

**Stadium:** Projekt Budowlany  
**Część:** II/III  
**Branża:** Instalacyjna



Nazwa  
zadania:

**PROJEKT TERMOMODERNIZACJI WRAZ Z  
WYMIANĄ INSTALACJI CO ORAZ MONTAŻEM  
INSTALACJI SOLARNEJ GIMNAZJUM NR 1 im.  
KAROLA WIERZGONIA PRZY UL. WARSZAWSKIEJ  
294 W BIERUNIU**

**Inwestor:** Gmina Bieruń  
43-150 Bieruń  
ul. Rynek 14

**Obiekt:** Gimnazjum nr 1 im. Karola Wierzgonia  
43-155 Bieruń  
ul. Warszawska 294

**Projektowała:** mgr inż. Jadwiga Doffek nr upr. 355/8

**Sprawdzający:** mgr inż. Ł. Stachoń nr. upr.  
SLK/4318/PWOS/12

**Opracował:** mgr inż. Dawid Czaja

**Kierownik biura:** dr inż. Tomasz MUZYCZUK

## Spis treści

1. Przedmiot i zakres opracowania	4
2. Podstawa opracowania	4
3. Charakterystyka obiektu	4
4. Instalacja solarna	4
5. Izolacja termiczna	7
6. Przejścia przez przegrody	7
7. Montaż armatury	8
8. Wytyczne branżowe	8
9. Zagadnienia BHP	9
10. Warunki techniczne wykonania i odbioru	9
11. Uwagi końcowe	10
12. Zestawienie materiałów	11
12.1 Instalacja solarna	11

## **Spis rysunków**

1. Instalacja solarna – rzut piwnicy	01 IS
2. Instalacja solarna – rzut dachu	02 IS
3. Instalacja solarna – rozwinięcie	03(a)IS
4. Instalacja solarna – rozwinięcie	03(b)IS

## **Spis załączników**

Załącznik 1	Kopia uprawnień projektowych – Jadwiga Doffek,
Załącznik 2	Zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – Jadwiga Doffek,
Załącznik 3	Oświadczenie zgodności – Jadwiga Doffek, Oświadczenie zgodności – Łukasz Stachoń,
Załącznik 4	Kopia uprawnień projektowych – Łukasz Stachoń,
Załącznik 5	Zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – Łukasz Stachoń,

## **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji solarnej do ogrzania C.W.U. w budynku gimnazjum nr 1 im. Karola Wierzgonia w Bieruniu przy ulicy Warszawskiej 294

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą niniejszego opracowania są :

- Założenia projektowe
- Plan zagospodarowania terenu
- Inwentaryzacja istniejącej kotłowni/wymiennikownia dla potrzeb projektowania
- Wytyczne projektowe instalacji solarnych systemu np. VIESSMANN
- Obowiązujące przepisy, normy, katalogi

## **3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.**

Obiekt położony jest przy ulicy Warszawskiej 294 w Bieruniu. Budynek gimnazjum podzielono na trzy segmenty. Segment A obejmuje budynek starej szkoły, częściowo podpiwniczony z parterem, piętrem i strychem. Segment B obejmuje salę gimnastyczną z zapleczem, łącznik i szatnie z wejściem głównym do szkoły. Segment B jest jedno kondygnacyjny. Segment C obejmuje część klasową z zapleczem kuchennym i kotłownią, segment częściowo podpiwniczony, z parterem i piętrem. Obiekt posiada własną kotłownię gazową.(dwa kotły LOGANO GE 434).

## **4. INSTALACJA SOLARNA**

Kolektory słoneczne są stosowane do ogrzewania ciepłej wody.

Przewidziana instalacja solarna będzie wspomagać ogrzewanie wody w segmencie „C”.

W pozostałych segmentach „A” oraz „B” instalacja cwu pozostaje bez zmian.

Obecnie w piwnicy znajduje się zasobnik o pojemności 160 litrów.

Dla budynku w segmencie „C” przygotowanie ciepłej wody zaprojektowano poprzez:

-istniejący zasobnik C.W.U który będzie wspomagany przez projektowany buforowy zasobnik solarny np. firmy Viessmann.

