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych /systemów ograniczających drogę

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które spełniają wymogi zharmonizowanej normy PN-EN 1317, powinny zatem posiadać znak CE, jako urządzenie /system ograniczający drogę oraz spełniać niżej określone wymagania funkcjonalne, dobrane w oparciu o "Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych" GDDKiA Wyd. IV.2010. [13].

**Uwaga!** W nawiązaniu do dokumentacji projektowej zadania, zaleca się, aby barierę ochronną wykonać jako barierę ze stali walcowanej, ocynkowanej, na słupkach pograżanych w gruncie metodą wwibrowywania, dopuszcza się jednak zastosowanie innych barier / systemów ograniczających drogę pod warunkiem spełnienia przez nie nw. wymagań funkcjonalnych oraz pozostałych wymogów niniejszej STWiORB.

2.2.1. Minimalne wymagania funkcjonalne dla barier ochronnych/systemów zabezpieczających, przewidzianych do zabudowy:

### A) Wymogi ogólne:

2.2.1. 1. Cel zastosowania bariery: Ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego oraz osób i urządzeń (budowli) znajdujących się w otoczeniu drogi.

2.2.1. 2. Bariera ochronna jest urządzeniem bezpieczeństwa ruchu drogowego, ale jest także fizyczną przeszkodą, która w przypadku uderzenia w nią pojazdu stanowić może zagrożenie dla zdrowia lub życia uczestników ruchu drogowego. Z uwagi na powyższe, jeżeli zaistnieje sytuacja, że można będzie odstąpić od zastosowania bariery - to należy tak uczynić.

Zaproponowany przez Wykonawcę system ograniczający drogę/bariera ochronna każdorazowo powinien spełniać oba powyższe warunki. Zastosowanie mają także pozostałe zapisy Wytycznych [13] i niniejszej STWiORB.

### B) Wymagania funkcjonalne:

2.2.1. 3. Poziom zagrożenia 4 - "przeszkoda"

2.2.1. 4. Zgodnie z diagramem nr 4 Wytycznych [13], dla określonych wyżej parametrów, bariera ochronna powinna spełniać następujące wymagania normowe (norma PN-EN 1317-2 [1])

Bariera pojedyncza skrajna na słupkach stalowych wwibrowywanych w grunt:

- poziom powstrzymywania: N2,
- poziom intensywności zderzenia A (w uzasadnionych przypadkach B),
- odkształcenie systemu - tzw. szerokość pracująca  $W_2 \leq 0,8m$

Ponadto:

- długość bariery ochronnej/systemu ograniczającego " $L_1$ " - nie mniejsza niż deklarowana przez producenta dla spełnienia ww. warunków.
- trwałość systemu ograniczającego drogę - 10 lat z zastrz. p. 2.3.4.

2.3. Inne wymagania dla barier/systemów ograniczających

W przypadku zastosowania stalowych elementów systemu ograniczającego drogę wszystkie elementy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie (wg PN-EN ISO 1461 [8a], lub normy [8b] w przypadku rur.)

W przypadku zastosowania innych materiałów niż stal, należy użyć takich materiałów i takich powłok ochronnych aby zapewnić wymaganą - 10letnią trwałość całego systemu.

Wszystkie ocynkowane elementy, tj. prowadnice, taśmy profilujące, słupki i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery, w tym także śruby i podkładki - powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych korbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

#### 2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 7 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 um.

### 2.4. Materiały do wykonania elementów betonowych (jeżeli wystąpią)

#### 2.4.1. Fundamenty i kotwy wykonane na miejscu budowy

##### 2.4.1.1. Beton i jego składniki

Właściwości betonu. Do wykonania betonowych fundamentów lub kotew powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasy C 16/20, a klasa ekspozycji XC2 wg PN-EN 206-1.

Beton powinien być wyprodukowany w wytwórni gwarantującej deklarowaną jakość mieszanki i dostarczony na miejsce wbudowania betonomieszarkami.

#### 2.4.2. Elementy prefabrykowane z betonu

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych (fundamentów, kotew) powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01 [7].

### 2.5. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa (jeżeli będzie stosowane) powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych /systemów ograniczających drogę powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki\*,
- koparek kołowych\*,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej\*,
- wibratorów do betonu\*,
- przewoźnego zbiornika na wodę\*,
- ładowarki, itp\*.
- ubijak mechaniczny typu stopa,
- zagęszczarki płytowe wibracyjne,

\*) dotyczy systemów ochronnych wykorzystujących fundamenty z betonu wykonywane "in situ".

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport elementów barier

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy systemu przed pomieszczeniem. Stalowe elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

#### 4.4 Transport innych materiałów

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251 [3], tj. w betonomieszarkach lub innym środkiem transportu lecz tak aby nie doszło do rozsegregowania składników mieszanki.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszczeniem i przed korozją.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy/elementów prowadzących bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery oraz ich długość,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

### 5.3. Osadzenie słupków

#### 5.3.1. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt wymaga przedstawienia przez Wykonawcę technologii robót do akceptacji Inżyniera.

Opis technologii powinien precyzować:

- sposób wykonania, który powinien zapewniać zachowanie pionowości słupka i nie powodować odkształceń lub uszkodzeń słupka, albo też opisywać sposób zabezpieczenia ewentualnych uszkodzeń.
- określić długości słupków i sposób ich pograżania by prace nie spowodowały uszkodzenia urządzeń podziemnych,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie udarowe.

#### 5.3.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem (jeżeli wystąpi)

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,
- wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm,
- wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

#### 5.3.3. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym (jeżeli wystąpi)

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie betonowym powinno uwzględniać:

- ew. wykonanie zbrojenia, zgodnego z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wskazań - zgodnego z zaleceniem producenta barier,
- wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy C16/20 (B20) - XC2, odpowiadającą wymaganiom PN-En 206-1 [2]. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

#### 5.3.4. Wykonanie dołów pod słupki (jeżeli wystąpi)

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

- przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery,
- przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x 30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnianiu betonem otworu gruntowego lub wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

### 5.3.5. Osadzanie słupków dla barier w obrębie nawierzchni rozbieralnych

- dla osadzenia słupków w nawierzchniach rozbieralnych, należy dokładnie w miejscu osadzenia słupka rozebrać punktowo nawierzchnię (w najmniejszym możliwym zakresie), a po osadzeniu słupka nawierzchnię taką odtworzyć z zagęszczeniem, a ewentualne drobne przestrzenie przy słupku i resztą nawierzchni wypełnić zaprawą cementową.

### 5.3.6. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna odchyłka posadowienia słupków w planie jak również wysokościowo - względem projektowanej osi(niwelety) bariery wynosi +/-1cm; pod warunkiem, że elementy systemu nie wymagają większej precyzji - wtedy należy zastosować się do wymagań producenta.

## 5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Dopuszczalna różnica wysokości prowadnicy, a także jej lokalizacja w planie względem projektowanej osi(niwelety) bariery, wynosi +/-1cm, nie mniej, na odcinku pomiędzy kolejnymi podporami (tzn.: słupkami wraz z wysięgnikami) różnica ta nie może przekraczać 5mm.

Elementy systemu powinny umożliwiać dokonanie ewentualnych drobnych regulacji w obszarze połączeń śrubowych - bez dodatkowej ingerencji w elementy bariery, aż do uzyskania pożądanego efektu wizualnego tj. zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic zmontowanej bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy z blachy stalowej typu "A" lub "B" należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczął o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy należy łączyć ze sobą przy użyciu śrub noskowych dostarczonych przez producenta systemu. W przypadku zastosowania innych systemów ograniczających drogę należy postąpić analogicznie

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

**Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:**

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylnym lub z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery: a) przyległego do obiektu lub przeszkody, b) przed i za obiektem, c) ukośnego początkowego, d) ukośnego końcowego, e) wzmocnionego,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący,
- dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami Warunków technicznych dla znaków i sygnałów [14] lecz nie rzadziej niż co 12m.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

### 5.5. Roboty betonowe (jeżeli wystąpią)

Elementy betonowe fundamentów i kotew powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-EN-206-1 [2] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 [3] i PN-B-06250 [2] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu,
- punktu 2 niniejszej specyfikacji w zakresie postanowień dotyczących betonu i jego składników.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [3], zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251 [3].

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wglębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250 [7]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- certyfikat CE zgodności produktu z normą PN-EN 1317-2 [1] potwierdzający, że system i jego parametry odpowiadają wymogom niniejszej specyfikacji, a w szczególności punktowi 2.2.;
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN lub zharmonizowanych norm EN, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement, gotowa mieszanka betonowa. Deklarowane cechy materiałów powinny zostać przedstawione w myśl zapisów rozporządzeń [15,16,17]

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (deklaracją zgodności) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- f) prawidłowość montażu bariery ochronnej, zgodnie z punktem 5,
- g) poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- h) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w Warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych [14].

## 7. OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej .

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego odcinka początkowego/końcowego.

Jednostką obmiarową jest szt (sztuka) montażu łącznika czołowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

#### a) Cena wykonania 1 m bariery ochronnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery (z ew. wykonaniem dołów i fundamentów betonowych, lub bezpośrednio wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt),
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wspomników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

#### b) Cena wykonania 1 m odcinka początkowego bariery ochronnej obejmuje:

- wszystkie czynności jak dla p. a), oraz dodatkowo
- koszt dodatkowych elementów takich jak łączniki ukośne dodatkowe śruby i inne niezbędne elementy.
- wykop, dla osadzenia odcinka początkowego/końcowego w gruncie,
- zasypianie zmontowanej bariery gruntem/kruszywami zgodnie z warstwami konstrukcyjnymi pobocza wraz z zagęszczeniem.

#### c) Cena montażu 1 szt. łączników czołowych

- koszt zakupu, dostarczenia i montażu łączników czołowych, dodatkowych śrub i innych niezbędnych elementów montażowych,
- ewentualny koszt ucięcia prowadnicy i taśmy profilowej, wywiercenia dodatkowych otworów oraz zabezpieczenie antykorozyjne ciętych/wirconych miejsc.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę - część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
2. PN-EN- 206-1 Beton. Część I, Wymagania właściwości produkcyjnej i zgodność.
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. BN-80/6775-03.01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
- 8a. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie
- 8b. PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
- 9a. PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U) Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
- 9b. PN-EN 10327:2005(U) Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
10. PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
11. PN-EN 12899-1:2005 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe
12. PN-EN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu

### 10.2. Inne dokumenty

13. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych - GDDKiA Wyd. IV.2010.



14. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
17. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)

## **D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI i OBRZEŻA BETONOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n.: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ustawienie krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem.

Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie podłoża i wykonanie ławy betonowej;
- ustawienie obrzeży chodnikowych drogowych 8x30cm, na ławie betonowej;
- ustawienie krawężników drogowych 15x30x100cm wystających na +12cm ponad ściek przy krawędzi jezdni, na ławie betonowej, w tym ustawienie krawężników łukowych o małym promieniu (0.5 – 12m)
- ustawienie krawężników drogowych 15x22x100cm wystających na +3cm oraz na +2cm ponad jezdnię na ławie betonowej w tym ustawienie krawężników łukowych o małym promieniu (0.5 – 12m)
- ustawienie oporników drogowych 12x25x100cm wtopionych [na +0cm] wzgl. jezdni, na ławie betonowej w tym ustawienie oporników w formie łuków o małym promieniu (0.5 – 12m), wyk. z gotowych elem. prefabrykowanych lub metodą docinania i dopasowania poszcz. elementów opornika na budowie.
- ułożenie krawężników wg rozwiązania T3M, tj, krawężnik 15x30 ścięty, ułożony na płasko – pod kątem, 5%-20%, z wykończeniem zakończeń zjazdu krawężnikami łukowymi (szczegóły w p. 5.)

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4 "Określenia podstawowe".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### **2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

### 2.3. Krawężniki oporniki i obrzeża betonowe

Do wbudowania należy użyć krawężniki, oporniki i obrzeża betonowe z jednego lub różnych rodzajów wg rysunków zgodnie z dokumentacją.

Krawężniki, oporniki i obrzeża powinny spełniać wymogi PN-EN 1340:2004 „Krawężniki betonowe”. Wymagania i metody badań – dla krawężnika betonowego do stosowania z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Do wykonania robót należy użyć krawężników oporników oraz obrzeży drogowych, gatunku I.

Elementy te wykonać z betonu, spełniającego następujące wymagania:

- klasa nie niższa niż B 30 (C 25/30),
- nasiąkliwość klasa „B” .
- mrozoodporność nie niższa niż F 150 (klasa D),
- ścieralność na tarczy Böhmeo, określona stratą wysokości nie większą niż 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów (od wymiarów nominalnych krawężników betonowych):

- długość  $\pm 1\%$ ,  $\geq 4\text{mm}$  i  $\leq 10\text{mm}$ ,
- dla powierzchni  $\pm 3\%$ ,  $\geq 3\text{mm}$  i  $\leq 5\text{mm}$ ,
- dla innych części  $\pm 5\%$ ,  $\geq 3\text{mm}$  i  $\leq 10\text{mm}$

Właściwości fizyczne i mechaniczne :

- Wytrzymałość na zginanie „T” - min. 5 MPa, tolerancje: każdy pojedynczy wynik  $> 4\text{MPa}$
- Odporność na poślizg – zadawalająca ,
- Trwałość odporności na poślizg – zadawalająca,
- Odporność na warunki atmosferyczne „D” - wg Zał. D PN-EN 1340 Ubytek masy po badaniu :wartość średnia  $\leq 1,0\text{kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik  $< 1,5\text{kg/m}^2$
- Odporność na ścieranie – klasa odporności „I”  $\leq 20\text{mm}$  wg metody w zał. G do PN-EN 1340, lub  $\leq 18000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$  (tzn.  $\leq 3,6\text{mm}$ ) wg pomiaru ścierności na tarczy Böhmeo.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne - porównywalne z próbkami dostarczonymi przez Producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę.

### 2.4. Piasek

Należy zastosować piasek naturalny spełniający wymagania normy PN-EN 13139

### 2.5. Cement

Cement na podsypkę CEM I klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien spełniać wymagania PN EN-206-1. Cement należy transportować zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

### 2.6. Materiały do posadowienia elementów betonowych

Elementy należy posadowić na ławie betonowej z oporem.

Do wykonania ławy należy zastosować beton klasy C 12/15 spełniający wymogi normy PN EN-206-1.

Do wykonania betonu na ławę należy użyć:

- cement klasy wytrzymałości- 32,5N o zawartości dodatków do 65%, wg PN-EN 197-1,
- kruszywo wg PN-EN 12620: 2013
- wodę wg PN-EN 1008,

## 2.7. Masa zalewowa i wypełnienie szczelin dylatacyjnych

Do wypełnienia szczelin Dylatacyjnych rozszerzania, wykonanych w celu przejęcia naprężeń od obciążeń termicznych, powinna zostać wykonana z maty lub kordu z pianki polietylenowej – lub innego trwale elastycznego materiału. Dylatacja taka powinna dzielić zarówno krawężniki jak i ławę na której zostały posadowione na pełną głębokość.

Widoczna, górna część spoiny, powinna stanowić zabezpieczenie wkładki przed promieniami UV oraz wilgocią, wypełnienie to powinno być również elastyczne, szczelnie przylegać do krawężników być odporne na promienie UV i nie wchodzić w reakcje chemiczne z wykonaną wkładką i krawężnikami. Oprócz cech jw. powinno mieć wyraźną odporność mechaniczną, taką aby ruch pojazdów czy pieszych nie powodował uszkodzeń tego wypełnienia.

Wkładka oraz wypełnienie dylatacji powinno spełniać swoje zadanie w temperaturach -40 do +60 °C.

Masa zalewowa, powinna być produktem dedykowanym do wykonania wypełnień dylatacyjnych i posiadać stosowną aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w przedmiotowych zastosowaniach.

## 2.8. Woda

Woda powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do ustawienia elementów betonowych

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport elementów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Elementy betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

## 5.2. Wykonanie koryta pod ławę

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

## 5.3. Ława betonowa

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

## 5.4. Ustawienie krawężników i oporników

Ustawianie krawężników/oporników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm lub techniką „na mokry beton” – bez użycia podsypek. W przypadku wykonania krawężnika na łukach o promieniu mniejszym niż 8m, aż do  $R=0,5m$ , należy wszędzie zastosować krawężniki łukowe (łuk wypukły lub wklęsły w zależności od rozwiązań projektowych), dotyczy to również montażu takich krawężników jako wtopionych.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, **na przejściach dla pieszych 1cm, na zjazdach i na krawężnikach przejezdnych 3cm.**

**UWAGA-1!** obniżenie linii krawężnika i tym samym przyległego chodnika nie może przekraczać 5% stąd długość zeskosowania powinna wynosić około 2,0-2,2m wzdłuż linii krawężnika ( należy kategorycznie unikać zeskosowań o dł. mniejszej lub równej 1m, gdyż może to zostać potraktowane jako błąd wykonawczy wymagający ponownej przebudowy krawężnika oraz przyległych nawierzchni).

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

**Opornik należy układać jako całkowicie wtopiony w nawierzchni asfaltobetonowej** tj. górna powierzchnia opornika powinna licować się z nawierzchnią jezdni.

**UWAGA-2!** W miejscach gdzie rozpoczyna się projektowana linia krawężnika, patrząc od strony najazdu, należy wykonać dodatkowe odcinki najazdowe, a na zakończeniach odcinki zjazdowe o skosie 3% i długości co najmniej 4m. Powyższe dotyczy ciągu głównego remontowanej drogi (drogi z pierwszeństwem przejazdu), w przypadku wlotów bocznych skosy początkowe i końcowe krawężników powinny wynosić po 2,0 m.