Dla instalacji solarnej zaprojektowano 10 kolektorów słonecznych płaskich

- Np. typ Vitosol 100-F SH1A 2,3m<sup>2</sup> firmy Viessmann

Dane techniczne kolektora :

Powierzchnia absorbera - 2,3m<sup>2</sup>

Wymiary:

Szerokość - 1056 mm

Wysokość - 72 mm

Długość - 2380 mm

Dop. nadciśnienie robocze - 6 bar

Ciężar - 43 kg

Kolektory należy montować zgodnie z instrukcją producenta.  
Kolektory należy ustawić pod kątem 25-45° do poziomu i skierować płaszczyzną w kierunku południowym.

### **Dobór kolektorów:**

Ogólne wskazówki doboru dla kolektorów słonecznych, jakie można wykorzystywać zakładając maksymalny dzienny uzysk ciepła, jako **3,5 kWh/m<sup>2</sup>** dla jednego kolektora płaskiego.

Odpowiada to ilości ciepła niezbędnego do podgrzania 60 litrów wody od temperatury 10 do 60 stopni C.

**1 m<sup>2</sup>** kolektora płaskiego = 3,5 kWh  
**60 dm<sup>3</sup>** wody (60 °C) = 3,5 kWh

Zakładamy, że czas dostawy ciepła trwał będzie średnio 6 godzin w czasie największego nasłonecznienia ( od 11.00 do 17.00 ).

Przyjęto zapotrzebowanie na C.W.U – $Q=1200l/dobę,$   
 $1200l \times 3,5kWh/60l = 70 kWh,$   
 $1m^2 \times 70kWh/3,5kWh = 20 m^2$

Dobrano 10 kolektorów słonecznych np. Vitosol 100-F SH1A o powierzchni 2,3m<sup>2</sup>.  
Przy doborze kolektorów uwzględniono również małą ilość miejsca na dachu, poprzez kominy, które utrudniają rozłożenie kolektorów.  
Instalacja solarna będzie wspomagała C.W.U w segmencie C (kuchnia, przybory sanitarne na parterze oraz piętrze).

### **Dobór zbiornika oraz średnic.**

Pojemność zbiornika projektuje się od liczby zastosowanych kolektorów.  
Średnio przyjmuje się 35÷60 l wody w buforze na 1 m<sup>2</sup> zastosowanych w układzie kolektorów. Ciepło magazynowane będzie w zbiorniku buforowym o pojemności 1000 l np. Vitocell 100 V 1000 l. (10 kolektorów x 2.3m<sup>2</sup>=23m<sup>2</sup> x 35 l=920l ).

Założenie: 35 dm<sup>3</sup> zasobnika na 1 m<sup>2</sup> kolektora słonecznego.

Przewody należy prowadzić tak, aby nie przeszkadzały w codziennej eksploatacji pomieszczenia.

Przewidziano zastosowanie rur wykonanych z miedzi, szczególnie w przypadku większych instalacji solarnych (od ok. 20m<sup>2</sup> powierzchni absorbera) zaleca się eksploatację low-flow (małe natężenie przepływu), w której można dokonać redukcji jednostkowego natężenia przepływu do około 15 litrów/ ( m<sup>2</sup>x h).Dzięki temu szybko osiągamy wysoki poziom temperatury, dzięki zmniejszeniu natężenia przepływu przez kolektor wystarczające są przewody o znacznie mniejszej średnicy oraz zmniejsza się wymagana wydajność pompy.

Dla projektowanej instalacji solarnej gdzie powierzchnia absorbera wynosi 23 m<sup>2</sup> do obliczeń przyjęto strumień objętości, przy przepływie 20,0 (dm<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>) wynoszący dla:

- 1 pola ( 1 kolektor o powierzchni 2,3m<sup>2</sup>) - 23 dm<sup>3</sup>/h=0,38l/min
- Całej instalacji ( 10 kolektorów o powierzchni - 345 dm<sup>3</sup>/h=5,75l/min

$V=23m^2 \times 15l(m^2 \times h) = 345l/h=5,75l/min$

Poniżej zestawiono dobór średnic rur miedzianych zależny od dobranej liczby kolektorów.