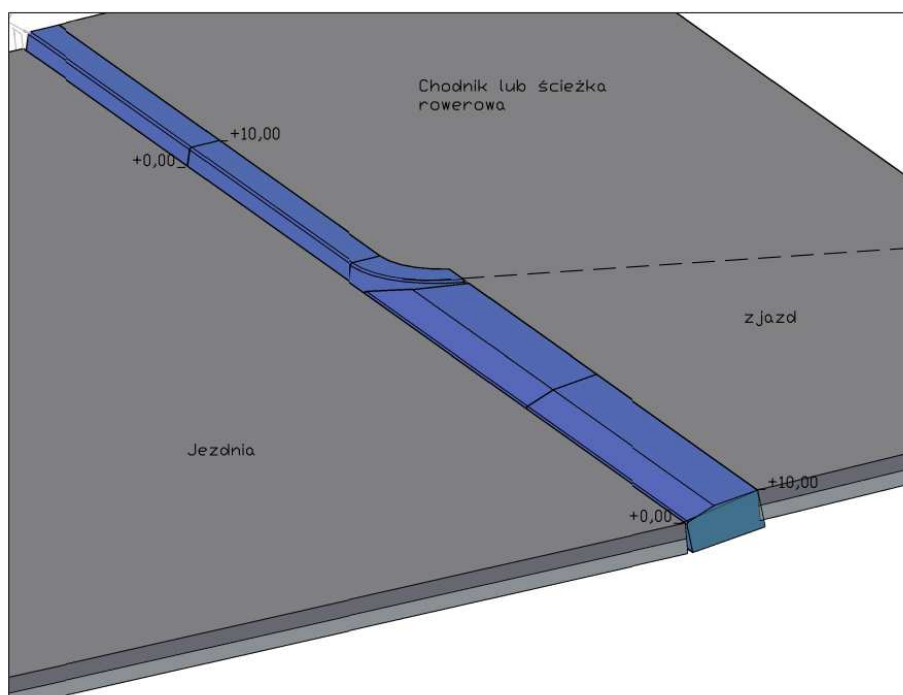
W przypadkach gdy linia krawężnika wyokrąglona jest łukiem w kierunku wlotu podporządkowanego, wtedy można odstąpić od skosów, zaleca się jednak by w takich sytuacjach krawężniki również były częściowo zeskosowane (obniżone) np. poprzez wykonanie obniżenia przy przejściu dla pieszych itp. Gdy wystąpią inne nie przewidziane tutaj sytuacje, Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia sposób rozwiązania dla odcinków początkowych i końcowych linii krawężnika.

**Odcinek początkowy/końcowy linii krawężnika o ile nie występuje za krawężnikiem inna nawierzchnia powinien zostać obsypany i utwardzony tak jak nawierzchnia pobocza z którym się bezpośrednio łączy.**

## 5.5. Ustawienie krawężników wg metody T3M

Ustawianie krawężników metodą T3M, - polega na ułożeniu ich (krawężników drogowych 15x30cm) na ławie betonowej techniką „na mokry beton” – bez użycia podsypek, wg sposobu jak na rysunku poniżej. Ukos krawężnika w metodzie T3M zależy od wysokości jaką ma pokonać ten element licząc od krawędzi jezdni; zazwyczaj wysokość ta wynosi od 6 do 12 cm, Wyłukowania krawężnika na krawędziach zjazdu wykonuje się za pomocą ćwiartek krawężnika o promieniu  $R=0,5m$ , (łuk wypukły).

Rys. 01 – Ułożenie krawężnika na zjazdach metodą T3M:



## 5.6. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm lub techniką „na mokry beton” w wykonanej ławie, w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

## 5.7. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników/obrzeży.

Przewiduje się spoinowanie krawężników jedynie w przypadku szerszych (1,5-3,0cm) dylatacji rozszerzania, wykonanych na odcinkach krawężników przekraczających 50m-bieżących (bez żadnych przerw).

Spoiny rozszerzania powinny zostać wypełnione trwale-elastyczną wkładką na pełną głębokość krawężnika oraz ławy tworząc przepłonę absorbującą ewentualne przemieszczenia od naprężeń termicznych. Wypełnienie wkładką elastyczną powinno zostać od góry wypełnione szczelną zalewą silikonową lub innym trwale elastycznym materiałem.

Pozostałe szczeliny pomiędzy elementami należy tak wzajemnie dopasować aby nie przekraczały 0,5cm +/-2mm i pozostawić je bez spoinowania. Krawężniki, oporniki i obrzeża wykonane wg Normy PN-EN-1340, na powierzchni styków, posiadają specjalne wypustki dystansowe chroniące krawędzie krawężników przed ukruszeniem oraz zapewniające optymalny odstęp pomiędzy kolejnymi elementami.

Miejsca gdzie z przyczyn obiektywnych połączenie elementów będzie nie możliwe na styk, a powstała szczelina przekraczać będzie 7mm, należy uzupełnić zaprawą cementowo-piaskową M12 uprzednio oczyszczając i zwilżając powierzchnie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Badania elementów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia elementów betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 1340 Krawężniki betonowe.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Kontrolne badanie laboratoryjne: Ocenę przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

#### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu elementów betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

b) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łąty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1cm.

d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia elementów

Przy ustawianiu elementów należy sprawdzać:

e) dopuszczalne odchylenia linii elementów w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego elementu,

f) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementu od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego elementu,

g) równość górnej powierzchni elementów, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m elementu, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią elementu i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,

h) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### 6.3.4. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

Ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:

a) linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,

b) niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,

- c) wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinny wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika lub opornika betonowego na ławie betonowej oraz podsypce cementowo-piaskowej.

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionych i odebranych obrzeży betonowych na ławie betonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano zgodnie z wymaganiami STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr (m) ustawionego i odebranego obrzeża betonowego na ławie betonowej obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- ustawienie obrzeży wraz z niezbędnymi docinkami,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- uporządkowanie terenu robót,

Cena za metr (m) ustawionego i odebranego krawężnika lub opornika betonowego na ławie betonowej obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń.
- wykonanie koryta pod ławę,



- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej lub :na mokry beton” wraz z niezbędnymi docinkami krawężników,
- wypełnienie elastyczne w spoinach rozszerzania,
- ewentualne wykończenie niektórych spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika/obrzeża gruntem i ubicie,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań .
2. PN EN 1008 Woda zarobowa do betonu Specyfikacja pobierania próbek
3. PN-EN 13139 Piasek
4. PN-EN-197-1 Cement. Część I skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
6. PN-EN206-1 Beton. Część I, Wymagania właściwości produkcja i zgodność
7. PN-B-12620 Kruszywa mineralne do betonu.
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
9. PN-B-06050 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
10. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru

## **D.09.01.01. ZIELEŃ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych sadzeniem drzew i krzewów. Zakres robót obejmuje:

- sadzenie drzew (drzewek) przesadzanych,
- **sadzenie drzew (drzewek) - nowych sadzonek szkółkarskich,**
- sadzenie krzewów przesadzanych,
- **sadzenie krzewów - nowych sadzonek,**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Materiał roślinny**

Do wykonania nasadzeń dla zadania jw. p. 1.1. przewiduje się następujący materiał roślinny:

- **zgodnie z projektem nasadzeń i nasadzeń zastępczych**

#### **2.3. Ozdobne drzewa i krzewy – wymagania dla nowego „materiału roślinnego”**

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67026:2002, PN-R-67023. Każda partia sadzonek powinna być zaopatrzona w etykietę przywiązaną do sadzonek lub opakowania zgodnie z PN-R-67026:2002.

- a) na etykiecie powinny być umieszczone informacje:
  - nazwa rodzajowa i gatunkowa sadzonki;
  - ilość sadzonek;
  - nr świadectwa pochodzenia danej partii materiału sadzeniowego, wg PN-R-67025:1999 załącznik A;
  - oznaczenie partii materiału sadzeniowego;
  - adres i nazwę producenta;

Materiał sadzeniowy powinien być zaopatrzony w dokumenty towarzyszące zgodne z PN-R-67025:1999.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

#### 2.3.1. Wygląd

Drzewa i krzewy powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla danego gatunku i odmiany, wyprodukowane z zasadami agrotechniki szkółkarskiej oraz powinny mieć następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie wykształcony,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony, prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nieuszkodzona,
- pędy korony zarówno drzew, jak i krzewów nie powinny być przycięte,
- równomiernie rozmieszczone pędy boczne korony drzewa,
- praktycznie prosty przewodnik, chyba, że dopuszcza się większą krzywiznę,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte.

#### 2.3.2. Wady niedopuszczalne

- silne uszkodzenia mechaniczne,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory zarówno na częściach nadziemnych jak i na korzeniach,
- martwica i pęknięcia kory na przewodniku,
- uszkodzenia pąka szczytowego przewodnika,
- ślady nieprawidłowego cięcia na obrączkę,
- korony drzew dwupędowe,
- niezakończona vegetacja lub rozpoczęta dla materiału z odkrytym systemem korzeniowym, (zawiązujące się pąki, startujące liście w okresie wiosennym, a w okresie jesiennym sadzonka jeszcze ulistniona),

## 2.4. Materiał roślinny przesadzany – odzysk

Drzewka przeznaczone do przesadzenia należy odkopać do około bryły korzeniowej w celu jej odsłonięcia.

Odsłoniętą bryłę korzeniową zabezpieczyć bandażem z tkaniny jutowej i owinąć drutem miękkim 2mm

Do zadołowania drzewka należy użyć gleby urodzajnej - humusu, a do zabezpieczenia powierzchni gruntu wokół drzewka użyć kory lub mchu leśnego.

## 2.5. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

## 2.6. Kora

Należy zastosować rozdrobnioną korę drzew iglastych.

## 2.7. Woda

Należy zastosować wodę ze źródeł nie budzących wątpliwości.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do sadzenia drzew i krzewów

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za wybraną technologię robót i sprzęt. Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej w celu pozyskania ziemi urodzajnej powinien dysponować np. spycharką gaśnicową, koparkami.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiału roślinnego

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć rośliny od przeschnięcia lub przemarznięcia. Materiału roślinnego nie należy przewozić samochodem odkrytym.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach, transport materiału roślinnego powinien odbywać się zgodnie z PN-R-67025:1999, PN-R-67026:2002.

### 4.3. Transport humusu

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu.

W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Terminy sadzenia

Termin sadzenia drzew i krzewów zależy bezpośrednio od stanu fizjologicznego sadzonek, panujących lub spodziewanych w najbliższym czasie warunków atmosferycznych.

Rośliny w pojemnikach sadi się przez cały okres wegetacyjny, przy czym biorąc pod uwagę warunki zewnętrzne, najodpowiedniejszy jest okres wiosenny po rozpoczęciu wegetacji to jest na ogół po 15 kwietnia, oraz termin jesienny poczynając od końca sierpnia do końca września.

Warunki zewnętrzne sprzyjające sadzeniu materiału roślinnego:

- umiarkowana temperatura powietrza i gleby,
- duża wilgotność powietrza,
- dostateczna wilgotność gleby,
- pogoda bezwietrzna.

### 5.3. Przygotowanie miejsc do sadzenia

Tok postępowania podczas przygotowania miejsc pod obsadzenia przewiduje:

#### 5.3.1. Wyznaczenie miejsc sadzenia

Wyznaczyć miejsca sadzenia zgodnie z Dokumentacją Projektową zachowując ściśle wszystkie rzędne (odległości od krawędzi chodników i rozstawy).

#### 5.3.2. Wykonanie dołów

Wykonać doły o głębokości i średnicy odpowiedniej dla danego asortymentu - zgodnie z dokumentacją techniczną - nie należy dopuścić do przesuszania dołów.

#### 5.3.3. Przygotowanie odpowiedniej ilości ziemi urodzajnej do zaprawiania dołów,

#### 5.3.4. Przygotowanie odpowiedniej ilości kory drzew iglastych do ściółkowania;

#### 5.3.5. Podsypanie drzew i krzewów hydrożelem

#### 5.3.6. Zabezpieczenie odpowiedniej ilości wody do zamulania korzeni i podlewania.

### 5.4. Sadzenie materiału roślinnego

#### 5.4.1. Sadzenie drzew

- czynność wykonują minimum dwie osoby;
- głębokość sadzenia - rośliny sadi się tak głęboko, aby cała bryła korzeniowa była zagłębiona w glebie, a powierzchnia gruntu rodzimego była równa z powierzchnią bryły korzeniowej w pojemniku, rośliny sadi się w doły o średnicy i głębokości 0,70x0,70; 1,0x1,0; w zależności od asortymentu;

- osadzenie palików - 3 paliki na jedną sztukę sadzonki, konieczne jest pogłębienie dołu i bardzo staranne stabilne osadzenie palików bezwzględnie przed umieszczeniem sadzonek w dołach, paliki powinny być stabilnie osadzone (wbite) w dno dołu (wykazywać stabilność przed włożeniem do dołu sadzonki i zasypaniem go ziemią urodzajną),. Paliki winny być dopasowane do rozmiarów sadzonych drzew, powinny sięgać nieco niżej korony. Jeden palik umieszczony zawsze od strony chodnika, jeżeli projektowane drzewo nie znajduje się przy chodniku to jeden z palików winien być umieszczony od strony południowej, górę konstrukcji należy ustabilizować kołkami przybitymi do pali - po zakończeniu sadzenia;
- oprócz palików jw. dla drzewek powyżej 3m, należy stosować linki naciągowe zakotwione w gruncie, umocowane do pnia nieco poniżej korony, zabezpieczające drzewko przed silnym wiatrem,
- dno dołu wypełnić warstwą ziemi urodzajnej;
- wyjąć sadzonkę z pojemnika;
- przycięcie korzeni - tylko jeżeli jest to konieczne jeżeli korzenie są mocno splecione, należy je rozluźnić i lekko przyciąć w sposób umożliwiający uformowanie prawidłowego systemu korzeniowego,
- uformować misę - misa średnicy 0,7 m, podczas sadzenia wiosennego;
- ściółkowanie rozdrobnioną korą drzew iglastych w obrębie miski warstwa kory 10 cm;
- uformować kopczyk - przy sadzeniu jesiennym
- przywiązanie drzewa do palików drzewo przywiązuje się w dwóch miejscach, około 20 cm od końca pala i drugie wiązanie nieco niżej połowy, wiązać należy w ósemkę osobno pień osobno każdy z palików, koniec sznura winien być przybity do pala w sposób uniemożliwiający jego obsunięcie;
- obfite podlanie 20 l wody na jedno drzewo;
- rozłożenie korą drzew iglastych warstwa 10cm kora winna być rozłożona równomiernie w sposób nie przykrywający szyjki korzeniowej.

#### 5.4.2.Sadzenie krzewów

- czynność wykonują minimum dwie osoby,
- głębokość sadzenia rośliny sadi się tak głęboko, aby cała bryła korzeniowa była zagłębiona w glebie, a szyjka korzeniowa była umieszczona na wysokości jakiej rosła w szkółce, rośliny sadi się w doły o średnicy i głębokości 0,30x0,30;
- dno dołu wypełnić warstwą ziemi urodzajnej;
- przycięcie korzeni - tylko jeżeli jest to konieczne jeżeli korzenie są mocno splecione lub rosną tworząc kółko, należy je rozluźnić i lekko przyciąć w sposób umożliwiający uformowanie prawidłowego systemu korzeniowego;
- bryłę należy posypać rozluźnioną ziemią urodzajną podlewając aby gleba dokładnie zamuliła przestrzenia między korzeniami;
- uformować kopczyk - przysadzeniu jesiennym;
- obfite podlanie wodą 10 l wody;
- ściółkowanie korą drzew iglastych warstwa 10 cm;

### 5.5.Wady niedopuszczalne w trakcie wykonania prac agrotechnicznych i ogrodniczych

- niezgodność odległości sadzenia drzew i krzewów z dokumentacją techniczną
- niezgodność średnicy i głębokości dołów z wymiarami wymaganymi w dokumentacji technicznej
- niestabilność palików osadzonych w dnie dołów
- niezgodność głębokości sadzenia materiału roślinnego z głębokością na jakiej rosły w szkółce
- niedostateczne lub brak zamulania bryły korzeniowej podczas sadzenia materiału kontenerowanego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2.Kontrola jakości - drzewa i krzewy

#### 6.2.1.Rodzaje przewidzianych badań

- sprawdzanie opakowania i oznakowania – przez oględziny zewnętrzne;
- sprawdzanie czystości gatunkowej i odmianowej, stwierdzając czy partia ma świadectwo gwarancyjne wystawione przez producenta;
- sprawdzanie wyglądu - należy wykonać przez oględziny zewnętrzne i porównać z tabelą materiału roślinnego i PN-R-67025:1999, PN-R-67026:2002;
- sprawdzenie zgodności cech szczególnych z wymaganiami wg pkt 2.
- sprawdzanie występowania wad niedopuszczalnych - wg 2. należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.2.2. Ocena wyników badań:

Partię materiału roślinnego należy uznać za zgodną z wymaganiami jeżeli w pobranej próbce nie wystąpiły wady niedopuszczalne;

- Liczba sztuk niedobrych jest zgodna z PN-R-67025:1999;
- Znakowanie i czystość gatunkowa nie budzi zastrzeżeń.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania prac agrotechnicznych i ogrodnich

Kontrola winna dotyczyć prawidłowego wykonania poszczególnych elementów, zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Kontrola polega na ocenie jakości wykonanych robót.

Rodzaj i opis badań:

6.3.1. Sprawdzenie jakości ziemi urodzajnej - należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, ziemia powinna być bez kamieni i innych zanieczyszczeń (ogłędzin dokonuje Inżynier w ramach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu)

6.3.2. Sprawdzenie głębokości i średnicy dołów - należy wykonać przed umieszczeniem w nich sadzonek ( w ramach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu), pomiaru należy dokonać miarką centymetrową z dokładnością do 5cm, porównać zgodność pomiarów z wymiarami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.3. Sprawdzenie stabilności osadzenia palików - należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, przed umieszczeniem sadzonek w dołach, paliki powinny być stabilnie osadzone (wbite) w dno dołu (wykazywać stabilność przed włożeniem do dołu sadzonki i zasypaniem go ziemią urodzajną) jeden palik powinien być umieszczony od strony chodnika, jeżeli projektowane drzewo nie znajduje się przy chodniku to jeden z palików winien być umieszczony od strony południowej, ocena winna być wykonana w ramach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

6.3.4. Sprawdzenie głębokości sadzenia materiału roślinnego - należy wykonać bezpośrednio podczas prowadzenia prac, szyjka korzeniowa sadzonej rośliny musi być bezwzględnie na wysokości poziomu gruntu. Ocena prac w trakcie ich wykonania pod nadzorem.

6.3.5. Sprawdzenie jakości zamulania bryły korzeniowej - należy wykonać w trakcie prowadzonych prac. Prace wykonywane pod nadzorem.

6.3.6. Sprawdzenie odstępów sadzenia drzew - należy wykonać, mierząc odległość posadzenia rośliny miarką centymetrową z dokładnością do 0,10 m. Wyniki porównać z rzędnymi podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.7. Sprawdzenie odstępów sadzenia krzewów - należy wykonać w stosunku do każdej grupy krzewów, mierząc odległość skrajnej sadzonki od chodnika lub skrajni jezdni w minimum czterech punktach charakterystycznych (dla danego układu roślin) oraz odstęp od roślin sąsiednich w losowo wybranych trzech miejscach, pomiary należy wykonać miarką centymetrową z dokładnością do 0,10m. Wyniki porównać z rzędnymi podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.8. Kontrola grubości warstwy ściółki - polegać będzie na zmierzeniu warstwy ściółki miarką centymetrową z dokładnością do 1 cm.