Średnice rur dla kolektorów płaskich:		
Powierzchnia absorbera w m <sup>2</sup>	Przepływ objętościowy l/h	Rura z miedzi, wymiary
15	300	18 x 1
20-30	400-600	22 x 1
40	800	28 x 1,5
50-70	1000-1400	35 x 1,5
80-100	1600-2000	42 x 1,5
120	2400	54 x 2
150	3000	54 x 2

Tabela. Wytyczne projektowe według katalogu firmy Viessmann.

Dobrano średnicę przewodów wykonanych z rur miedzianych dla poszczególnych przewodów rozdzielczych na dachu  $\varnothing 22 \times 1$ , piony  $\varnothing 28 \times 1,5$ , rozprowadzenie w piwnicy  $\varnothing 28 \times 1,5$  do stacji solarnej (solar divicon).

**Przewody należy prowadzić tak żeby nie przeszkadzały w codziennej eksploatacji pomieszczenia.**

#### **Instalacja obiegu glikolowego.**

Kolektory i cała instalacja solar na przed wzrostem ciśnienia będzie zabezpieczona przez zawór bezpieczeństwa zamontowany na rurociągu zasilającym.

W przypadku braku odbioru energii słonecznej lub zaniku energii elektrycznej może temperatura płynu solarnego wzrosnąć do ok. 100 °C, wówczas nadmiar cieczy, który nie przejmie naczynie przeponowe zostanie wydalonny za pomocą zaworu bezpieczeństwa.

Każdorazowo po takim zdarzeniu należy uzupełnić płyn w instalacji za pomocą pompy firmy Danfoss sterowanej manometrem kontaktowy i zabezpieczona przed suchobiegiem czujnikiem minimalnego poziomu.

W najwyższych punktach rurociągów zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworem stopowym, natomiast w najniższym zawory spustowe.

#### **Dobór grupy pompowej wraz z regulatorem sterującym.**

Dla kolektora zaleca się przepływ **1-2 l/min**, przy czym dla większej ilości kolektorów przepływy w poszczególnych kolektorach sumują się.

Przepływ: 1.7 l/min

W naszym wypadku dobrano 10 kolektorów  $10 \times 1.7 = 17$  l/s

Wysokość podnoszenia  $H_{\text{pompy solarnej}} = 10$  m słupa wody.

Dobrano stację solar na z Solar Divicon PS 20, **w której skład wchodzi zawór bezpieczeństwa ( 6bar do 100kW).**

Instalacja solar na z kolektorami słonecznymi będzie pracowała z regulatorem np. Vitosolic, dla naszej instalacji dobrano Vitosolic 100 Tip SD1.

#### **Dobór naczynia wzbiorczego dla układu solar nego.**

Pojemność naczynia wzbiorczego dobiera się w zależności od pojemności układu solar nego, ilości kolektorów i wysokości hydrostatycznej instalacji solar nej.

Uwzględniono pojemność kolektorów słonecznych, pojemność zestawów Solar – Divicon oraz pojemność rurociągów.  
Dobrano naczynie Solarne naczynie zbiorcze o pojemności  $v=40\text{l}$  i ciśnieniu 10 bar np. firmy Viessmann.

Pojemność wodna instalacji solarnej:

Np. Vitosol 100 - 2,2 l ( 10 kolektorów x 2,2 =22l)

Zestaw pompowy – np. Solar-Divicon 0,7 l

Rury z miedzi – 22 x 1 pojemność wodna 0,314 litry/m (15,4l), 28 x 1,5 pojemność wodna 0,491 litry/m (17,5l)

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_n=(V_v+V_2+Z *V_k)*(p_e+1)/p_e-(p_{st}+0,5*1)$$

$$V_n=(3,0+5,5+10*2,2)*(5,4+1)/5,4-(1,8+0,5*1)=33,8 \text{ dm}^3$$

$V_v$ = zabezpieczenie wodne (min  $3\text{dm}^3$ )

$V_2$ = pojemność instalacji solarnej x współczynnik 0,13 (rozszerzalność cieplna)

$Z$ = liczba kolektorów

$V_k$ = pojemność kolektora w  $\text{dm}^3$

$P_e$ = dopuszczalne ciśnienie końcowe (bar)

$$P_e= 6,0-0,1 * 6,0=5,4 \text{ bar}$$

$$P_{st}= 1,5 \text{ bar} +0,1 \text{ h} = 1,5 +0,1 *3,0= 1,8 \text{ bar}$$

### **Zabezpieczenie instalacji solarnej oraz ciepłej wody.**

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji stanowi zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6bar, zamontowany przy stacji solarnej i ujęty w pakiecie solarnym. Dodatkowo w instalacji zamontowane jest naczynie przeponowe (ujęte w pakiecie solarnym). Dodatkowo na kolektorach zostaną zamontowane rolety, roleta posiada mechanizm zwijania i rozwijania dzięki czemu może działać w każdej płaszczyźnie. Sterowanie odbywa się za pomocą pilota/ ręcznie. Nie jest wymagana automatyka.

Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody odbędzie się poprzez elektroniczny ogranicznik temperatury w regulatorze oraz zawór bezpieczeństwa ( $p_o=6\text{bar}$ ) wraz z naczyniem zbiorczym na dopływie zimnej wody.

### **Uzupełnianie płynu solarnego.**

Płyn solarny zostanie uzupełniany za pomocą pompy tłoczącej mieszankę glikolową ze zbiornika. Pompę należy ustawić na gumie o gr. ok. 10 mm i zamontować na wspornikach do fundamentu.

### **Rozruch instalacji solarnej.**

Instalację obiegu glikolu należy napełnić do ciśnienia 1,5bar – mierząc przy naczyniu zbiorczym w piwnicy budynku. Pod zaworem bezpieczeństwa należy ustawić pojemnik stalowy o pojemności  $50 \text{ dm}^3$ , którego zadaniem jest wychwytywanie odprowadzonego przez zawór bezpieczeństwa glikolu. Po napełnieniu instalacji należy odczekać 1h w celu odpowietrzenia instalacji. Ze względu na możliwość przegrzania glikolu w kolektorach w czasie napełniania instalacji należy napełniać ją w godzinach popołudniowych lub w pochmurny dzień – względnie zasłonić kolektory przed słońcem. Po napełnieniu instalacji i jej odpowietrzeniu należy dokonać rozruchu i regulacji hydraulicznej instalacji. Sterownik systemu solarnego załącza pompę obiegu kolektorowego tylko wtedy, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od czujnika temperatury w dolnej części zasobnika buforowego o nastawioną wartość. Gdy różnica temperatur między kolektorem i zasobnikiem zmniejszy się do wartości nastawionej do wyłączenia na sterowniku, pompa

pozostaje wyłączona. Po osiągnięciu tej temperatury sterownik wyłącza pompę niezależnie od różnicy temperatur między kolektorem a zbiornikiem. Po obniżeniu się temperatury w zbiorniku akumulacyjnym poniżej  $T_{\max}$  i ostygnięcia kolektorów, instalacja solarna wznowia pracę.

## 5. Izolacja termiczna

Przewody instalacji miedzianej instalacji solarnej o danych parametrach izolować otulinami. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rury, na której będzie wykonywana izolacja powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Instalacja powinna być dla instalacji solarnych, na zewnątrz zabezpieczona przed uszkodzeniem i promieniami UV poprzez zamontowanie rolet. Roleta posiada mechanizm zwijania i rozwijania dzięki czemu może działać w każdej płaszczyźnie. Sterowanie odbywa się za pomocą pilota (nie jest wymagana automatyka) dzięki czemu użytkownik może w każdej chwili zasłonić kolektory.

## 6. Przejścia przez przegrody

Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną (poziomą i pionową), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie przewodów. Należy zwrócić uwagę na ewentualną konieczność zastosowania przepustów instalacyjnych np. Hilti przy przejściach przez ew. przegrody oddzielenia pożarowego

## 7. Montaż armatury

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

## 8. Wytyczne branżowe

### a. Budowlane

Należy przewidzieć :

-otwory w stropach na przejście przewodami.

- wykonać na dachu zamocowanie i sprawdzić konstrukcję dachu.  
Całkowity ciężar kolektorów wraz z konstrukcją wsporczą wnosi ( 43kg pojedynczy kolektor (43kg \* 10 kolektorów)+25kg(25kg \* 10 ) stelaż aluminiowy+100kg ciężar wody ). Suma G=780kg.