6.3.9. Kontrola jakości wykonania mis i kopczyków - należy wykonać przez oględziny zewnętrzne,

### 6.4. Ocena wyników – prac agrotechnicznych i ogrodnich

Jakość wykonanych robót należy uznać za zgodne z zasadami agrotechniki jeżeli kontrola jakości wg od 6.3.1 do 6.3.9. nie wykazała uchybień.

### 6.5. Postępowanie z wadliwie wykonanymi pracami agrotechnicznymi ogrodnich.

Jeżeli w wyniku oceny jakości wykonanych prac agrotechnicznych wg 6.3.1 do 6.3.9. stwierdzono jakiegokolwiek odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Wszystkie naprawy stwierdzonych wad zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) posadzonego drzewa.  
Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) posadzonego krzewu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Wymagania dotyczące odbioru robót

Badania przy odbiorze podlegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w punktach od 2 do 6.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin poprawności wykonanych prac. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za sztukę (szt.) posadzonego drzewa lub krzewu po dokonaniu odbioru wg pkt. 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wyznaczenie miejsc sadzenia;
- wykopanie dołów;
- osadzenie palików;
- posadzenie roślin;
- zaprawienie dołów ziemią urodzajną z zamulaniem dla sadzonek z odkrytym systemem korzeniowym;
- przywiązanie drzew do palików i ewentualnych linek naciągowych,
- wykonanie misek;
- ściółkowanie korą drzew iglastych;
- uporządkowanie terenu robót;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

*Cena za metr kwadratowy ( $m^2$ ) humusowania z obsianiem trawą określa STWiORB D.06.01.01.(Aż)*

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-87/R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste;

PN-R-67025:1999 Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzewów do upraw leśnych i na plantacje;

PN-R-67026:2002 Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzewów do zadrzewień i zakrzywień;

PN-78/G-98016 Torf ogrodnicy;

PN-83/R-04150 Zabiegi uprawowe. Nazwy i określenia;

PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-R-65023. Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

## **D.OB.02.16 DROBNE ROBOTY OGÓLNOBUDOWLANE – USTAWIENIE OGRODZEŃ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującą tereny SSE w Gminie Bieruń.**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

##### **1. Ogrodzenia konwencjonalne:**

- a) Budowa ogrodzenia ze sztachet wraz z cokolikiem z cegieł.
- b) Budowa ogrodzenia z siatek zgrzewanych panelowych wraz z cokolikiem z elementów prefabrykowanych.
- c) Ewentualna kombinacja ww. rozwiązań.
- d) Zabudowa uchylnych bram i furtek w ciągu ogrodzeń,

**W przypadku zadania jak w 1.1. przewiduje się wykonanie ogrodzenia wg p. b) i d)**

##### **2. Ogrodzenia funkcjonalne:**

- e) Budowa ogrodzenia pełnego z płyt panelowych na słupkach z kształtownikach stalowych,
- f) Budowa ogrodzenia pełnego przezroczystego z płyt z tworzywa sztucznego na słupkach z kształtowników stalowych.

**W przypadku zadania jak w 1.1. przewiduje się wykonanie ogrodzenia wg p. e**

Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

Materiały z rozbiórki stają się własnością Wykonawcy i jest on zobowiązany do usunięcia tych materiałów z terenu robót (wyjątek stanowi kostka betonowa grubości 8 cm, którą należy ponownie zabudować).

#### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe, lub
- z betonu wykonywanego „na mokro” Beton Klasy C 16/20/XC2 wg PN-EN 206-1.

#### **2.4. Cokolik z cegieł (jeżeli wystąpi)**

Do wykonania cokołu dla ogrodzenia należy zastosować cegły klinkierowe

Cegły jw. należy układać na zaprawie cementowej lub cementowo-wapiennej, klasy M5



## 2.5. Cokolik z elementów betonowych prefabrykowanych

Do wykonania cokołu dla ogrodzenia należy zastosować prefabrykowane podwalinki betonowe zgodne z zastosowanym systemem ogrodzeniowym, lub też z gotowych elementów podmurówek i podwalin dla systemów betonowych lecz z zastrzeżeniem, że podmurówki słupków powinny umożliwiać przeprowadzenie przez swój środek słupka.

## 2.6. Słupki ogrodzeniowe stalowe

Na słupki ogrodzeniowe należy zastosować słupki systemowe – o przekroju kwadratowym, okrągłym lub z blach zimnogiętych. W przypadku gdy zaproponowany system nie będzie przewidywał/zawierał słupków, wtedy należy zastosować rury stalowe ze szwem, wg DIN 2458 o średnicy 60,3mm i grubości ścianki 2,3mm (wymiar standardowy), ocynkowane. Wymaga się aby słupki od góry były zabezpieczone korkiem z tworzyw sztucznych, blaszanymi daszkami, lub szczelnie zaspawane, a wystające krawędzie połączeń były opilowane na okrągło  $r_{min} > 3mm$ .

wymaga się także, aby całe słupki w tym spawy były zabezpieczone antykorozyjnie prawidłowo wykonanymi - powłoką cynkową lub powłokami malarskimi.

Słupki narożne powinny być wyposażone w zastrzały, o ile system ogrodzeniowy nie przewiduje inaczej.

Długość słupka:  $150+3+36(40)+100 = \sim 280(300)$  cm.

Dla ponownego montażu bram po ich wcześniejszej rozbiórce, należy zabudować słupki nośne\* wyposażone w zawiasy (przyspawane do rur).

*\*) - słupki z rur o grubszych ściankach i średnicy z dodatkowymi zastrzałami.*

Dla ogrodzeń wg Punktu e i f słupki należy wykonać ze stali walcowanej wyprodukowanej zgodnie z normami PN-91/H-93407; DIN 1025-1:1995; PN-EN 10024:1998; EN 10024:1995.

## 2.7. Przęsło ogrodzenia ze sztachet (jeżeli wystąpi)

Sztachety należy wykonać z desek iglastych co najmniej klasy II, struganych obustronnie, z frezowanymi krawędziami, a główki sztachet - zaokrąglone. wymiary sztachet : 150x8x2cm

Belki nośne przęsła należy wykonać z belek iglastych, co najmniej klasy II, strugane z każdej strony, o wymiarach 8x5cm.

Przęsło powinno być zamocowane do słupków za pomocą śrub ocynkowanych ( lub w innej powłoce galwanicznej),

śruby zamkowe (zaokrąglona główka śruby, z czworokątną częścią pod główką), gwint M8 (niepełen gwint).

Dla ponownego montażu bram po ich wcześniejszej rozbiórce, należy zabudować słupki nośne wyposażone w zawiasy (przyspawane do rur)

## 2.8. Przęsło ogrodzenia z siatki zgrzewanej

Ogrodzenie z siatek zgrzewanych „panelowych” powinny być wykonane jako ogrodzenie wg rozwiązań systemowych jako komplet ( tzn., słupki wraz z przęsłami i elementy montażowe wg jednego systemu).

Siatki/panele powinny być wykonane z prętów stalowych ocynkowanych, wygiętych i zgrzanych w taki sposób aby zapewnić usztywnienie dla przęsła (nie dopuszcza się siatek zgrzanych na płasko).

Powłoki malarskie wykonane proszkowo (kolor zielony lub inny ustalony z Inżynierem i właścicielem posesji, najczęściej dostępne są kolory zielony, pomarańczowy/żółty i niebieski) .

Trwałość ogrodzenia – ogrodzenie powinno wytrzymać w dobrej kondycji przez 10 lat.

Wysokość ogrodzenia panelowego powinna wynosić 1,8-2,3m.

Bramy ogrodzeniowe i furtki powinny być zgodne z wybranym systemem ogrodzeń jeżeli przewiduje się montaż nowych bram i furtek.

## 2.9. Inne materiały budowlane

### 2.9.1. Farby do wykonania powłok malarskich na elementach stalowych (jeżeli zaistnieje konieczność)

Należy zastosować zespół farb tj. farbę o przeznaczeniu do gruntowania podłoża stalowego np. farba tlenkowa, oraz farby nawierzchniowej o określonej barwie i właściwościach zamykających powierzchnię. Zaleca się aby były to farby akrylowe.

### 2.9.2. Farby do wykonania powłok malarskich na elementach drewnianych (jeżeli wystąpi)

Należy zastosować zespół farb tj. farbę o przeznaczeniu do impregnacji drewna – bezbarwną, przeciwgrzybiczną, z dodatkiem wodoodpornego wosku, oraz farby nawierzchniowej – lakierobejcy lub lakieru do drewna półmatowego, o określonej barwie i właściwościach zamykających powierzchnię. Zaleca się aby były to farby akrylowe.

**Każdy w wymienionych wyżej materiałów podlega akceptacji inżyniera wg zasad określonych w STWiORB D.00.00.00**

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt

Do wykonania robót związanych z drobnymi robotami budowlanymi należy użyć sprzętu jn.:

- Pilarki stołowe do drewna lub piły łańcuchowe,
- Szlifierki kątowe,
- Spawarkę łukową do 500A,
- Wiertarko-Młoty udarowe elektryczne ręczny,
- Agregaty prądotwórcze przenośne/przewoźne.
- młoty pneumatyczne,
- Sprężaki,
- inny sprzęt do robót ręcznych jak młoty, kilofy, poziomice, kielnie, pace, itp.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 5.2. Wykonanie cokolików ogrodzenia

Ogrodzenie należy wykonać jako drewniane (przęsła ze sztachet) lub z siatek zgrzewanych, na słupkach stalowych osadzonych w fundamencie z betonu.

**Opcja 1. cokolik z cegieł:** Cokolik ogrodzenia należy wykonać jako murek z cegieł klinkierowych układanych na zaprawie na zakład. Cegły jw. należy układać na, szerokość cokolika powinna być dokładnie równa długości cegły(tj. ok. 25cm), natomiast górną warstwę cokolika należy wykonać układając cegły na węższym boku, jedna przy drugiej.

W miejscach słupków można zastosować lokalne poszerzenia cokolika.

Rzędy cegieł powinny być układane w poziomie zaczynając poniżej płaszczyzny istniejącej/projektowanej nawierzchni, niezależnie od ukształtowania podłoża. W przypadku wyraźnych zmian wysokości pomiędzy przęsłami należy cokolik ukształtować kaskadowo: dołem kaskada powinna mieć wysokość 1 cegły – natomiast górą, stopnie kaskady powinny być zawarte pomiędzy kolejnymi przęsłami, tak aby możliwe było późniejsze bezproblemowe zamocowanie przęseł.

**Opcja 2. cokolik prefabrykowany:** W przypadku cokolików wykonanych z prefabrykowanych podwalinek betonowych, powinny być one osadzone w poziomie i kaskadowo. W przypadku spadków, podwalinkę należy z jednej ze stron wkopać w grunt.

**Opcja 3. cokolik jako monolityczna ława z betonu:** Fundament należy wykonać jako monolityczną ławę betonową na całej długości ogrodzenia. W miejscach słupków ławę powinno się przegłębić do 1,0m.

Słupki powinny być osadzone w betonie w taki sposób aby nie sięgały dna wykopu (by nie przebiły masy betonowej). W tym celu na dnie wykopu pod ławę powinno się wstępnie ułożyć 10cm warstwę z chudego betonu (C-8/10). Betonowanie ławy w części ponad ziemią powinno się formować w szalunkach, a beton zagęszczać wibracyjnie.

#### 5.3. Montaż ogrodzeń

Niezależnie od rodzaju przęseł ogrodzenia, należy je mocować w poziomie pomiędzy kolejnymi słupkami w jednakowej odległości od (np. kaskadowo) ukształtowanej podwalinki.

Przęsła należy mocować do słupków w sposób trwały, zapewniający ich sprawność przez cały okres normalnego użytkowania.

W przypadku ogrodzeń panelowych – należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta ogrodzeń oraz systemowe śruby i łączniki.

Ewentualne połączenia spawane należy oczyścić do I stopnia czystości i wykonać powłoki malarskie wg. p. 2.9.1.

Elementy drewniane ogrodzeń należy zakonserwować powłokami malarskimi wg p. 2.9.2., kolor powłok malarskich drewna należy ustalić z Inżynierem i właścicielem posesji.

Montaż sztachet powinien nie powodować uszkodzeń sztachet i chronić deski sztachet przed wypaczeniem.

Do montażu sztachet należy stosować połączenia śrubowe.

Bramy i furtki mocowane do słupków, powinny być zamocowane w poziomie – zarówno w linii ogrodzenia jak i prostopadle do niego – tzn. powinny pozostać w poziomie również po otwarciu bramy/furtki.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót, w tym sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Kontroli podlegają stosowane podczas robót materiały, a w szczególności ich zgodność ze zgłoszeniem materiałowym, oraz prawidłowość ich zabudowy zgodnie ze sztuką budowlaną i wytycznymi producenta materiału.

Bieżące i powykonawcze sprawdzenia poziomów i pionowości kolejnych elementów ogrodzenia.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D 04.01.02.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem ogrodzenia jest 1 metr (m) prawidłowo wykonanego ogrodzenia, wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi.

- Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem bram i furtek jest 1 przesłó(przesłó) prawidłowo zabudowanego przesłá uchylnego bramy lub furtki, wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Wymagania dotyczące odbioru robót

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena 1 metra (m) wykonania ogrodzenia obejmuje:

- wykonanie zabezpieczeń
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów i sprzętu,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę ogrodzenia,
- dostarczenie i ustawienie tymczasowych konstrukcji wsporczych,
- dostarczenie pozostałych przygotowanych do zabudowy materiałów,
- wykonanie ław z betonu wraz z osadzeniem słupków,
- usatwienie cokolika z elementów prefabtywana(jeśli wystąpi)

- wymurowanie cokolika z cegieł, (jeśli wystąpi)
- montaż zamocowań do słupków,
- montaż przęseł ogrodzenia,
- wykonanie powłok malarskich drewna,
- zeszlifowanie mechaniczne spawów, oczyszczenie odprysków farby, szlifowanie powierzchni ręczne,
- wykonanie powłok malarskich elementów stalowych (miejscowe),
- zasypanie- uzupełnienie dołów, po wykopach, odtworzenie ewentualnie rozebranych nawierzchni przy ogrodzeniu.
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu robót, likwidacja wszystkich oznakowań tymczasowych jeśli towarzyszyły wykonywaniu przedmiotowych robót.

b) Cena 1 przęsła (przęsła) wykonania ogrodzenia obejmuje:

- wykonanie zabezpieczeń i przeorganizowanie ruchu pieszych (zawężenie zbiegu) na schodach terenowych,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów i sprzętu,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i ustawienie tymczasowych konstrukcji wsporczych,
- dostarczenie pozostałych przygotowanych do zabudowy materiałów,
- wykonanie fundamentów z betonu wraz z osadzeniem słupków,
- montaż zamocowań do słupków,
- montaż przęseł uchylnych bramy lub furty,
- wykonanie powłok malarskich drewna,
- zeszlifowanie mechaniczne spawów, oczyszczenie odprysków farby, szlifowanie powierzchni ręczne,
- wykonanie powłok malarskich elementów stalowych (miejscowe),
- zasypanie- uzupełnienie dołów, po wykopach, odtworzenie ewentualnie rozebranych nawierzchni przy ogrodzeniu.
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu robót, likwidacja wszystkich oznakowań tymczasowych jeśli towarzyszyły wykonywaniu przedmiotowych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 628),
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
5. Inne PN-EN nowe wydania.



**U.T.03.04. PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH I BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji *STWiORB*.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego w związku z realizacją zadania:

**Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną, wraz z infrastrukturą techniczną, komunikującej tereny SSE w Gminie Bieruń.**

**1.2. Zakres stosowania *STWiORB*.**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych *STWiORB*.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, przyporządkowanych poszczególnym zadaniom:

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wykopu pod studnie kablowe,
- wykonanie i zasypanie, wykopu pod rury,
- budowa studni kablowych,
- ułożenie rur,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu budowy kanalizacji,

Zakres rzeczowy robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 1.4. Określenia podstawowe.

### 1.4.1. Studnia kablowa

- pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

### 1.4.2. Studnia kablowa magistralna

- studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

### 1.4.3. Studnia kablowa rozdzielcza

- studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

### 1.4.4. Kanał technologiczny

- zespół rur połączonych ze sobą, elementów obudowy i studni kablowych i tworzących kanał służący do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych światłowodowych określony ustawą z 7 maja 2010r o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych.

### 1.4.5. Komora studni

- środkowa część studni kablowej

### 1.4.6. Gardło studni

- zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych

### 1.4.7. Osadnik studni

- zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik wody ściekowej.

### 1.4.8. Właz studni

- otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

### 1.4.9. Rama włazu

- obramowanie włazu studni kablowej.

### 1.4.10. Pokrywa studni

- oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

### 1.4.11. Wietrznik studni

- tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie

### 1.4.12. Ucho do wciągania kabli

- wygięty pręt stalowy przeznaczony do mocowania krążka kierunkowego przy wciąganiu i wyciąganiu kabli.

### 1.4.13. Słupek wspornikowy studni

- odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

### 1.4.14. Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej)

- rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych np. pod jezdniami, placami, torowiskami itp.

### 1.4.15. Rura specjalna

- rura grubościenna do budowa przejść kanalizacji przez przeszkody terenowe.

### 1.4.16. Rura przepustowa

- rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach z krzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub z drogami i torami.

#### 1.4.17. Złączka rurowa

– element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

#### 1.4.18. Uszczelki końców rur

– zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

#### 1.4.19. Przywieszka identyfikacyjna

– element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin

#### 1.4.20. Taśma ostrzegawcza

– taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

#### 1.4.21. Taśma ostrzegawczo – lokalizacyjna

– taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.

#### 1.4.22. Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka

- długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

#### 1.4.23. Długość elektryczna

- rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

#### 1.4.24. Falowanie kabla

- sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy. na której układa się kabel.

#### 1.4.25. Określenia dotyczące korozji

- wg PN-90/E-05030/10.

#### 1.4.26. Pozostałe określenia

- wg PN/T -01001 , PN/T -01002 i PN/T -01003.

#### 1.4.27. Odcinek instalacyjny kabla

- odcinek kabla między dwoma sąsiednimi złączami.

#### 1.4.28. Światłowód (telekomunikacyjny)

- element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszczki wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

#### 1.4.29. Światłowód jednomodowy

- światłowód (J), w którym rozchodzi się tylko jeden mod, w danym zakresie długości fal.

#### 1.4.30. Kabel optotelekomunikacyjny

- kabel OTK - kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

#### 1.4.31. Kabel tubowy

- kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub, skręconych wokół elementu wytrzymałościowego.