#### **b. Elektryczne**

Należy podłączyć zasilanie mocy elektrycznej do:  
- stacji solarnej typ np. Solar Divicon PS 20, poprzez sterownik np. Vitosolic 100 Tip SD1. Znamionowe natężenie prądu 4 A

### **9. Zagadnienia BHP**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na budowie sprawuje kierownik budowy (robót budowlanych). Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Podczas wykonywania prac stosować się do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz do planu BIOZ sporządzonego przez kierownika budowy. Prace bezpośrednio związane z wykonywaniem robót instalacyjno – montażowych, jak również **montażowych AKPiA, powinny być dozorowane i wykonywane przez osoby posiadające kwalifikacje** zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003r w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci. (Dz. U. Nr 89, poz. 828). Rozruch i eksploatacja instalacji powinna nastąpić po uprzednim opracowaniu instrukcji eksploatacji.

### **10. Warunki techniczne wykonania i odbioru**

- Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać przepisów BHP – Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003r. (Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych”);
- Podczas wykonywania robót budowlanych ulegających zakryciu wykonawca (kierownik robót) jest zobowiązany do wcześniejszego ich zgłaszania, w celu sprawdzenia, dokonania prób i odbioru.
- Protokoły z badań, odbiorów i sprawdzeń instalacji należy zachować i po zakończeniu budowy dołączyć do wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie obiektu.

## **11. Uwagi końcowe.**

Do prawidłowego działania niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń i instalacji solarnej, a w szczególności:

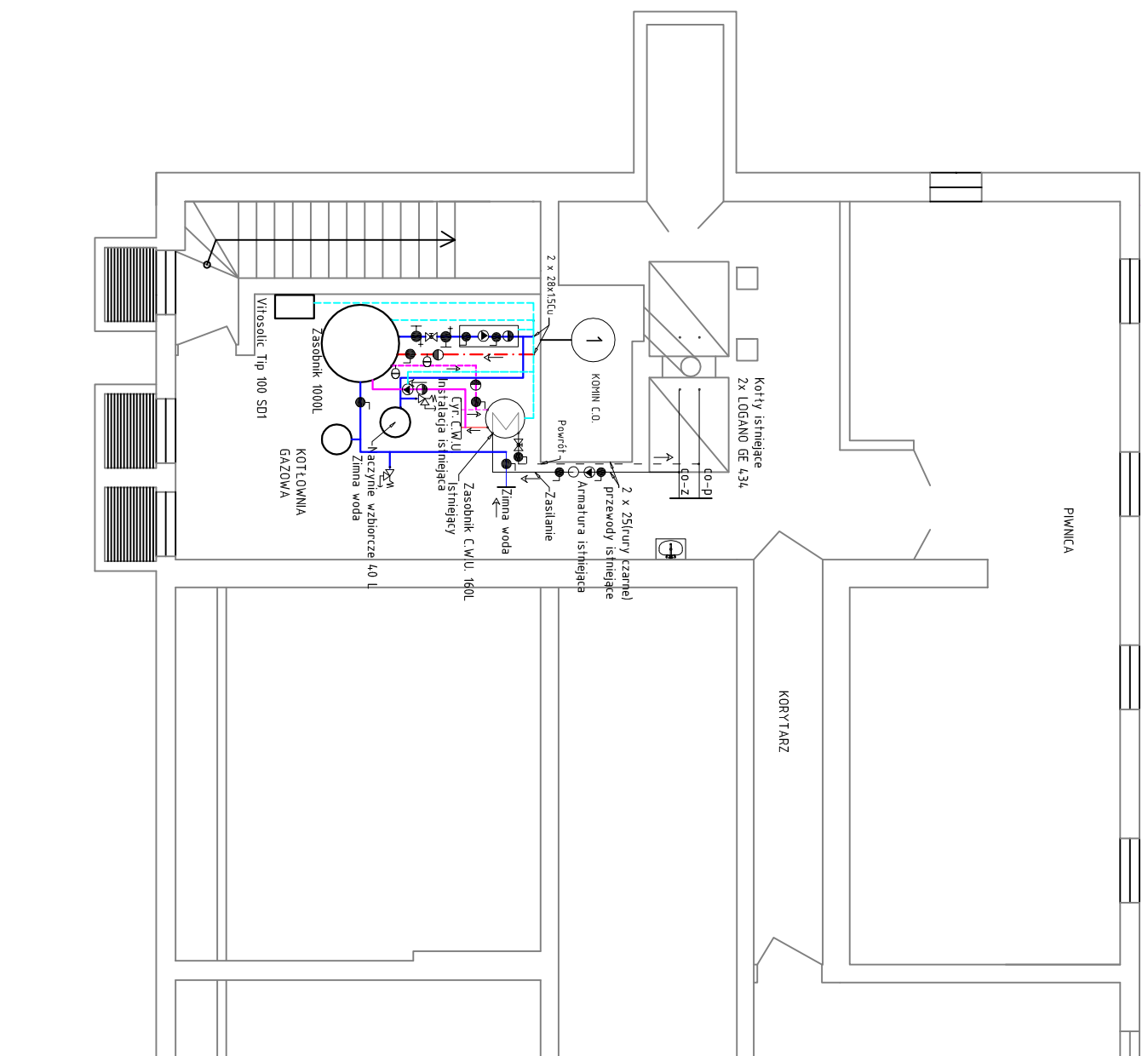
- czyszczenie filtrów,
  - kontrola ciśnienia instalacji solarnej i uzupełnianie ubytków
- Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne. Zaprojektowany system wspomagający układ przygotowania cwu jest instalacją o ograniczonym dozorcze i nie wymaga stałej obsługi.
- Na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż ujęte w niniejszym opracowaniu projektowym tylko za zgodą projektanta.
  - Montaż, sprawdzenie, napełnianie instalacji solarnej - zgodnie z instrukcją producenta.
  - Eksploatacja, wraz z zalecanymi przeglądami instalacji - zgodnie z wytycznymi producenta.
  - Miejsca i wysokości prowadzenia przewodów i montowania urządzeń dostosować, w trakcie montażu, do możliwości konstrukcyjnych obiektu.
  - Wykonawca robót instalacyjnych w oparciu o materiały dostarczone przez producenta urządzeń zobowiązany jest do przekazania Inwestorowi bądź właścicielowi instrukcję eksploatacji modernizowanej instalacji ciepłej wody użytkowej, DTR oraz świadectwa dopuszczenia wyrobów budowlanych do stosowania w budownictwie.
  - Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą mieć odpowiednie aprobaty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie powszechnym w Polsce;
  - Wykonawcę realizującego budowę wg. niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie.
  - Realizację obiektu należy przeprowadzić wg wcześniej opracowanego i zatwierdzonego harmonogramu prac.
  - Przed rozpoczęciem prac kierownik budowy powinien:
    - zapewnić oznakowanie i wydzielenie terenu, na którym będą prowadzone prace,
    - przeprowadzić instruktaż pracowników, informując o ewentualnych zagrożeniach,
    - wskazać konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń
    - określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.
  - Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby funkcjonalne urządzeń i instalacji, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
  - Instalacje powinni wykonywać doświadczeni instalatorzy przeszkoleni i posiadający stosowne certyfikaty odnośnie technologii, w których wykonywana będą instalacje.
  - Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać:
    - Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami,
    - Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN,
    - Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
    - Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich.
  - Producent wyrobów (urządzeń) ma obowiązek przedstawić nabywcy w/w świadectwa wprowadzenia wyrobów budowlanych do obrotu.
  - Długości odcinków prostych rur oraz miejsce ich montażu należy dopasować przed montażem na budowie.
  - Należy bezwzględnie przestrzegać narzuconych przez producenta oraz wymagania polskich norm okresowych przeglądów urządzeń.
  - Oddanie urządzeń do eksploatacji winno być poprzedzone wykonaniem rozruchu próbnego.
  - Rozruch i eksploatacja instalacji powinna nastąpić po uprzednim opracowaniu, przez Wykonawcę, instrukcji eksploatacji.