#### 1.4.32. Kabel (optotelekomunikacyjny) dielektryczny, (d)

- kabel optotelekomunikacyjny nie zawierający elementów metalowych



## 1.4.33. Łącznik światłowodu

- element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych

## 1.4.34. Złączka światłowodowa

- element osprzętu stosowany do łączenia ze sobą włókien światłowodowych z możliwością wielokrotnego rozłączania i ponownego łączenia bez potrzeby rozcinania włókien. Złączka składa się z dwóch części, zwanych półzłączkami.

## 1.4.35. Kanalizacja kablowa wtórna

- kanalizacja z rur polietylenowych (tub z materiałów o niegorszych właściwościach),
- umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.

## 1.4.36. Mikrokanalizacja kablowa

- zespół podziemnych mikrorur służący do prowadzenia mikrokabli światłowodowych

## 1.4.37. Kaseta

- zasobnik złączy i zapasów światłowodów

## 1.4.38. Zasobnik

- zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów lub samych zapasów, umieszczony bezpośrednio w ziemi

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Kierownika Robót.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 4 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

### 2.2. Rury polietylenowe kanalizacji pierwotnej: RHDPE, RHDPEk.

Stosowane do budowy oraz do zabezpieczania ciągów kablowych pod drogami, ciekami i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem obcym powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-15/OPL-014 oraz norm Netii TDC-061-0514-S (NETIA). Rury kanalizacji kablowej powinny odznaczać się odpornością na ściskanie o wartości minimalnej:

- 250 kN - dla rur układanych w innych rurach lub wewnątrz budynków,
- 450 kN – dla rur układanych w ziemi,
- 600 kN – dla rur układanych na odcinkach zbliżeń,
- 750 kN – dla rur układanych na odcinkach skrzyżowań.

### 2.3. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego RHDPE 32/2,9mm lub 32/2,0 oraz RHDPE 40/3,7

Powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-15/OPL-014 oraz normom Netii.

### 2.4. Rury RHDPE.

Rury stosowane do zabezpieczenia rurociągu kablowego powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-15/OPL-014 oraz specyfikacji „Lista materiałów...” Netii.

## 2.5. Złączki rur.

wg ZN-15/OPL-014 oraz specyfikacji „Lista materiałów...” Netii.

## 2.6. Beton zwykły.

Beton klasy C20/25 do budowy studni kablowych oraz beton klasy C8/10 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

## 2.7. Kable telekomunikacyjne

Kable typu XzTKMXpw wg norm PN-92/T-90335 i PN-92/T-90336 i 90337, normy zakładowej OPL S.A. numer ZN-15/OPL-029 oraz warunków technicznych Fabryki Kabli „Tele-fonika”:

na kable parowe – WT-95/K-458/02,

na kable czwórkowe – PN-92/T-90336 i ZN-15/OPL-029 oraz WT-K-137/02,

Pojemność i średnica żył kabli wg Dokumentacji Projektowej.

## 2.8. Złącza kablowe

Złącza kablowe nowego typu, w których połączenia wykonuje się za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników (osłona + łączniki żył) powinny być zgodne z normami ZN-05/TP S.A.-030 i ZN-11/TP SA-031.

Dla szybkiej lokalizacji złączy ziemnych, należy zastosować markery z biernym układem rezonansowym LC.

Typy złączy wg Dokumentacji Projektowej.

### 2.8.1. Łączniki żył kablowych

Dla wykonania połączeń w złączach należy stosować łączniki żył zgodne z ZN-05/TP S.A.-030.

### 2.8.2. Osłony złączowe

Osłony złączowe powinny być zgodne z ZN-11/TP SA-031.

## 2.9. Kabel optotelekomunikacyjny

Kabel optotelekomunikacyjny typu XOTK...- spełniający wymagania zawarte w „Załączniku nr 11 Rozporządzenia MŁ z 4.09.1997 r ...” z włóknami spełniającymi zalecenia zawarte w dokumencie ITU-T nr G.652.

Kable optotelekomunikacyjne zastosowane w sieci powinny być zgodne z normami ORANGE Polska S.A. nr ZN-14/OPL-005-1 i ZN-14/OPL-005-1 oraz normami NETII S.A. nr ZN-TDC-061-0514-S.

## 2.10. Zasobniki złączowe

Zasobniki złączowe do zabezpieczenia złączy i zapasów kabli wg ZN-15/OPL-014 oraz ZN-TDC-061-0514-S

## 2.11. Osłony złączowe

Osłony złączowe dla kabli optotelekomunikacyjnych wg ZN-14/OPL-008 oraz ZN-TDC-061-0514-S.

## 2.12. Złącza spajane (spawy)

Wykonanie złącza spajanego dla światłowodów jednomodowych dla TP SA wg ZN-15/OPL-006.

Wykonanie złącza spajanego dla światłowodów jednomodowych Netii wg TDC-061-0508-S i TDC-061-0509-S.

### 2.13. Składowanie materiałów na budowie.

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w normie PN-91/0-79353, Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko).

Materiały takie jak głowice kablowe, złącza, skrzynki kablowe można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

Rury na przepusty kablowe i bednarka mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

### 2.14. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Kierownika Robót (dozór techniczny).

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### 3.2. Sprzęt do budowy linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonywania budowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy 50 kg,
- żuraw samochodowy do 4 t ,
- żuraw samochodowy 6 t,
- samochód montażowy do 0,9t,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 0,5 m<sup>3</sup>/min,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 5 - 10 m<sup>3</sup>/min,
- koparka – spycharka na podłożu ciąg. kołowego 0,15 m<sup>3</sup>,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- Dmuchała gorącego powietrza.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym umową.

### 4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi na Rysunkach, Specyfikacji i wskazaniach Kierownika Budowy w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy, do 3,5 t, 5 t,
- samochód skrzyniowy, 5 - 10 t
- samochód samowładowy do 5 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- przyczepa dłużykowa do 4,5 t,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Odszkodowania, wejścia w teren

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym,
- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem m. innymi na podstawie wcześniejszej dokumentacji

### 5.2. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Robót do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.3. Ogólna charakterystyka robót

Roboty telekomunikacyjne kablowe nie wchodzą w zakres opracowania.

### 5.4. Trasowanie sieci teletechnicznej.

Podstawę wytyczenia trasy linii kablowej stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na Rysunkach, sprawdzając czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian na Rysunkach.

### 5.5. Usytuowanie kanalizacji

#### 5.5.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- b) na załamaniach trasy - studnie narożne,
- c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- d) przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
- e) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic lub w pasach zieleni. Pod jezdniami studnie mogą znajdować się w wyjątkowych przypadkach i powinny wtedy mieć wzmocnioną konstrukcję.

Studnie nie powinny znajdować się na wjazdach do bram, przed wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków.

#### 5.5.2. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać odpowiednio:

dla kanału technologicznego - 200 m (jeżeli warunki na to pozwalają dopuszcza się zwiększenie długości odcinków pomiędzy sąsiednimi studniami poza terenem zabudowy) - wg rozporządzenia Dz.U.2015 Poz. 680 z dnia 21.04.2015r

dla kanalizacji własności ORANGE Polska S.A. - 120 m (max. 240m) - wg ZN-15/OPL-012

dla kanalizacji własności NETIA S.A. - 120 m (wg TDC-061-0506-S)

### 5.5.3. Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło odpowiednio:

- dla kanalizacji wł. OPL S.A. 0,8m zgodnie z ZN-15/OPL-012,
- dla kanalizacji wł. NETIA S.A. zgodnie z TDC-061-0506-S:
  - magistralnej i rurociągu kablowego - 0,7m,
  - rozdzielczej dwuotworowej - 0,6m,
  - jednootworowej - 0,5m.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m, a pod torami tramwajowymi i kolejowymi nie mniejsza niż 1,5m liczona od stopki szyny do górnej powierzchni kanalizacji kablowej.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych. Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,2 m, zgodnie z ZN-15/OPL-012.

Przy skrzyżowaniu z korpusem drogi należy układać rury kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.5.4. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. Dopuszczalne jest odchylenie osi kanalizacji od linii prostej w miejscach, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. Dla kanalizacji z rur odchylenie powinno być takie, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6m, natomiast przy krótkich odcinkach (do 15m) między studniami i wyginaniu rur na gorąco dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy od 2 m. W żadnym przypadku promień wygięcia nie powinien być mniejszy od 2 m. W wygięciu tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie” z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury (w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

Wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

### 5.5.5. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰. W terenie pochyłym kanalizacje należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej studni.

## 5.6. Roboty ziemne

### 5.6.1. Długość wykopu

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy poszczególnymi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego oraz w wypadku, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

### 5.6.2. Głębokość wykopów

Głębokość wykopów wykonać zgodnie z rysunkami. Głębokość wykopów powinna być większa o 5 cm od głębokości posadowienia rury.

Normatywne głębokości wykopów dla kanalizacji magistralnej i rozdzielczej powinny być zgodne z ZN-15/OPL-012 oraz TDC-061-0507-S.

### 5.6.3. Szerokość wykopów

Szerokości wykopów dla kanalizacji w zależności od liczby otworów w jednym rzędzie powinna być zgodna ZN-15/OPL-012 oraz TDC-061-0507-S.

### 5.6.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w p.5.6.1., 5.6.2. i 5.6.3. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

### 5.6.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami podanymi w p.5.5.5. Dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm. W gruntach małospoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy C8/10 o grubości co najmniej 10 cm.

Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypanej ziemi.

Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

## 5.7. Układanie ciągów kanalizacji kablowej pierwotnej

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-73/8984-05, ZN-15/OPL-012 i TDC-061-0507-S.

### 5.7.1. Układanie i łączenie rur.

Rury RHDPE (bez kielichów) należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego, rury RHDPEk (DVK) złączkami dwukielichowymi do rur karbowanych.

Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować współosiowość. Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Pod autostradą zachować odległość pomiędzy rurami układanymi w 1 warstwie równą średnicy zewnętrznej rury ochronnej.

Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią, wyrównać i lekko ubić dla dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Piasek lub przesianą ziemię zaleca się polewać wodą. Dla zapewnienia spoiwości wielootworowego ciągu kanalizacji, należy szczeliny między rurami w odstępach co 20m zamiast piaskiem wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8m. Przy wielowarstwowym układaniu rur należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach. Wszystkie układane rury powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.

Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż -10 0 C, przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż 0 0 C, przy układaniu łuków

### 5.7.2. Zasypywanie kanalizacji z rur.

Zasypywanie wykopów należy wykonać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami.

Zasypywanie krótszego odcinka dopuszcza się tylko w przypadkach konieczności zachowania ciągłości ruchu kołowego lub ulicznego oraz przy budynkach nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa. Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy dokonywać przed ułożeniem następnych warstw rur.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi do grubości przykrycia nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub nie przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.

Następnie należy zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, warstwy ziemi ubijać.

Przy zasypywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych oraz po zdemontowanych studniach kablowych i słupach telekomunikacyjnych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym. Badania wskaźnika zagęszczenia zasypki rur należy wykonać z częstotliwością 2 badania na 100m/b.

W gruntach piaszczystych kontrolę zagęszczenia można przeprowadzić metodą sondowania. Dopuszcza się badanie zagęszczenia płytą dynamiczną, za wyjątkiem warstw w konstrukcji drogi

Wymagania dla  $I_s \geq 0,95$  –  $E_{vd} \geq 20$

Wymagania dla  $I_s \geq 0,97$  –  $E_{vd} \geq 25$

Wymagania dla  $I_s \geq 1,00$  –  $E_{vd} \geq 35$

## 5.8. Wprowadzenie kanalizacji do studni

### 5.8.1. Przygotowanie rur.

Powierzchnia końca rury z tworzywa sztucznego na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu powinna być oczyszczona np. papierem ściernym na długości około 0,5 m, następnie pokryta klejem i obsypana cementem z piaskiem. Tak przygotowana rura może być wbudowana dopiero po upływie 2 godzin.

### 5.8.2. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych.

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła, a rury powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami w p.5.7.1. Ponadto rury z tworzywa sztucznego (warstwy) powinny być łączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

## 5.9. Studnie kablowe

### 5.9.1. Typy studni

Należy stosować studnie kablowe zgodnie z Rysunkami i wymaganiami odpowiednio normy ZN-12/OPL-023 oraz NZ TDC-061-0506-S.

Studnie mogą być wykonywane z prefabrykatów lub betonowane bezpośrednio w ciągu ułożonej kanalizacji.

### 5.9.2. Osadzenie sprzętu

Należy osadzić i zabetonować

- rury wspornikowe - w ścianach komory lub w ścianach komory i dnie studzien,
- ramę na włazie studni.

### 5.9.3. Osadzenie ramy

Ramę należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie powierzchni chodnika lub jezdni. Okap zewnętrzny ramy powinien wystawać możliwie jednakowo poza pionowe ściany ze wszystkich stron wjazdu. Zamocowanie ramy należy wykonać za pomocą drutu wiązadłowego w ten sposób, aby rama została unieruchomiona na podłożu.

Druty wiązadeł po zamocowaniu ramy należy oczyścić razem z przyległymi częściami ramy na długości po około 30 mm od miejsca docięnięcia i pokryć warstwą zaprawy betonowej o grubości, co najmniej 10 mm.

Włazy studzien znajdujących się w miejscach bez trwałej nawierzchni (chodniki nie pokryte płytami, ścieżki w parkach, trawniki itp.) powinny być wzmocnione przez obłożenie pasami masy betonowej gęstoplastycznej marki 200 szerokości około 10 cm.

W terenie o poziomie nieuregulowanym (o nawierzchni tymczasowej) ramę należy ustawić według poziomu terenu przewidywanego po regulacji, lecz nie niżej od poziomu obecnego.

Ramę wjazdu studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.

### 5.9.4. Wykończenie studni

Po osadzeniu osprzętu, w czasie, gdy beton jest jeszcze wilgotny, należy nierówności wnętrza

studni wyprawić zaprawą cementową marki 120. Studnie z wietrznikami powinny być wyposażone w wiadra.

#### 5.9.5. Wypełnianie oprawy pokrywy betonem

Oprawy pokryw ciężkich zwykłych i lekkich należy przygotować do wypełnienia w sposób następujący:

- oczyścić oprawy z brudu i rdzy np. szczotką druciana,
- sprawdzić prawidłowość rozmieszczenia i powiązania prętów zbrojeniowych, a w razie potrzeby odpowiednio je przesunąć,
- ułożyć pokrywy na podkładzie.

Oprawę należy wypełnić masą betonową gęstoplastyczną marki 200.

Powierzchnia masy betonowej na zewnętrznej stronie oprawy powinna być gładka, zrównana z krawędziami oprawy. Czas pielęgnacji betonu powinien wynosić około dwóch tygodni. W okresie tym należy wypełnione oprawy utrzymywać w wilgotności polewając je wodą w ciągu pierwszych 3 do 7 dni.

Wszystkie otwory dla haków i otwory w wietrzniku powinny być wolne od betonu i zanieczyszczeń. Pokrywa umieszczona w ramie wjazdu powinna kryć się w niej z dokładnością nie gorszą niż  $\pm 3$  mm i nie powinna kołysać się.

#### 5.9.6. Osadzanie wietrznika

Osadzanie wietrznika należy wykonywać w pokrywach ciężkich zwykłych w sposób następujący:

- ustawić pośrodku pokrywy na podkładzie formę w postaci ściętego stożka wykonanego np. z blachy z wycięciami na pręty zbrojeniowe, o wysokości równej grubości dolnej warstwy betonu,
- przywiązać do prętów zbrojeniowych 4 odcinki drutu stalowego miękkiego i zabetonować je w dolnej warstwie betonu nie wypełniając betonem powierzchni wewnątrz stożka,
- ustawić wietrznik na dolnej warstwie betonu w taki sposób, aby jego oś symetrii znalazła się na podłużnej osi pokrywy, a górna powierzchnia na górnej płaszczyźnie pokrywy po jej wypełnieniu,
- przywiązać wietrznik do pokrywy drutem okrągłym miękkim wg PN-67/M-80026, osadzonym w dolnej warstwie betonu, a następnie zabetonować go w górnej warstwie betonu.

#### 5.9.7. Wypełnienie opraw asfaltem

Oprawy pokryw należy oczyścić z brudu i rdzy, podgrzać do temperatury topnienia asfaltu i ułożyć na podkładach.

Przygotowane oprawy pokryw należy opryskać gorącym asfaltem, a następnie nakładać porcjami zaprawę asfaltową do poszczególnych komór między żebrami pokrywy, tak aby zaprawa dokładnie wypełniała komory.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości 30-35 mm formując równą powierzchnię. Warstwa powinna wystawać ponad płaszczyznę krawędzi pokrywy o ok. 5 mm. Wypełnioną oprawę należy opryskać gorącym asfaltem i zatrzeć ostrym pisakiem.

#### 5.9.8. Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN 85/8984-01 oraz Rysunkami.

#### 5.9.9. Wykonanie studni z bloczków betonowych.

Wykonywanie studni z bloczków betonowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN 85/8984-01 oraz Rysunkami.

#### 5.9.10. Wykonanie studni betonowych wylewanych na miejscu

Wykonywanie studni z powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN-85/8984-01 oraz Rysunkami. Wykonawca opracuje projekt konstrukcyjny i uzgodni go z projektantem teletechniki i Kierownikiem Kontraktu. Do budowy studni wylewanych zastosować beton B-35 i stal konstrukcyjną A2 1862-b



## 5.10. Czyszczenie kanalizacji

Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji należy wykonywać za pomocą szczotki wg BN67/3238-01 i sprawdzianu wg BN-76/3238-12 na całym odcinku wybudowanej kanalizacji. Czyszczenie studzien należy wykonać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanalizacji. Należy także zabezpieczyć przed korozją widoczne części stalowe ram i pokryw studni.

## 5.11. Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych

5.11.1. Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać zamek z układem zasuwowo-ryglowym oraz czujnik otwarcia studni, przystosowane do eksploatacji w systemie określonym w dokumencie pt. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych", wprowadzonym w życie zarządzeniem Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r.

5.11.2. Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

- a) wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): >10 kN,
- b) łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem,
- c) dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni,
- d) beziskrowość czujników.

## 5.12. Szczelność studni, uszczelnienia

### 5.12.1. Ściany i strop

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

### 5.12.2. Zewnętrzne powierzchnie studni

Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne wykonane zgodnie z właściwą dokumentacją.

### 5.12.3. Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepione (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani fałowe (swobodne) przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony.

Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-95/TP S.A.-021/T.

## 5.13. Wymagania mechaniczne

### 5.13.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej zmontowany zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzania rur kanalizacji i bez zakopywania w gruncie, powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- a) 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- b) 50 kN - dla studni magistralnej i szafkowej.