- Ze wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły, a ostateczne przekazanie urządzeń do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa lub zezwolenia na dopuszczenie do ruchu.
- Wszelkie zmiany w trakcie realizacji obiektu wymagają akceptacji projektanta. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt i przenosi tę odpowiedzialność na wykonawcę.

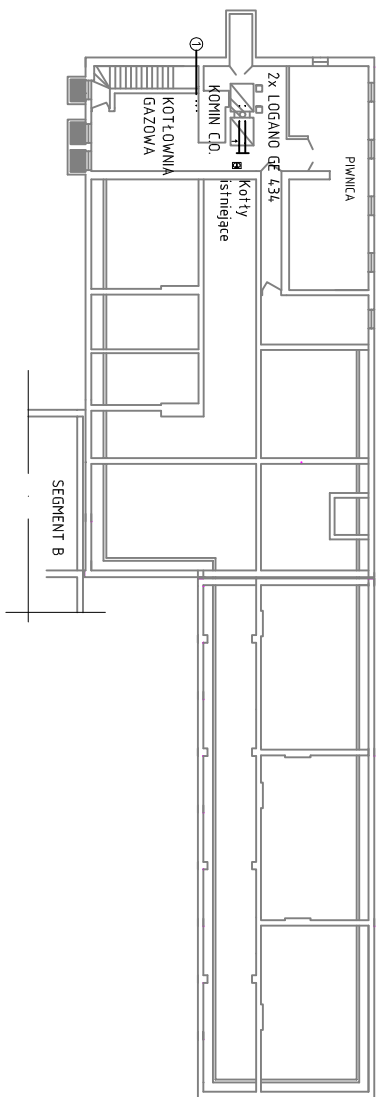
## 12.Zestawienie materiałów.

### 12.1 Instalacja solarna.

LP	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka	Producent
1	Rura osłonowa karbowana niebieska	-	20	m	np.Wavin
2	Kształtki i złączki		wg. zap. [szt]	szt.	-
3	Uchwyty oraz mocowania		wg.zap.[szt]	szt.	-
4	Izolacja termiczna		70	m	np.Thermaflex
5	Kolektory słoneczne Vitosol 100-F SH1A 2,3m <sup>2</sup>		10	szt.	np.Viessmann
6	Konstrukcja wsporcza do dachu płaskiego nachylenie 25-60°,		10	szt.	-
7	Armatura do napełniania układu systemu solarnego		-	-	np.Viessmann
8	Solarne naczynie wzbiorcze 40l 10 bar		2	szt.	np.Viessmann
9	Płyn do układu solarnego Tyfocor-LS 25l		3	szt.	np.Viessmann
10	Czujnik temperatury wody w zasobniku NTC		1		
11	Zasobnik 1000l		1	szt.	np.Viessmann
12	Rury miedziane do instalacji solarnej	28x1.5	30	m	-
13	Rury miedziane do instalacji solarnej	22x1.0	40	m	-
14	Rury łączące(1 para)	25	3	m	-
15	Stacja solarna np. Solar Divicon PS 20 wraz z zaworem bezpieczeństwa (6bar do 100kW)/zaw. Bezpieczeństwa Syr	25	1/1	szt.	np.Viessmann
16	Zawór kulowy ze spustem ZK-144 GW	25	2	szt.	np.Lechar
17	Zawór odcinający MSV-BD	25	1	szt.	np.Danfoss
18	Zawór kulowy OPTIBAL-60	25	3	szt.	np.Oventrop
19	Zawór kulowy OPTIBAL-60	20	1	szt.	np.Oventrop
20	Pompka ręczna do napełniania		1	szt.	np.Viessmann
21	Czujnik temperatury na instalacji solarnej		4	szt.	np.Viessmann
22	Tuleja zanurzana -Set Solarsystem		1	szt.	np.Viessmann
23	Separator powietrza		1	szt.	np.Viessmann
24	Zawór zwrotny/pompa	25	3/1	szt.	np.HERZ/Wilo
25	Zawór zwrotny	20	1	szt.	np.HERZ
26	Przewody przyłączeniowe systemu solarnego		20	m	np.Viessmann
27	Vitosolic 100 Tip SD1		1	szt.	np.Viessmann