### 5.13.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana, z wprowadzonymi rurami kanalizacji lub bez nich, zakopana z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- a) 1,5 t - dla studni rozdzielczej,

b) 15 t - dla studni magistralnej i szafkowej, przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej. Wartość próbnego nacisku dla studni specjalnych, np. instalowanych pod jezdnią ulicy, powinna być uzgodniona z odpowiednimi służbami, np. drogowymi.

#### 5.13.3. Odporność ucha zaczepowego

Ucho zaczepowe umocowane w ścianie studni kablowej powinno wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty wyciągającej o wartości 5 kN, prostopadłej do ściany, w której umocowane jest ucho.

#### 5.13.4. Odporność klamry

Klamra umocowana w ścianie wjazdu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty siły wyciągającej o wartości 1500 N kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach odległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem ośrodka długości klamry.

#### 5.13.5. Odporność kolumny wsporczej

Kolumna wsporcza rurowa umocowana w komorze studni kablowej powinna wytrzymać w czasie 1 minuty, bez trwałych odkształceń i obłuzowań działanie:

- a) siły 250 N - przyłożonej w środku długości rury i działającej prostopadle w kierunku od ściany studni,
- b) momentu siły  $M = (200 \times L) \text{ n.m}$  - przyłożonego na sztywnym ramieniu umocowanym w środku długości rury z siłą działającą pionowo w dół, przy czym  $L =$  robocza długość rury (w m).

#### 5.13.6. Cechowanie

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni.

Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji akceptowanej przez odbiorcę (operatora).

### 5.14. Budowa i przebudowa kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

#### 5.14.1. Łączenie rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

Łączenie rur winno być wykonane przy użyciu złączek rurowych wg ZN-15/OPL-014 lub TDC-061-0514-S (NETIA) o wymiarach dostosowanych do średnic rur. Zaleca się stosowanie złączek rozbiernalnych. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1Mpa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego zaciągania kabli.

W miejscach połączeń rur polietylenowych o różnych średnicach (pn. przy łączeniu rur kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego) należy zastosować złączki redukcyjne.

Łączenie rur kanalizacji wtórnej winno być wykonane w studniach kablowych.

W razie budowy ciągu wielorurowego łączenie rur i badanie szczelności należy przeprowadzić dla wszystkich ciągów, niezależnie od liczby ciągów przewidzianych do zagospodarowania w ramach prowadzonej budowy.

#### 5.14.2. Kanalizacja wtórna

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej (po 2 ÷ 4 rur) jednocześnie, jako rezerwę dla rozbudowy sieci; rury w grupie mogą być połączone ze sobą mostkami, stanowiąc jeden zespół rur. Rezerwa rur jednak nie powinna być zbyt duża, a więc taka, by była wykorzystana co najwyżej w ciągu 5 lat.

Dopuszczalne jest zaciąganie rur kanalizacji wtórnej do zajętych przez kable z żyłami miedzianymi otworów kanalizacji pierwotnej, jeżeli zmieści się tam wymagana liczba rur polietylenowych. Do

otworów kanalizacji wtórnej, zajętych przez kable OTK jak i wolnych, nie należy zaciągać kabli z żyłami miedzianymi.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W razie konieczności przecięcia rury w studni przelotowej, otwory z obu stron rur należy dokładnie uszczelnić. Jeżeli kable mają być zaciągane mechanicznie (nie pneumatycznie), przeciętych rur nie należy łączyć w studniach przed zaciągnięciem kabli do kanalizacji.

Otwory wlotowe rur, zarówno wolne jak i zajęte oraz przestrzenie między rurami kanalizacji pierwotnej i kanalizacji wtórnej należy dokładnie uszczelnić.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej powinny być zaciągane przy temperaturze nie niższej niż -5°C.

W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach.

#### 5.14.3. Rurociągi kablowe

Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów. Rurociągi kablowe układane w rowach powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miękkiej ziemi o grubości co najmniej 5 cm nad powierzchnię rur. Zaleca się aby rurociągi posiadały sfalowanie w poziomie o wielkości 0,2% - 0,3% w gruntach o podłożu trwałym i twardym, 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych oraz 3% na terenach do III kategorii szkód górniczych. W okresie letnim zasypianie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwę podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypianie rurociągu. Głębokość układania rurociągów kablowych w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki winna wynosić 1 m.

W gruntach skalistych, gdzie do wykonania rowów konieczne jest użycie młotów pneumatycznych lub zastosowanie metody wybuchowej, głębokość ta może być zmniejszona do 0,4 m pod warunkiem, że na rurociągu znajdującym się płycej niż 0,6 m zastosowana zostanie dodatkowa rura ochronna.

Tolerancja głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi nie może przekraczać 5 cm.

Rury polietylenowe układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny się krzyżować w żadnym miejscu.

Należy przyjmować, że dla jednokablowej linii optotelekomunikacyjnej rurociąg kablowy powinien zawierać również ciąg zapasowy, którego przydatność przy rozbudowie lub w razie awarii linii jest bardzo istotna. Jednak ostateczna decyzja co do budowy ciągu rezerwowego powinna być każdorazowo podejmowana przez Inwestora.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być uszczelnione w każdym punkcie wg ZN-TP S.A.-021 i TDC-061-0514-S (NETIA) oraz niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

#### 5.14.4. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji kablowej, rurociągów oraz kanału technologicznego

Do budowy ciągów kanalizacji lub kanału na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury polietylenowe RHDPE 160/9,1 mm lub RHDPE 110/6,3 (pod pozostałymi drogami).

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-15/OPL – 004 oraz TDC-061-0507-S. Dokumentem nadrzędnym dla tych norm jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r.

#### 5.15. Ochrona linii kablowych w rurociągach kablowych

Dla zabezpieczenia kabla układanego w rurociągu kablowym w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia, zastosowano rurowe obiekty ochronne. Na rurociągach OPL S.A., bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną w kolorze pomarańczowym

z napisem „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”. Metalowe elementy taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej należy zakończyć w studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami oznaczeniowo – pomiarowymi SOP. Pomiędzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej.

Na rurociągach NETIA S.A., bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć przewody lokalizacyjne DXd 2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody lokalizacyjne należy zakończyć w studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami oznaczeniowo – pomiarowymi SOP. Pomiędzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych przewodów lokalizacyjnych.

Na rurociągach GDDKiA na dnie wykopu należy ułożyć kabel sygnalizacyjny XzTKMXpw 2x2x0,8. Kabel sygnalizacyjny należy zakończyć w studniach kablowych puszkami hermetycznymi. Pomiędzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych kabla. Na wszystkich rurociągach, w połowie głębokości ułożenia rurociągu ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym. Na taśmie powinien być wytłoczony napis „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

Trasę rurociągu oznaczyć słupkami oznaczeniowymi SO w miejscach zmiany kierunku budowy rurociągu, na skrzyżowaniach z drogami i ciekami.

We wszystkich studniach kablowych i zasobnikach na rurach z projektowanym kablem umieścić przywieszki z nazwą właściciela i numerem eksploatacyjnym kabla, w studniach przez które kable OTK przechodzą bez złączy umieścić na rurach kanalizacji wtórnej opaskę ostrzegawczą z napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

#### 5.16. Układanie mikrorur.

Układanie mikrorur i wiązek mikrokanalizacji powinno być wykonywane przez specjalistów. Podczas układania przestrzegać należy szczegółowych wytycznych technicznych operatora telekomunikacyjnego.

##### 5.16.1. Wykop

Wykop należy wykonać tak, aby wszystkie mikrorury można było ułożyć na odpowiedniej głębokości.

Stosować się do wytycznych podanych w normach OPL S.A.

Przed położeniem mikrorur podłoże wykopu należy wyrównać lekkimi narzędziami do zagęszczania. W gruncie skalistym lub kamienistym wykop ma być głębszy o minimum 0,10 m i na jego dnie ułożyć należy warstwę niezawierającą kamieni.

Wykonywanie wykopu ma być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Urobek z wykopów, np. zanieczyszczenia i usunięte chodniki, nie mogą być wykorzystywane do zasypywania.

##### 5.16.2. Kładzenie mikroruru i przygotowywanie złącz

##### 5.4.3.1. Rozwijanie mikrorur

Po rozwinięciu, a przed ułożeniem w wykopie, mikrorury potrzebują trochę czasu, aby się wyprostować. W ten sposób zmniejszają się w nich naprężenia spowodowane nawinięciem na bęben.

Aby uniknąć ryzyka wykrzywienia mikrorury należy rozwijać z bębna „od góry” a nie od dołu”. Mikrorurę układać w linii prostej. Ogólnie zaleca się, aby rury były naprężone, co gwarantuje łatwe wdmuchiwanie.

Nieprawidłowe są krzywizny w poziomie i w pionie podczas układania rury. Krzywy wykop lub brak naprężenia rury podczas kładzenia spowoduje znaczne ograniczenie długości wdmuchiwania.

Mikrorury mają być proste, nie zapętłone. Nie dopuszcza się rozwijania rury w spiralę.

Uwaga: podczas rozwijania mikrorur z bębna należy mieć na uwadze, że po zdjęciu zamocowania końcówka mikrorury może sprężynować.

Podczas rozwijania trzeba również mieć na uwadze, że elastyczność mikrorury zależy od

temperatury otoczenia. Aby uniknąć problemów zaleca się, aby przed kładzeniem mikrorury klika godzin spędziły w ogrzewanym miejscu.

Podczas kładzenia długość rury zmienia się na skutek rozszerzalności termicznej. Zmiana temperatury o 1 kelwin ( $1\text{ K} = 1^\circ\text{C}$ ) powoduje na 1 metrze zmianę długości rury z HDPE o 0,2 mm. Różnica temperatur wynosząca  $30^\circ\text{C}$  na odcinku rury o długości 100 m powoduje różnicę długości 60cm.

Aby uniknąć nadmiernych naprężeń w mikrorurze, szczególnie latem, zaleca się, aby przed zasypaniem mikrorura „dostosowała się” do wykopu, tzn., aby ich temperatury się wyrównały.

#### 5.4.3.2. Przygotowanie złącz mikrorur

Do przycinania mikrorur należy użyć odpowiednich narzędzi zalecanych przez producenta rur. Mikrorury przecina się pod kątem prostym.

Wypukłości i guzki można usunąć odpowiednim narzędziem. Unikać powstawiania nacięć i karbów.

Końcówki rur odpowiednio zabezpieczyć, np. zaślepić, aby uniknąć zanieczyszczenia.

#### 5.4.3.3. Układanie mikrorur

Istnieją różne metody układania mikrorur w ziemi takie, jak:

- za pomocą koparki do rowów;
- za pomocą pługoukładacza;
- poprzez wykonanie przewiertu sterowanego.

W przypadku wątpliwości, metody układania należy uzgadniać z producentem.

#### 5.4.3.4. Zmiana kierunku trasy

Zmiany kierunku trasy z reguły wykonuje się za pomocą wyginania na zimno.

Ponieważ zmiany kierunku zawsze powodują wzrost naprężeń w instalacji, należy ich unikać.

W tabeli 1 podano maksymalne dopuszczalne promienie gięcia.

Tabela 1. Promienie gięcia dla temperatury  $20^\circ\text{C}$

Średnica zewnętrzna mikrorury ( $D_{zewn}$ ) [mm]	Promień (m)
Mikrorura telekomunikacyjna	$25 \times D_{zewn}$
Prefabrykowana wiązka rur układana bezpośrednio w ziemi	$35 \times D_{zewn}$
Prefabrykowane wiązki mikrorur w konstrukcji ściślej mikrotuby układane bezpośrednio w ziemi	$35 \times D_{zewn}$
Mikrorury o wzmocnionej ściance stosowane do układania bezpośrednio w ziemi	$10 \times D_{zewn}$

Dla temperatury  $0^\circ\text{C}$  promień należy pomnożyć przez współczynnik 1,5.

Na łukach zaleca się nie wykonywać połączeń.

Spowodowana gięciem owalność mikrorury nie powinna wpłynąć na późniejszą kalibrację.

Uwaga: w przypadku mikrorur telekomunikacyjnych zaleca się większe promienie gięcia niż dla innych mikrorur z polietylenu. Im większy promień, tym lepsze później wdmuchiwanie.

#### 5.4.3.5. Połączeniu mikrorur

Dla połączeń wiązek mikrokanalizacji stosuje się złączki wtykowe.

Aby uniknąć niepotrzebnego gięcia (i zmniejszenie długości wdmuchiwania) wiązki mikrokanalizacji należy wykonywać kaskadowo, tzn. jedna za drugą, naprzemiennie.

Złącza mikrorur muszą być dostępne dla kontroli jakości.

### 5.17. Zasypanie mikrokanalizacji.

Urządzenia mechaniczne można stosować zależnie od głębokości ułożenie instalacji. Po każdej pośredniej warstwie zasyпки piaskowej zagęszczać ręcznie (nie maszynowo).

Jeśli konieczny jest drenaż, wodę należy usunąć aż do położenie mikrorury i zasypania jej na wystarczającą wysokość, aby uniknąć podniesienia się (płynięcia) mikrorury. Tam gdzie przewiduje się odgałęzienia, należy zapewnić odpowiednie odstępy pomiędzy mikrorurami, aby umożliwić jego wykonanie.

#### 5.17.1. Jedna warstwa mikrorur.

Zagęszczanie powinno być wykonane starannie z tego względu, że ma bezpośredni wpływ na stabilność ułożonej w ziemi instalacji.

Z każdej strony mikrorury i nad nią (10 cm) zagęścić należy materiał niezawierający kamieni. Do grubości 0,3 m zagęszczanie wykonuje się ręczne (lub lekkimi urządzeniami mechanicznymi).

#### 5.17.2. Dwie lub więcej warstw mikrorur.

W przypadku kilku warstw mikrorur, przed położeniem kolejnej warstwy poprzednią należy zasypać i zagęścić. Następnie układa się kolejne warstwy do wysokości około 0,3m nad mikrorurą, zasypuje materiałem niezawierającym kamieni i zagęszcza. Może zająć konieczność zastosowania specjalnego gruntu. Odległości pomiędzy warstwami mają wynosić co najmniej 5 - 10 cm.

#### 5.17.3. Zabezpieczenia specjalne.

Na przecięciach z innymi instalacjami należy zastosować zabezpieczenia specjalne (np. odpowiednie odległości) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie powiększone do wartości podanych w tabeli 2.

Tabela 2. Odległości od innych instalacji rurowych

Instalacja	Odstęp od telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej [m]
Kable energetyczne	0,3
Inne instalacje telekomunikacyjne	0,3
Rurociągi wodne/gazowe	1,0
Inne rurociągi doprowadzające i odprowadzające	0,3
CO	1,0

### 5.18. Inne wymagania

#### 5.18.1. Przestrzeń robocza

Przestrzeń w komorze studni przewidzianej jako miejsce pracy montera, przy pełnym wyposażeniu w sprzęt i kable, powinna mieć szerokość co najmniej 60 cm, a wysokość co najmniej 120 cm.

#### 5.18.2. Pakowanie, przechowywanie i transport

Pakowanie, przechowywanie i transport elementów studni kablowej i jej wyposażenia powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi i/lub dokumentacją producenta.

### 5.19. Dobór kabli

#### 5.19.1. Rodzaje kabli

Kable miedziane powinny posiadać świadectwo homologacji i odpowiadać odpowiednio normie ZN-15/OPL-029 oraz ZN-TDC-061-0514-S.

### 5.20. Dobór osłon złączowych, muf i głowic

Osłony złączowe, mufy, głowice i łączówki powinny być dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiska po zainstalowaniu.

W środowisku wilgotnym głowice powinny być zalewane niezależnie od rodzaju izolacji kabla. Własności osłon, muf i głowic powinny być zgodne z postanowieniami BN-69/3233-07 dla głowic miejscowych, BN-84/9378-35 dla głowic dalekosiężnych, BN-70/3233-09 dla muf żeliwnych. Osłony złącza wykonywane metodami z użyciem zalew, kitów, spoiw itp. materiałów lub przez stosowanie rur termokurczliwych powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne.

## 5.21. Układanie kabli w kanalizacji

### 5.21.1. Zasady ogólne

W kanalizacji należy układać kable nieopancerzone. Dopuszcza się instalowanie kabli opancerzanych z osłoną termoplastyczną na pancerzu w krótkich odcinkach kanalizacji szczególnie narażonych na uszkodzenia korozyjne lub oddziaływanie linii elektroenergetycznych i trakcyjnych. Osprzęt do budowy krajowej sieci optotelekomunikacyjnej powinien posiadać świadectwo homologacji.

Osprzęt złączowy powinien być dostosowany do wymiarów i konstrukcji kabla, z którego budowana jest linia. Osprzęt powinien posiadać trwałość nie gorszą niż trwałość kabli OTK oraz powinien być łatwy w montażu.

Do przebudowy linii światłowodowych stosować osprzęt kablowy zgodny z wymogami użytkownika.

### 5.21.2. Odcinki instalacyjne kabli

Odcinki kabli układanych w kanalizacji kablowej wg BN-73/8984-05 i ZN-95/TP S.A.-012/T powinny być tak dobierane, aby liczba złączy przelotowych była możliwie najmniejsza. Łączenie i odgałęzienie kabli należy wykonywać w studniach kablowych.

Kable optotelekomunikacyjne powinny być układane we wtórnej kanalizacji z rur polietylenowych, a tam gdzie istnieje zagrożenie pożarowe z rur z materiałów nierozprzestrzeniających ognia - bezhalogenowych,

### 5.21.3. Zajętość otworów

W pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji. W jednym otworze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Średnica otworu powinna być równa, co najmniej 4-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, nie mniejsza jednak niż 50 mm,

Dopuszcza się układanie w jednym otworze kilku kabli: w tym przypadku dla jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż

- 2 kable - jeżeli suma ich średnic nie przekracza 0,75 średnicy otworu,
  - 3 i więcej kabli - jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji.
- Miejsca wprowadzenia kabli do otworów (rur), a także wloty wolnych otworów powinny być uszczelnione - zgodnie z ZN-95TP S-A—021/T

### 5.21.4. Układanie kabli w studniach kablowych

Powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- a) kable powinny być układane na wspornikach kablowych: kable rozdzielcze małoparowe mogą być układane na wspornikach wspólnie po 2 lub 3 kable w jednym uchwycie.
- b) kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji. lecz przebiegać równolegle do siebie i do ścian bocznych studni,
- c) kable przelotowe nie powinny krzyżować się,
- d) łuki na wygięciach powinny być łagodne. a promień gięcia kabla TKM i ZTKMX nie powinien być mniejszy od jego 10-krotnej średnicy zewnętrznej,
- e) złącza kablowe powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych i umocowane na wspornikach kablowych wg BN-74/3233-19 lub ZN-95/TP S.A.-023/T.
- f) zapasy kabli w studniach kablowych wynikające z wyłożenia na wspornikach powinny być zgodne z podanymi w poniższej tabeli.

L.p.	Rodzaj studni	Długość zapasu kabla w studni typu, (m)			
		SKR	SKM-4	SKM-6	SKM-8
1	Przelotowa	0,5	1,0	1,2	1,4

2	Odgałęźna lub narożna <sup>1)</sup>	1,0	2,5	3,2	3,4
---	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----

<sup>1)</sup>Zapasy dotyczą wykładania kabla wzdłuż małych łuków.  
Na wykładanie kabla wzdłuż małych łuków nie należy przyjmować zapasów.  
Na wykładanie kabla wprowadzonego przelotowo przez studnię odgałęźną należy przyjmować zapasy jak dla odpowiedniej studni przelotowej.

- g) instalowanie skrzyń pupinizacyjnych i zasobników regeneracyjnych w studniach należy wykonywać wg projektów indywidualnych.

#### 5.21.5. Rozmieszczenie i odległości między kablami

Kable telekomunikacyjne należy rozmieszczać i układać z zachowaniem następujących wymagań:

- ciągi kabli telekomunikacyjnych należy umieszczać pod ciągami kabli elektroenergetycznych lub sygnalizacyjnych.
- kable telekomunikacyjne instalowane wspólnie z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym do 500 V powinny być umieszczone w taki sposób, aby odległość między nimi nie była mniejsza niż 15 cm; przy instalowaniu w tunelu kabli telekomunikacyjnych z kablami elektroenergetycznymi o napięciu do 6 kV kable te należy prowadzić przy przeciwnych ścianach tunelu; dopuszcza się prowadzenie kabli telekomunikacyjnych po tej samej stronie tunelu co i kable elektroenergetyczne o napięciu do 6 kV przy zachowaniu dopuszczalnych, odległości wg N-SEP-E-004; odległość ta nie powinna być mniejsza niż 25 cm.
- odległość między warstwami kabli telekomunikacyjnych nie powinna być mniejsza niż 15 cm.

Należy unikać wzajemnego krzyżowania się kabli.

Przy skrzyżowaniach kabli telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych zaleca się układanie ich na różnych poziomach zachowując wzajemne odległości wg N-SEP-E-004.

#### 5.22. Układanie kabli miedzianych w ziemi

##### 5.22.1. Wymagania ogólne

Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równolegle do osi ulicy a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości:

- 0,3% w gruntach stałych,
- 1,5% w gruntach bagnistych i na terenach do III kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych włącznie, Nie należy układać kabli ziemnych na terenach IV kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych.

W przypadku układania dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie bez krzyżowania się. Promienie wygięcia kabli przy układaniu nie powinny być mniejsze od 15-krotnej średnicy kabla.

Ze względu na występowanie szkód górniczych, projektowane kable układać na 20-centymetrowej warstwie podsypki z piasku równomiernie rozłożonej na dnie rowu oraz przysypać przynajmniej 20 centymetrową warstwą piasku. Trasa kabli układanych w poprzek skarp, stromych wzniesień lub nasypów powinna przebiegać pod kątem prostym lub z odchyleniem nie większym niż 30°. Kable układane na skarpach powinny mieć falowanie nie mniejsze niż 3% długości trasowej. Nie zaleca się układania kabli na poboczach wzdłuż skarp i stromych nasypów. W przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu. Oś złącza powinna być równoległa w stosunku do osi linii. Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

##### 5.22.2. Głębokość ułożenia kabli miedzianych w ziemi

Odległość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić odpowiednio:

dla kabli własności ORANGE Polska S.A. (wg ZN-96/TP S.A.-027) i NETIA S.A. (wg TDC-061-0503-S)



- 0,6 m - dla kabli rozdzielczych,
- 0,7 m - dla kabli magistralnych, wewnątrz strefowych i międzycentralowych,
- 1,0 m - dla wszystkich kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz na terenach stacji kolejowych.

### 5.22.3. Zapasy kabli miedzianych

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej lub uzupełniającej od 1,0 do 1,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni. Przy wprowadzeniu kabli do tuneli i kanałów zapas kabla powinien wynosić 1,5 m.

### 5.23. Montaż kabli miedzianych

#### 5.23.1. Złącza na kablach miedzianych

Złącza na kablach w powłokach ołowianych powinny odpowiadać wymaganiom BN-65/8984-11. Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych przy zachowaniu postanowień podanych w 5.5.

Złącza powinny być tak umieszczone aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych.

Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Złącza kabli opancerzonych drutami stalowymi na terenach szkód górniczych i na przejściach przez przeszkody wodne powinny być chronione mufami żeliwnymi wzmocnionymi zapewniającymi mechaniczne połączenie opancerzenia łączonych odcinków.

Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

W zmontowanych liniach tory o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarć między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową).

Sposób i wykonanie montażu powinny zapewniać zachowanie ciągłości ekranu zmontowanej linii. Ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony.

Pary lokalizacyjne kabli powinny być wyprowadzone w punktach zakończenia linii umieszczone na ostatnich lub specjalnych zaciskach głowic lub łączówek i trwale wyróżnione.

W uzasadnionych przypadkach przy montażu kabli międzycentralowych i magistralnych należy stosować symetryzację kabli.

Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-95/TP S.A.008/T, z tworzyw sztucznych odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w zasobnikach, studniach kablowych na słupach nadziemnych lub bezpośrednio w ziemi.

Osłony złączowe powinny zapewniać łatwe ułożenie wewnątrz nich wszystkich włókien światłowodowych (wraz z ich zapasami) złączonych odcinków kabli, bez przekraczania dopuszczalnego promienia zginania światłowodów ( $R > 35$  mm).

Osłony złączowe umieszczane na słupach powinny być odporne na bezpośrednie działanie światła słonecznego albo umieszczane w przystosowanych do tego celu skrzynkach kablowych. Osłony złączowe powinny umożliwiać ich wielokrotne otwieranie, a także wyprowadzanie kabli odgałęźnych bez potrzeby odcinania kabla i wykonywania nowych połączeń światłowodów oraz potrzeby wymiany całego osprzętu złączowego.

Zaleca się stosowanie osłon dielektrycznych, kapturowych, z jednostronnym, wprowadzeniem kabli uszczelnianych opaskami termokurczliwymi i klejem termotopliwym.

#### 5.23.2. Zakończenia kabli miedzianych w głowicach kablowych

Kable telefoniczne w urządzeniach rozdzielczych tj. w szafkach, skrzynkach i puszkach kablowych powinny być zakończone w łączówkach lub głowicach kablowych zgodnie z Rysunkami oraz zgodnie z wymaganiami BN-69/3233-07

Kable o izolacji żył polietylenowej o powłokach stalowych lub polietylenowych powinny być zakończone w głowicach kablowych lub na łączówkach zgodnie z instrukcjami technologicznymi. Metalowe pudła głowic lub konstrukcje wsporcze głowic powinny być uziemione. Dopuszcza się nie

uziemianie pojedynczych głowic w punktach rozdzielczych umieszczonych w budynkach pod warunkiem uzziemienia głowicy i ekranu kabla w szafce kablowej na drugim końcu linii. Sposób wykonania uzziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-7518984-03. Głowice lub łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

### 5.23.3. Mocowanie kabli miedzianych

Kable należy mocować do ścian, sufitów konstrukcji wsporczych za pomocą uchwytów lub wieszaków o szerokości równej, co najmniej zewnętrznej średnicy kabla. Kształt uchwytów i wieszaków powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

Kable układane poziomo powinny być umocowane po obu stronach złączy przelotowych. Umocowanie to powinno uniemożliwiać osiowe i poprzeczne przesunięcie się kabla w uchwycie nie powodując jego odkształcenia. Zaleca się mocowanie kabli na łukach. Na pozostałych odcinkach kabel może być ułożony lub zawieszony swobodnie na wieszakach lub konsolach. Kable układane powinny być mocowane tak, aby odległości między punktami zamocowania lub zawieszania nie przekraczały:

- 30 cm - dla kabli o powłoce ołowianej nieopancerzonych przy zawieszaniu poziomym lub pochyłym do 30°
- 50 cm - dla kabli o powłoce ołowianej opancerzonych oraz kabli w powłokach z tworzyw termoplastycznych przy zawieszaniu poziomym lub pochyłym do 30°.
- 150 cm - dla kabli o powłoce ołowianej opancerzonych. kabli w powłokach z tworzyw termoplastycznych, przy zawieszeniu pionowym lub pochyłym pod kątem większym niż 30° .

### 5.24. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych

Skrzyżowania kabli z obiektami podziemnymi powinny być wykonane w najwęższym miejscu krzyżowanego obiektu prostopadle do osi wzdłużnej obiektu z dopuszczalną odchyłką 15° dopuszcza się odchyłki przy skrzyżowaniu z obiektem o szerokości nie większej niż 1.5 m wynoszące 40°.

W miejscach skrzyżowań z drogami o trwałym podłożu lub z torami trakcyjnymi powinna być ułożona rura rezerwowa lub przewidziane wolne otwory w budowanej na skrzyżowaniu kanalizacji kablowej niezależnie od liczby rur lub otworów przewidzianych do dalszej rozbudowy.

Krzyżujące się z obiektami budowlanymi kable telekomunikacyjne ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być dodatkowo wyróżnione w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 1,0 m w obie strony od miejsca skrzyżowania za pomocą przykryw kablowych i taśmy ostrzegawczej, jeżeli w szczegółowych rozwiązaniach projektowych nie ustalono inaczej.

Przy zbliżeniu kabla ziemnego do obiektów budowlanych na odległość mniejszą niż 1.0 m powinien on być na całej długości zbliżenia wyróżniony przykrywkami kablowymi lub taśmą ostrzegawczą jeżeli w szczegółowych rozwiązaniach projektowych nie ustalono inaczej. ,

#### 5.24.1. Skrzyżowania i zbliżenia z jezdniami ulic i dróg

Przejście kabla ziemnego pod jezdniami ulicy lub pod drogą publiczną powinno być wykonane w rurach ochronnych układanych zgodnie z wymaganiami BN-7318984-05 oraz zgodnie z Rysunkami. Odległość pionowa między rurami ochronnymi a górną powierzchnią drogi przy skrzyżowaniu a autostradami lub drogami szybkiego ruchu nie powinna być mniejsza niż 1.2 m. Odległość pionowa między górną częścią rury ochronnej ułożonej poniżej rowu odwodniającego a jego dnem powinna wynosić co najmniej 0.5 m.

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi lub jezdni ulicy i co najmniej po 0.5 m poza krawędzie korony drogi lub krawężniki jezdni ulicy. Przy jednakowych poziomach nawierzchni drogi z terenem lub przy niewielkiej ich różnicy zaleca się układanie rury ochronnej nieprzerwanie w jednym ciągu pod koroną drogi i przyległymi do drogi rowami odwodniającymi i co najmniej po 0,5 m poza ich górną krawędzią. Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1 m. Przy przejściu przez most lub wiadukt powinien być zastosowany kabel w osłonie lub powłoce termoplastycznej ułożony w kanalizacji, kanale, na pomoście lub na specjalnych konstrukcjach zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05.

Przy wejściu i zejściu kabla z mostu lub wiaduktu do rowu kabel ziemny powinien być zabezpieczony rurą ochronną na odcinkach co najmniej po 5 m.

Przy wylotach z rur ochronnych powinny być ułożone zapasy kabla o długości co najmniej 3,0 m, w zależności od rodzaju i długości mostu oraz typu zastosowanego kabla.

W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym, odległość kabla powinna wynosić co najmniej:

- 1 m od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii przecięcia nasypu z terenem.
- 1 m na zewnątrz od krawędzi nawierzchni jezdni jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi.
- 0.5 m od krawędzi jezdni w chodniku lub pasie zieleni.

Dopuszcza się układanie kabla w pasie rozdzielającym jezdnie drogi dwujezdniowej.

#### 5.24.2. Skrzyżowania i zbliżenia z rurociągami

Przy skrzyżowaniu kabla z rurociągiem podziemnym należy układać kabel nad rurociągiem.

Dopuszcza się układanie kabla pod rurociągiem jeżeli górna tworząca rurociągu nie umożliwi ułożenia kabla na wymaganej głębokości przy zachowaniu odległości między kablem a rurociągiem. Skrzyżowania kabli ziemnych z gazociągami istniejącym niskiego i średniego ciśnienia przy zachowaniu odległości nie mniejszej niż 0.5 m nie wymaga zabezpieczeń, a przy odległości zawartej między 0,1 i 0.5 m, kabel należy chronić grubościenną rurą z PE lub pustakiem kablowym. Końce rury powinny być uszczelnione i wyprowadzone na odległość co najmniej 2.0 m od krawędzi zewnętrznej gazociągu.

Przy skrzyżowaniu z gazociągami wysokiego ciśnienia kabel należy chronić rurą stalową. Końce rury powinny być uszczelnione i wyprowadzone na odległość co najmniej 10,0 m od krawędzi zewnętrznej gazociągu.

Rury ochronne lub pustaki kablowe na kablu nie powinny łączyć się z pomieszczeniami budynków lub studni kablowych.

Przy skrzyżowaniu kabla ułożonego w rurach z rurociągami wodnymi i produktów naftowych podane odległości w Zarządzeniu Ministra Łączności nr 85 z dnia 27 września 1986 r. nie powinny być zmniejszane, a w przypadku rurociągów ciepłowniczych podane odległości mogą być zmniejszone do 0,2 m przy skrzyżowaniu i 0,5 m przy zbliżeniu pod warunkiem zastosowania ochrony cieplnej i wytrzymałościowej mechanicznie (np. zestaw rur izolacyjnych wewnątrz rur stalowych) i w przypadku zbliżenia zachowania warunków długości zbliżenia nie przekraczającego 100 m oraz spełnienia warunku dotyczącego dopuszczalnego wzrostu temperatury kabla wg 2.4.2.

#### 5.24.3. Skrzyżowania i zbliżenia z liniami kablowymi elektroenergetycznymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z kablowymi liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg wymagań N-SEP-E-004

#### 5.24.4. Skrzyżowania i zbliżenia z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z liniami lub stacjami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-E-05100-1 oraz na podstawie Wytycznych z Zarządzenia nr 13 Ministra Łączności z dnia 28 lutego 1986 r.

Zaleca się, aby dopuszczalna odległość od podbudowy linii elektroenergetycznej wynosiła co najmniej:

- a) 50 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z bezpośrednio uziemionym punktem gwiazdowym,
- b) 5 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem gwiazdowym lub linii skompensowanej,
- c) 0,8 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem gwiazdowym lub linii skompensowanej, lecz z konstrukcjami wsporczyimi drewnianymi nie uziemionymi oraz linii o napięciu do 1 kV niezależnie od rodzaju konstrukcji wsporczych.

#### 5.25. Ochrona linii kablowych

##### 5.25.1. Ochrona izolacji kabla

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli. Ponadto odcinki instalacyjne kabli o liczbie czwórek większej lub równej 50 powinny być utrzymywane pod kontrolą sprężonego powietrza.

### 5.25.2. Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej, rurach lub kanałach. Dopuszcza się zabezpieczenie kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi przez stosowanie przykryw kablowych lub cegieł

W szczególności należy chronić kable:

- a) ułożone w ziemi pod drogami, torami i nasypami,
- b) zainstalowane na wysokości nie przekraczającej 2 m od podłoża w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi sieci telekomunikacyjnej,
- c) ułożone na mostach, a szczególnie w miejscach przejść z konstrukcji stalowej na filary, przyczółki mostowe lub do ziemi,
- d) w miejscach wyjścia z rur lub bloków kanalizacyjnych kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenia.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzenia mechanicznymi przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej w następujących przypadkach:

- e) na terenach zabudowanych w granicach administracyjnych miast, osiedli i wsi
- f) na terenach stacji kolejowych, ograniczonych semaforami,
- g) na terenach trwale ogrodzonych,
- h) po obu stronach złączy, skrzyżń pupinizacyjnych i uzupełniających na długości po 1 m od złącza lub skrzyni, a także nad złączem i skrzynią,
- i) w innych miejscach na trasie, gdzie spodziewane jest prowadzenie robot ziemnych np. w związku z przebudową dróg,
- j) w pobliżu słupów linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych, jeżeli odległość kabla od słupów jest mniejsza niż 2 m.

Taśma ostrzegawcza powinna być ułożona na połowie głębokości ułożenia kabla.

Jako zabezpieczenie kabli ziemnych przed uszkodzeniami mechanicznymi dopuszcza się stosowanie przykryw ceramicznych lub innych nie gorszych.

Zabezpieczenie kabli i urządzeń telekomunikacyjnych przed wyładowaniami atmosferycznymi i obcymi napięciami

Kable telekomunikacyjne wyprowadzone na słupy należy zabezpieczyć wg PN-72/8984-22 w skrzynkach kablowych na słupach kablowych przez stosowanie zespołów zabezpieczających na wszystkich torach napowietrznych wprowadzonych do skrzynki.

### 5.25.3. Ochrona telekomunikacyjnych linii kablowych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej.

Telekomunikacyjne linie kablowe powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem linii i urządzeń elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych. W miarę możliwości kable telekomunikacyjne przy skrzyżowaniach i zbliżeniach powinny być ułożone poza zasięgiem szkodliwych oddziaływań linii elektroenergetycznych i urządzeń trakcji elektrycznej.

### 5.25.4. Ochrona kabli przed korozją

#### 5.25.4.1. Środki ochronne

Kable linii telekomunikacyjnych powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji elektrochemicznej przez zastosowanie ochrony biernej i ochrony katodowej zgodnie z PN-90/E-05030/00 I 01.

#### 5.25.4.2. Ochrona bierna

Rezystancja izolacji osłon ochronnych w odcinkach wzmacniakowych powinna spełniać następujące wymagania:

- a) na ułożonych odcinkach instalacyjnych, przed wykonaniem złączy, między powłoką a pancerzem oraz między pancerzem a ziemią, co najmniej 1 M $\cdot$ /km - w przypadku osłon polietylenowych i 0,5 M $\cdot$ /km w przypadku osłon polwinitowych,
- b) przy wprowadzeniu izolowanymi przewodami powłoki i pancerza na słupki pomiarowe, na zmontowanych odcinkach wzmacniakowych, między powłoką a pancerzem oraz między pancerzem a ziemią co najmniej 0,5 M $\cdot$ /km - w przypadku osłon polietylenowych i 0,1 M $\cdot$ / km w przypadku osłon polwinitowych..

Pomiary należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza nie niższej niż 10°C i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

W wyjątkowych przypadkach braku badań fabrycznych w zakresie rezystancji izolacji osłon ochronnych dla odcinków instalacyjnych można odstąpić od tych wymagań dla wbudowanych odcinków kabli.

## 5.26. Znakowanie i numeracja

### 5.26.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach kablowych oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-7313238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość i czytelność.

Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych i użytku publicznego.

### 5.26.2. Znakowanie kabli

#### 5.26.2.1. Miejsce znakowania

Znakowanie kabli powinno być wykonane w komorach kablowych oraz we wszystkich studniach na trasie za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-7213233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być również oznaczone w miejscach charakterystycznych, jak np: przy skrzyżowaniach, wejściach do tuneli i rur.

#### 5.26.2.2. Znakowanie kabli magistralnych

Kolejność numeracji kabli magistralnych rozpoczynana od 1 powinna odpowiadać ich układowi na przełącznicy głównej w centrali. Podstawowym elementem numeracyjnym w kablach magistralnych jest 100 par, które powinny mieć swój kolejny numer, np. 5- kabel magistralny 100-parowy (50x4).

Kabel o liczbie kilku setek par oznacza się numerami pierwszej i ostatniej setki, oddzielonych - kreską, np. 1-6- kabel magistralny 600-parowy (300x4).

Jeżeli pojemność kabla magistralnego jest mniejsza niż 100 par, poza numerem setki należy podać w nawiasie pierwsze i ostatnie numery eksploatacyjne par kabla na przełącznicy, oddzielone kreską, np: 4/00-49/ kabel magistralny 50-parowy (25x4), 4/50-99/ kabel magistralny 50-parowy (25x4).

W sieci wielocentralowej każda centrala powinna mieć oddzielną numerację kabli magistralnych rozpoczynaną od 1. Na początku oznaczenia kabla magistralnego należy umieszczać dodatkowo literowy symbol centrali, np.:

A 7-12 kabel magistralny 600-parowy (300x4) centrali A, B 1-9 kabel magistralny 900-parowy (450x4) centrali B.

#### 5.26.2.3. Znakowanie kabli międzycentralowych

Kable międzycentralowe należy znakować tak samo jak kable magistralne z tym, że przed kolejnym numerem kabla należy umieszczać literę P, np.: P 1-3 kabel międzycentralowy 300-parowy (150x4).

Symbol p i kolejność numerów powinny być wspólne dla wszystkich kabli międzycentralowych w danej sieci miejskiej i niezależnie od ich układu na przełącznicach głównych poszczególnych

central.

#### 5.26.2.4. Znakowanie kabli rozdzielczych

Podstawowym elementem numeracyjnym w kablach rozdzielczych jest 10 par. Oznaczenie kabla rozdzielczego 10-parowego powinno składać się z symbolu szafki, do której kabel jest wprowadzony, łamanego przez liczbę dwucyfrową, w której pierwsza cyfra oznacza numer głowicy 100-parowej w szafce, a druga cyfra kolejną łączówkę 10-parową głowicy ,  
np.: 1A/16 -kabel rozdzielczy 10 parowy (5x4).

Kable rozdzielcze o liczbie par większej 10 powinny mieć oznaczenia złożone z symbolu szafki łamanego przez dwie liczby dwucyfrowe, oznaczające pierwszą i ostatnią dziesiątkę par w kablu,  
np.: 1A/17-19- kabel rozdzielczy 30-parowy (15x4).

W w/w przykładach oznaczono:

1A- numer szafki,

16 -głowica 100-parowa nr 1 w szafce i łączówka 10-parowa nr 6,

17-19- kolejne, numery łączówek od 7 do 9 zajętych przez kabel w głowicy nr 1.

#### 5.26.2.5. Znakowanie kabli międzyszafkowych

Oznaczenia kabli międzyszafkowych powinny składać się z symboli obu szafek kablowych, do których jest wprowadzony kabel, oddzielonych kreską i łamanym przez liczbę par kabla, np. :

3B -4A/100 kabel międzyszafkowy 100-parowy (50x4 ),

D1A- D2C/50 kabel międzyszafkowy 50-parowy (25x4).

gdzie:

3B, 4A, D2C -numery szafek kablowych,

100 i 50- liczby określające liczbę par kabla.

#### 5.26.2.6. Znakowanie kabli okręgowych (wewnątrzstrefowych)

Należy wykonywać wg BN-89/8984-18. J

#### 5.26.3. Znakowanie szaf, skrzynek, puszek i głowic kablowych

Powinno być takie same, jak kabli rozdzielczych, lecz przedstawione w formie ułamka.

Puszki i głowice w układzie równoległym mają oznaczenia z dodatkową małą literą a lub b np.: 2a i 2b

Skrzynki kablowe 30x2 mają oznaczenia złożone z numerów pierwszej i ostatniej dziesiątki doprowadzonego do nich kabla,

Trwałe i wyraźne oznaczenie w widocznym miejscu powinno mieć:

a) skrzynki kablowe -na środkowej przedniej ścianie skrzynki.

b) puszki kablowe -na zewnętrznej stronie pokrywy,

c) głowice kablowe we wnękach -u dołu powierzchni głowic oraz na zewnętrznej stronie drzwiczek.

#### 5.26.4. Znakowanie przebiegu kabla ziemnego

W miejscach. w których brak jest stałych i trwałych obiektów mogących służyć do określania położenia kabla złącza lub skrzyni pupinizacyjnej, powinny być ustawione słupki oznaczeniowe wg BN-74/3233-17. Słupki oznaczeniowe powinny być ustawione na poboczu drogi lub zewnętrznej stronie rowu i usytuowane na wprost złączy i skrzyń lub w pobliżu kabla oraz powinny być zakopane na taką głębokość, aby nadziemna część słupka wynosiła: 0.5 m- przy słupkach oznaczeniowych SO i oznaczeniowo-pomiarowych SOP , 0.2 m- przy słupkach oznaczeniowych SOM i SOK.

#### 5.27. Wymagania elektryczne

##### 5.27.1. Rezystancja i pojemność skuteczna torów

Rezystancja torów w telefonicznych sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. 5 normy *BN-89/8984-17/03*

Pojemność skuteczna torów w telefonicznych sieciach miejscowych powinna być zgodna z BN-78/8984-27.

#### 5.27.2. Rezystancja izolacji żył

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określonej w M• wg wzoru w pkt.9.2. normy BN-89/8984-17/03.

#### 5.27.3. Tłumienność łączy i zestawów łączy

Powinna być zgodna z wymaganiami BN-79/8984-28 i Krajowego Planu Transmisji KPT -86. Dopuszcza się ustalenie wartości tłumienności przy projektowaniu dla temperatury 20° C i częstotliwości 1000 Hz.

Odstęp zbliżno- i zdalnoprzemikowy między dwoma dowolnymi torami linii przy częstotliwości mieszanej lub 1000 Hz nie powinien być mniejszy niż 65 dB.

Pasma częstotliwości skutecznie przenoszonych w torach pupinizowanych powinno być zawarte w granicach od 300 do 3400 Hz.

Własności elektryczne torów w odcinkach regeneracyjnych systemów cyfrowych 30-krotnych powinny spełniać wymagania wg tabl.6 BN-89/8984-17/03.

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i panczerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej 0,25 MΩ x km

Rezystancja uziemień powinna być nie większa niż:

- 20Ω. dla szaf kablowych lub konstrukcji wsporczej głowic kablowych, zgodnie z Rysunkami.

Tłumienność asymetrii torów w stosunku do ziemi kabli wprowadzonych na teren stacji elektroenergetycznej lub podstacji trakcyjnej, nie powinna być mniejsza niż 60 dB.

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej, chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną w zmontowanych odcinkach linii kablowych powinna być nie większa niż:

- 25Ω/km dla kabli w sieci wewnątrzstrefowej, międzycentralowej i magistralnej ,
- 50Ω/km dla kabli w sieci rozdzielczej, rezystancja nie powinna wykazywać skokowych zmian.

#### 5.28. Montaż kabli światłowodowych

##### 5.28.1. Zaciąganie kabli do kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

W każdym wypadku zaciągania kabli OTK należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa od -5°C. Nie wolno układać kabli, w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach. Zaciągane do kanalizacji wtórnej i rurociągów kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak, jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż wielokrotność 25 średnic zewnętrznych kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych można przeprowadzać:

- za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania. Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-ZDBŁ-60, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności.

### 5.28.2. Zapasy kabli

Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny wynosić po minimum 15,0 m z każdej strony nowego złącza. W długości tej zawarto niewielkie zapasy kabli jako rezerwy dla ewentualnej naprawy złącza. W przypadku wykorzystania istniejącego kabla do przebudowy (po nowej trasie), dopuszcza się zmniejszone ilości zapasów, lecz po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem linii.

Zapasy kabli należy układać w pętle z zachowaniem promienia wyginania kabla nie mniejszego niż 20 jego średnic w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego. Powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych.

#### Wykonanie zapasów kabli dla linii Netii:

Dla zasobników i studni kablowych wzdłuż trasy kabla zapas kabla należy układać na stelażu zapasu. Stelaż należy trwale przymocować do ściany studni kablowej. W zasobnikach złączowych część odcinka kabla powinna się dawać łatwo odwijać bez narażania kabla na nadmierne zginanie lub załamanie przez odpowiednie ułożenie kabla w ósemkę.

Zasobniki złączowe, dozwolone do stosowania przy budowie sieci Netii, zostały wyspecyfikowane w dokumencie TDC-061-0514-S.

Przy każdym złączu przelotowym oraz odgałęźnym należy pozostawiać po obu stronach złącza zapas kabla o wielkości min. 15 m, aby umożliwić przeniesienie złącza ze studni lub zasobnika do samochodu montażowego. Na każdym odcinku kabla pomiędzy dwoma kolejnymi złączami (lub przełącznicami ODF) o długości większej niż 1000 m należy pozostawić w środku odcinka 50 m zapasu kabla. Dla odcinków dłuższych niż 2 km należy pozostawiać po 50m zapasu kabla na każde 1000 m (rozlokowując je równomiernie na długości odcinka). Przy każdorazowym pokonywaniu większych przeszkód terenowych (tj. dużych cieków wodnych, torowisk wielotorowych, głównych dróg) należy pozostawić zapasy kabla o długości 25 m. W wypadku projektowania linii na obiekcie inżynierskim (mosty, wiadukty) należy pozostawiać po obu stronach obiektu zapasy kabla umożliwiające odsunięcie linii na czas remontu obiektu. Zapasy te nie powinny być mniejsze niż 30 m z każdej strony. Jeżeli obiekt inżynierski lub inna przeszkoda terenowa znajduje się w pobliżu środka odcinka międzyzłączowego (w którym należy pozostawić zapas 50 m), to zapas (50 m) należy przesunąć do przeszkody terenowej (lub rozdzielić na dwa zapasy i zlokalizować po obu stronach obiektu inżynierskiego).

### 5.28.3. Łączenie kabli

Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej należy wykonywać w studniach kablowych. W liniach budowanych w rurociągach kablowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych.

Kable powinny być łączone w osłonach złączowych, montowanych zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi.

Światłowody powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania obowiązuje poza miejscami zakończeń kabli) zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy także zachować zgodność kolorystyki tub.

Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza. Dopuszcza się łączenie światłowodów przy użyciu łączników nierozłącznych, zaciskanych mechanicznie lub rozłącznych, gwarantujących uzyskanie właściwych i trwałych parametrów transmisyjnych, jeżeli użytkownik linii wyrazi na to zgodę.

Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu.

Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelazem krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć gromadzącą się w osłonie złączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii.

W miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony złączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli. Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczyć kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla.

Wymaga się, aby w osłonie złączowej pozostawiać zapasy łączonych światłowodów w pokryciu



pierwotnym. Zapasy te powinny być magazynowane w kasetach po ok. 1,5 m z każdej strony połączenia w ten sposób, aby promień gięcia światłowodów nigdzie nie był mniejszy od 35,0 mm. Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Wszystkie połączenia spajane powinny być w czasie montażu sprawdzone reflektometrem. Montaż elementów osłony złączowej oraz kaset i zapasów włókien światłowodowych, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną osłony.

Wskazane jest, aby przynajmniej jeden przykładowy proces spajania włókna został utrwalony zapisem ze spawarki na dyskietce komputerowej dla obserwacji zmian parametrów spoiny w czasie eksploatacji.

Najlepsze parametry złącza spajanego uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowody są jednakowego typu i pochodzą z jednej serii produkcyjnej.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasecie po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia, promień zginania światłowodu w pokryciu pierwotnym nie może być mniejszy niż 35 mm,
- nałożyć osłonkę spoiny na jeden z łączonych światłowodów,
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30 mm, - oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem,
- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia (lub wymaganą kątowość, w przypadku połączeń kątowych za szlifem typu APC) z dokładnością nie gorszą niż 0,5o w stosunku do osi światłowodu,
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces spajania światłowodów na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo-pomiarowym. Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności. Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowód i jego pokrycie. Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynniki metalowej.

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C,
- mięknięcia rurki termotopliwej 100o +/- 5o C.

Po obkurczeniu osłonkę należy umieścić w odpowiednim uchwycie kasety osłony złączowej. Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowód z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spoiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

#### 5.29. Ochrona mechaniczna linii kablowych.

Podczas przechowywania, transportu i układania, końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków, za pomocą kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających kabel. Kapturki powinny być zdejmowane tuż przed montażem złączy lub przed wykonaniem pomiarów.

Podstawową ochronę kabli OTK stanowią rury kanalizacji wtórnej lub rurociągi kablowe, w których kabel może się swobodnie przesuwac. Dodatkową ochronę stanowią taśmy ostrzegawcze układane nad kablem.

#### 5.30. Znakowanie i numeracja.

W studniach, kanałach, tunelach, gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji kablowej lub rurociągów kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA. KABEL ŚWIATŁOWODOWY”.

Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania.

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami i numeracją istniejącej linii kablowej.

Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach, po obu stronach złączy z rozróżnieniem kierunków kabla.

Tabliczki identyfikacyjne powinny posiadać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii

### 5.31. Wymagania transmisyjne.

#### 5.31.1. Wymagania ogólne

Zaleca się, aby kable przeznaczone do wbudowania na wstawkę pochodziły z tej samej partii produkcji i od tego samego producenta, a ściślej chodzi tu o ten sam rodzaj włókna i te same jego parametry.

#### 5.31.2. Tłumienność włókien światłowodowych

- Wszystkie światłowody jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową toru.
- Tłumienność jednostkowa każdego włókna światłowodowego nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, zawartych w warunkach technicznych dla kabli danej klasy, spełniając wymagania bilansu mocy dla danego odcinka regeneratorskiego. Tłumienność ta dla światłowódów jednomodowych nie powinna przekraczać 0,40 dB/km dla fali 1310 nm oraz 0,25 dB/km dla fali 1550 nm.

#### 5.31.3. Tłumienność połączeń światłowodowych

##### Wymagania dla kabli OPL S.A.:

Połączenia światłowódów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,15 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego nie więcej niż 10 złączy kabli światłowodowych,
- 0,08 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego więcej niż 10 złączy kabli światłowodowych,

W przypadku połączeń spawanych dopuszcza się maksymalną wartość tłumienności połączenia 0,3dB, jeśli 3 próby spawania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,15 dB. Złączy takich nie może być w odcinku kontrolnym (15 km) więcej niż dwa, pod warunkiem uwzględnienia ich w bilansie mocy odcinka.

Jeśli połączenie włókna można uznać za poprawne, należy umieścić na swoim miejscu osłony spoiny włókna.

##### Wymagania dla Netii S.A.:

Połączenia światłowódów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,1 dB dla połączeń spajanych, określona jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów w obu kierunkach transmisji,
- 0,5 dB dla złączy rozłączalnych, jako wartość maksymalna przyjmowana do obliczeń, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB,
- $\pm 0,4$ dB dla złączy spajanych mierzonych reflektometrem z jednej strony.

Dla połączeń spajanych dopuszcza się maksymalną wartość bezwzględną tłumienności połączenia 0,2 dB, jeśli 3 próby spajania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,1 dB, przy czym uzyskiwane wyższe wartości były prawie jednakowe.

Dopuszcza się na odcinku regeneratorskim nie więcej niż 2 tego typu połączenia dla każdego toru pod warunkiem uwzględnienia ich obecności w bilansie mocy odcinka regeneratorskiego.

Zmiana tłumienności jednostkowej wzdłuż odcinka, pomiędzy sąsiednimi złączami

światłowodowymi, nie powinna przekraczać 0,1 dB/km dla fal 1310 nm i 1550 nm, na każdym

dowolnie wybranym jednokilometrowym odcinku światłowodu.  
Skokowy wzrost tłumienności wywołany punktowymi wtrąceniami nie powinien być większy od 0,1 dB.

#### 5.31.4. Dyspersja chromatyczna

Dla włókien w kablach OPL S.A.:

A. optymalizowanych dla fali 1310nm:

- mniejszy od 3,5 ps/nm \* km w zakresie 1285÷1330 nm,
- długość fali zerowej dyspersji powinna być zawarta pomiędzy 1300 i 1325 nm,
- mniejszy od 20 ps/nm \* km w zakresie 1525÷1575 nm,

B. optymalizowanych dla fali 1550nm i przesuniętej dyspersji:

- mniejszy od 25 ps/nm \* km w zakresie 1285÷1330 nm,
- mniejszy od 2,7 ps/nm \* km w zakresie 1525÷1575 nm,

Parametry dla włókien dla kabli operatorów(z wyłączeniem Netii) optymalizowanych dla transmisji w oknie 1550 nm z przesuniętą niezerową dyspersją, będą podawane przez użytkownika linii.  
Dla włókien optymalizowanych dla transmisji DWDM parametry są podawane każdorazowo przez użytkownika linii.

Dla włókien w kablach NETIA S.A. współczynnik nie powinien przekraczać:

- 3,5 ps/nm \* km dla długości fali w zakresie 1285÷1330nm,
- 6,0 ps/nm \* km dla długości fali w zakresie 1270÷1340nm,
- 20,0 ps/nm \* km dla długości fali 1550nm,

Dla kabla Netii, ze względu na transmisję DWDM, należy wykonać pomiary na 6 włóknach związane z dyspersją. Zakres tych pomiarów nie jest podawany przez specyfikacje opracowane przez Netię, dlatego należy go każdorazowo uzgadniać z użytkownikiem linii.

#### 5.31.5. Inne parametry kabli

Długość fali odcięcia w światłowodzie, w kablu powinna być mniejsza niż 1260 nm.

Pozostałe parametry włókien powinny być zgodne z ZN-14/OPL-005-1, ZN-14/OPL-005-2 i zaleceniami ITU-T G.652 oraz G.655.

Dla kabli Netii pozostałe parametry włókien powinny być zgodne z ITU-T G.652 i TDC-061-0510 i 0514-S.

#### 5.32. Dokumentacja powykonawcza.

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy linii, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem i powinna zawierać:

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w punkcie 9 normy ZN-96/TP SA- 002 i w instrukcji TP S.A. T-01,
- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych, złączy z zaznaczeniem tych, które wykonano przy użyciu łączników rozłącznych,
- zapasów kabli - z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m
- wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych linii takich np. jak: miejsca załamania trasy kabla ziemnego, miejsca łączenia rurociągów ziemnych, miejsca posadowienia złączy na kablach ziemnych, miejsca posadowienia zasobników podziemnych, końców rur obiektowych itp.

### 5.33. Demontaż.

Demontaż kabli teletechnicznych polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu linii kablowej,
- odkopaniu kabla.
- wyjęciu kabla,
- wyciągnięciu kabla z rurociągu kablowego i kanalizacji kablowej,
- zasypaniu rowu kablowego
- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku,
- demontażu głowic i puszek kablowych,
- wyrównaniu terenu,
- zdjęcie kabla napowietrznego z podbudowy słupowej,

Demontaż światłowodowych linii polega na:

- lokalizacji tras linii,
- wyjęciu kabli światłowodowych z rurociągów kablowych,
- wyjęciu kabli światłowodowych z kanalizacji wtórnej,
- demontażu połączeń i osprzętu,

Odłączone, zbędne odcinki linii należy usunąć. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać właścicielowi sieci telekomunikacyjnej. Wyłączone odcinki sieci należy również „usunąć” z map geodezyjnych lub zaznaczyć jako „nieczynne”.

Demontaż kanalizacji kablowej pierwotnej, rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej polega na:

- ustaleniu trasy przebiegu linii,
- wyjęciu rur kanalizacji wtórnej z kanalizacji pierwotnej,
- wykonaniu wykopów wokół studni kablowych i rur,
- wykonaniu wykopów wokół rur rurociągu kablowego,
- wyjęciu studni z wykopów,
- wyjęciu rur z wykopów,
- zasypaniu wykopów i wyrównaniu terenu,
- odtworzeniu nawierzchni np. asfaltu, chodnika, trawnika.

Zdemontowane studnie przekazać właścicielowi.

Zdemontowane rury przekazać do zakładu zajmującego się przerobem surowców wtórnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady wykonania kontroli

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założeń jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową.

Przed przystąpieniem do badania kabli teletechnicznych Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Kontraktu o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji.

Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Kontraktu.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli poszczególnych sieci.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostka obmiarową demontażu studni kablowej jest 1 szt. [sztuka].

Jednostka obmiarową demontażu kanalizacji kablowej jest 1 m [metr].

Jednostka obmiarową demontażu rurociągu kablowego jest 1 m [metr].

Jednostka obmiarową demontażu kabli miedzianych jest 1 m [metr].

Jednostka obmiarową demontażu kabli optotelekomunikacyjnych jest 1 km [kilometr].

Jednostką obmiarową budowy kanalizacji kablowej jest 1 m [metr].  
 Jednostką obmiarową budowy rurociągu kablowego jest 1 km [kilometr].  
 Jednostką obmiarową budowy studni jest 1 szt. [sztuka].  
 Jednostką obmiarową montażu kabli miedzianych jest 1 m [metr].  
 Jednostką obmiarową montażu kabli optotelekomunikacyjnych jest 1 km [kilometr].  
 Jednostką obmiarową montażu złączy jest 1 szt. [sztuka].  
 Jednostką obmiarową pomiarów jest 1 odc. [odcinek].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu kanalizacji teletechnicznej w celu przekazania do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Kierownikowi Robót następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację techniczną,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez poszczególnych właścicieli urządzeń teletechnicznych

### 8.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### 8.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność tą ustala się na podstawie obmiaru oceny jakości wykonanych robót, atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających oraz zgodnie z określeniami podanymi w p. 7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i budowa nowej kanalizacji
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń wynikające z niniejszej SST
- demontaż istniejących urządzeń.
- koszt nadzoru branży
- koszt nadzoru użytkownika
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową a nie ujęte w innych branżach
- inne prace niezbędne do budowy linii

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 50086-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 50086-2-4	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN 61386-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 61386-21	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych
PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-T-01001	Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
PN-T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
PN-T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
PN-T-45002	Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.
EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
TG 12	Przechowywanie i użycie rur telekomunikacyjnych (Dokument Wavin)
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-74/3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
BN-80/3233-24	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.
BN-67/3238-01	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
BN-72/3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
BN-74/3238-12	Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
PN-T-06700	Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
ZN-93/TP SA 001	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie telekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A.-002	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-15/OPL-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
ZN-14/OPL-005-1	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1 - Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN-14/OPL-005-2	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2 - Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN-15/OPL-006	Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-14/OPL-008	Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-13/TP SA-009	Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
ZN-15/OPL-012	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-15/OPL-013	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.
ZN-15/OPL-014	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
ZN-15/OPL-022	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-12/TP S.A.-023	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-99/TP S.A.-025	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-027	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-15/OPL-028	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe

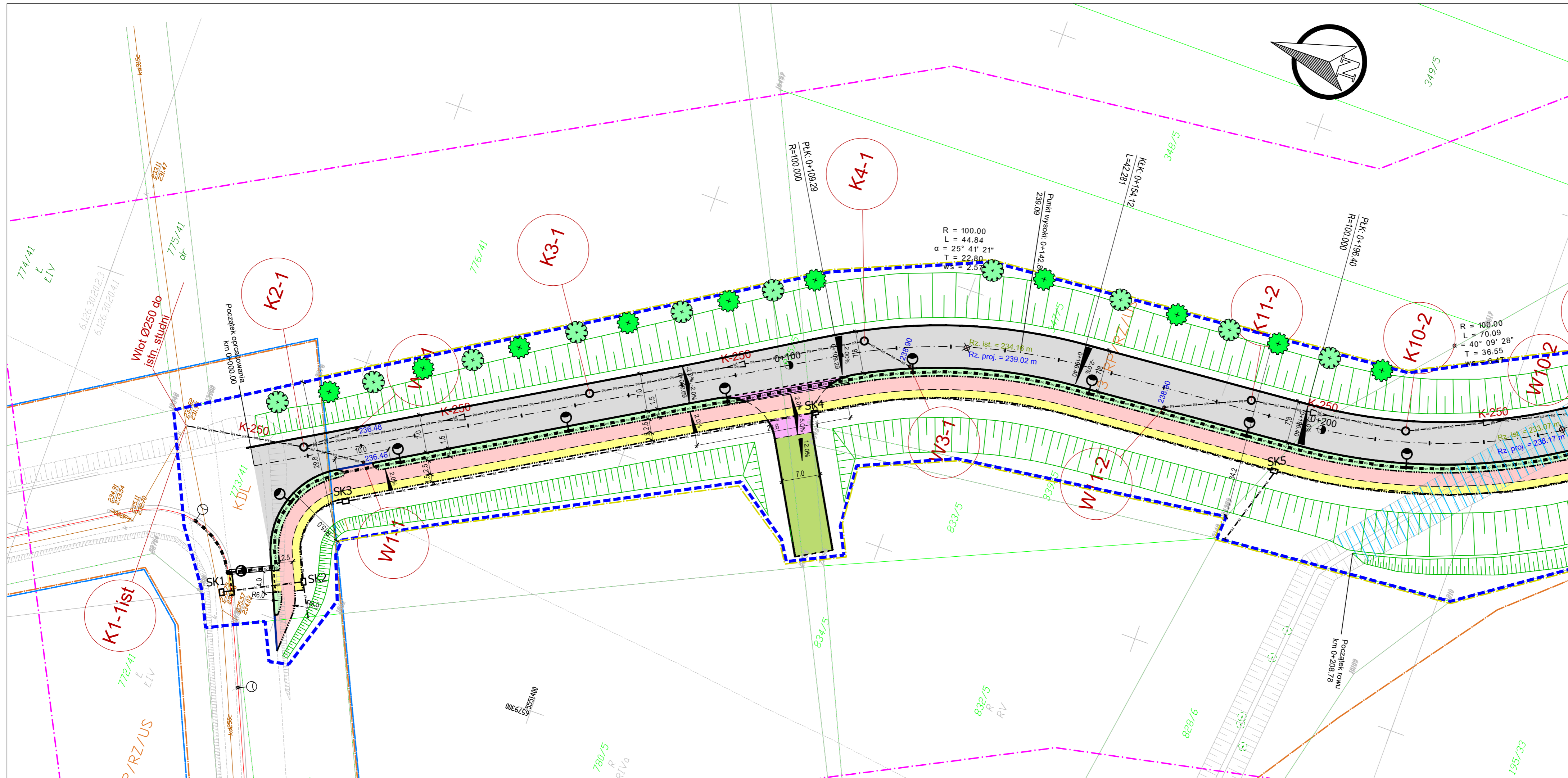
ZN-05/TP S.A.-030	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania
ZN-11/TP S.A.-031	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. Wymagania i badania
ZN-05/TP S.A.-032	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
ZN-05/TP S.A.-033	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-15/OPL-036	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i instalacji sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
ZN-10/TP S.A.-037	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-14/TP S.A.-043	Linie optotelekomunikacyjne. Tłumiki światłowodowe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-13/TP S.A.-044	Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-13/TP S.A.-045	Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania
ZN-13/TP S.A.-046	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-06/TP S.A.-047	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania.
ZN-14/OPL-048	Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
TDC-061-0506-S	Zasady projektowania kanalizacji kablowej (NETIA S.A.)
TDC-061-0507-S	Zasady budowy kanalizacji kablowej (NETIA S.A.)
TDC-061-0511-S	System znakowania i oznaczania elementów sieci i kanalizacji (NETIA S.A.)
TDC-061-0514-S	Lista materiałów do budowy sieci kablowych dopuszczonych do stosowania w NETIA S.A.
BN-80/8984-16	Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
BN-72/3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

## 9.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 414 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 24 października 1994 roku o autostradach płatnych,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.) wraz z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004r. Prawo telekomunikacyjne (tekst jednolity: Dz.U.2004 Nr 171 Poz. 1800).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 Poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz.U. 2005 Nr 219 Poz. 1864).
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.)
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 września 1997 r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania się lub zbliżenia,
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2÷50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,

**Załącznik 3**  
**Projekt nasadzeń**





- LEGENDA:**
- grusza droбноowocowa (Pyrus calleryana) - 10 szt.
  - Wiśnia piłkowana 'Kanzan' (Prunus serrulata 'Kanzan') - 10 szt.
  - zakres inwestycji / obszar oddziaływania inwestycji
  - pas drogowy łącznika ul. Ekonomicznej z ul. Hodowlaną
  - pas drogowy ul. Hodowlanej
  - pas drogowy ul. Ekonomicznej
  - projektowana oś ulicy
  - krawężnik drogowy betonowy 15x25x100
  - krawężnik betonowy najazdowy 15x22x100
  - opornik drogowy betonowy 12x25x100
  - krawężnik drogowy betonowy 15x30x100 obniżony
  - obrzeże betonowe 8x30x100
  - krawędź załamania / zmiany nawierzchni
  - jezdnia o nawierzchni z betonu asfaltowego
  - projektowana ścieżka rowerowa z betonu asfaltowego w kolorze czerwonym
  - projektowany chodnik o nawierzchni z kostki betonowej
  - zjazd o nawierzchni z kostki betonowej typu "podwójne T" w kolorze czerwonym
  - nawierzchnia gruntowa ulepszona
  - zieleniec
  - istniejące skarpy i rowy przeznaczone do likwidacji
  - skarpy o nachyleniu 1:1,5
  - projektowana kanalizacja deszczowa
  - projektowana studnia kanalizacyjna
  - projektowany wpust uliczny
  - projektowana kanalizacja kablowa
  - proj. kabel oświetleniowy
  - proj. latarnie

**Biuro projektowe:**  
**DROCAD** sp. z o.o. ul. Katowicka 202 43-100 Tychy  
 Tel. 32 72 20 500  
 www.drocad.pl  
 e-mail: biuro@drocad.pl

**Inwestor:**  
 Gmina Bierun  
 ul. Rynek 14, 43-150 Bierun

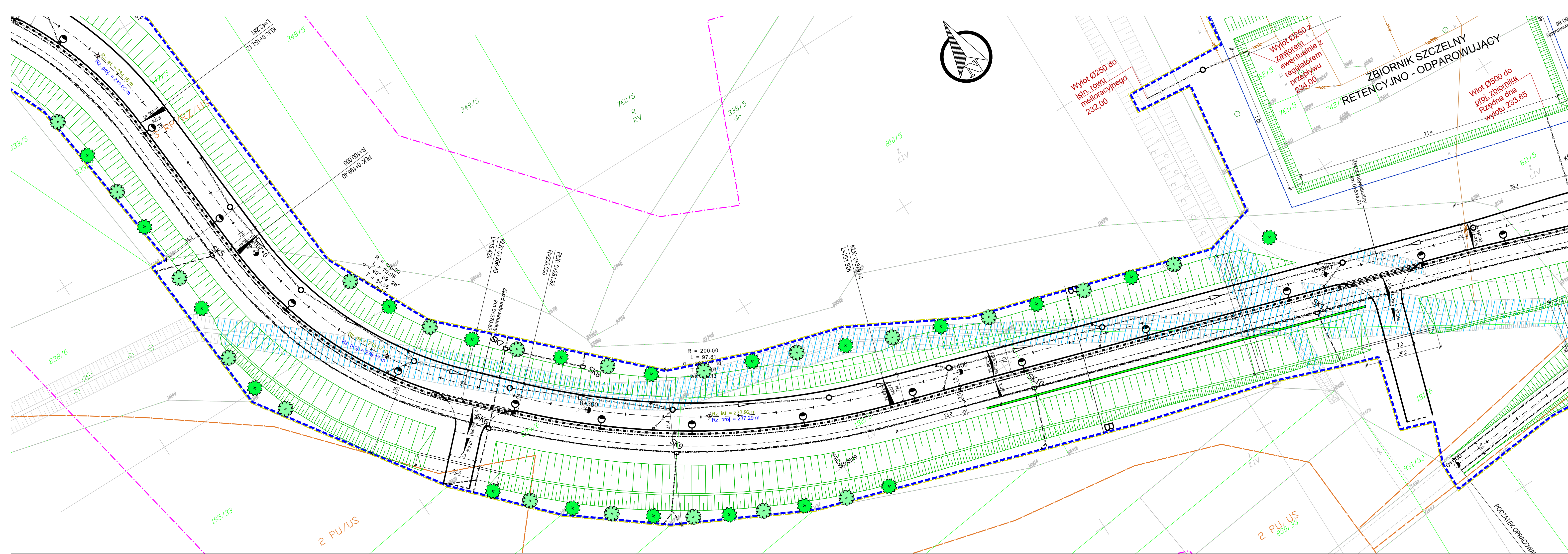
**Temat zadania:**  
**Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną oraz przebudowa ul. Hodowlanej wraz z budową kanalizacji deszczowej, oświetlenia ulicznego, zbiornika retencyjnego, kanalizacji technologicznej, przebudową sieci elektrycznej**

Adres obiektu budowlanego: Bierun, miejscowość: Bieruńsko-łędziński, województwo: ŚLĄSKIE

Stadium: PZT Nazwa rysunku: **PROJEKT NASADZEŃ ZASTĘPCZYCH**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Funkcja:	Imię, Nazwisko:	Upoważnienie:	Podpis:
Projektant:	inż. Jarosław SATERNUS	SLK/3039/PWOD/10	
Asystent projektanta:	mgr inż. Michał SORNEK	-	
Asystent projektanta:	-	-	-
Asystent projektanta:	-	-	-
Projektant Sprawdzający:	mgr inż. Mariusz STĘPNIAK	SLK/0999/PWOD/05	

Projekt: 556\_17 Skala: 1:500 Data: 06.2018 Branża: drogi Nr rys.: 02 Arkusz: 1 z 2



Na działkach 241/02, 377/8, 689/8 nasadzić:  
 - 31 szt. grusza ozdobna chanticleer szczepiona na pnii  
 - 31 szt. wiśnia ozdobna szczepiona na pnii odmiana kanzan

- LEGENDA:
- grusza ozdobna chanticleer, szczepiona na pnii - 21 szt.
  - Wiśnia ozdobna, szczepiona na pnii, odmiana 'Kanzan' - 19 szt.
  - krzew forsycja pośrednia (forsythia) - 52 m2
  - zakres inwestycji / obszar oddziaływania inwestycji
  - pas drogowy łącznika ul Ekonomicznej z ul. Hodowlana
  - pas drogowy ul. Hodowlanej
  - pas drogowy ul. Ekonomicznej
  - projektowana oś ulicy
  - krawężnik drogowy betonowy 15x25x100
  - krawężnik betonowy najazdowy 15x22x100
  - opornik drogowy betonowy 12x25x100
  - krawężnik drogowy betonowy 15x30x100 obniżony
  - obrzeże betonowe 8x30x100
  - krawędź załamania / zmiany nawierzchni
  - istniejące skarpy i rowy przeznaczone do likwidacji
  - skarpy o nachyleniu 1:1,5
  - projektowana kanalizacja deszczowa
  - projektowana studnia kanalizacyjna
  - projektowany wpust uliczny
  - projektowana kanalizacja kablowa
  - proj. kabel oświetleniowy
  - proj. latarnie
  - proj. linia elektryczna napowietrzna izolowana
  - istniejąca linia elektryczna napowietrzna - do usunięcia
  - projektowany przepust
  - projektowane ogrodzenie

Biuro projektowe:

**DROCAD** sp. z o.o. ul. Katowicka 202 43-100 Tychy  
 Tel. 32 72 20 500 www.drocad.pl e-mail: biuro@drocad.pl

Inwestor: Gmina Bieruń ul. Rynek 14, 43-150 Bieruń

Temat zadania: Budowa drogi łączącej ul. Ekonomiczną z ul. Hodowlaną oraz przebudowa ul. Hodowlanej wraz z budową kanalizacji deszczowej, oświetlenia ulicznego, zbiornika retencyjnego, kanalizacji technologicznej, przebudowa sieci elektrycznej

Adres obiektu budowlanego: Bieruń Miejskościana: Bieruńsko-łędziński Powiat: ŚLĄSKIE

Stadium: PZT Projekt Nasadzeń Zastępczych

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Funkcja:	Imię, Nazwisko:	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant:	inż. Jarostaw SATERNUS	SLK/3039/PW00/10	
Asystent projektanta:	mgr inż. Michał SORNEK	-	
Asystent projektanta:	-	-	-
Asystent projektanta:	-	-	-
Projektant Sprawdzający:	mgr inż. Mariusz STĘPNIAK	SLK/0999/PW00/05	

Projekt: 556\_17 Skala: 1:500 Data: 12.2018 Branża: drogi Nr rys.: 02 Arkusz: 2/2