RYSUNEK PODŁADOWY



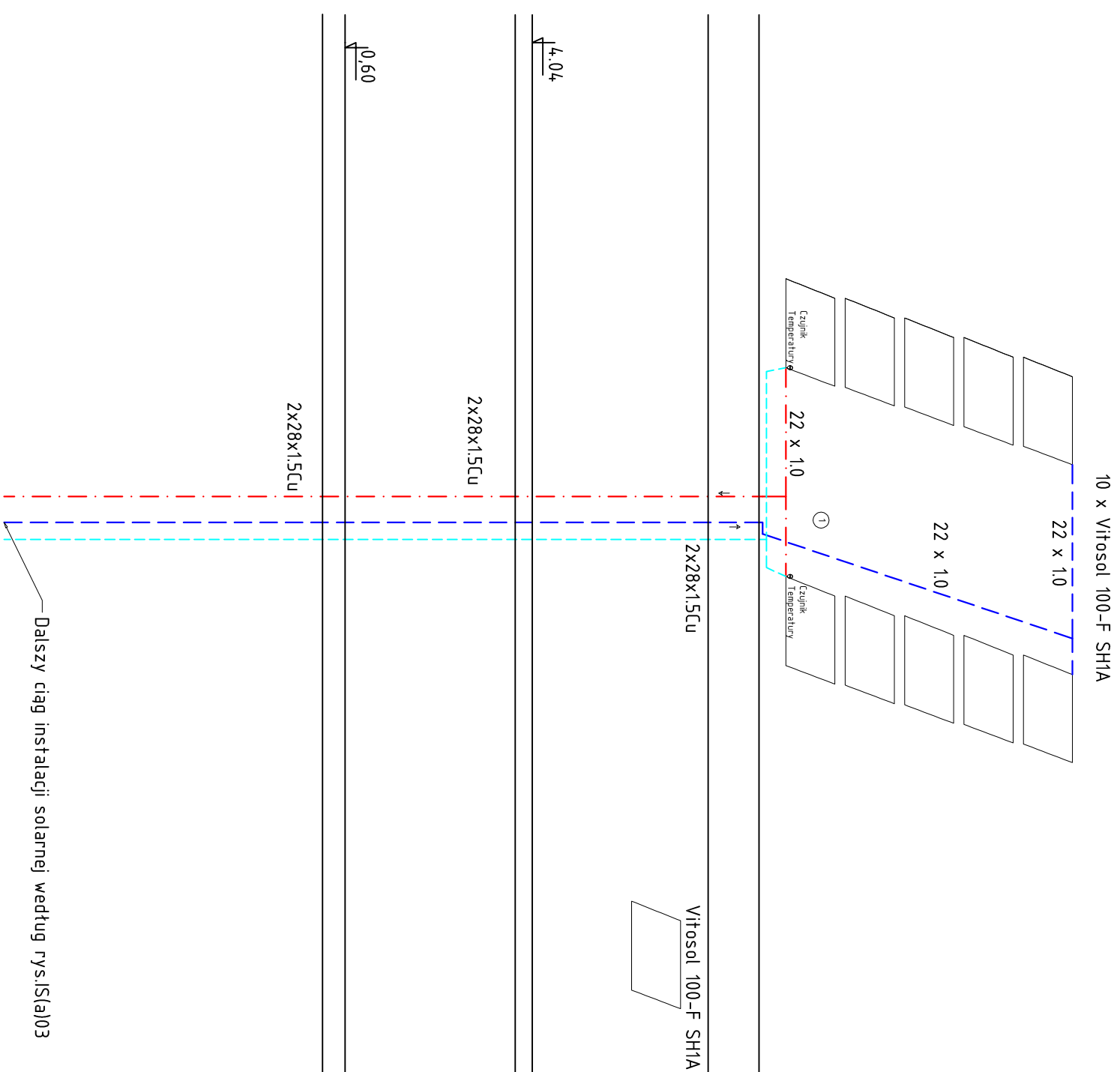
Legenda:

	Przewód cw z solarów
	Przewód zw do solarów
	Przewód C.W.U
	Przewód zimnej wody
	Cyrkulacja
	Przewody czujników
	Powrót wody grzewczej
	Zasilanie wodą grzewczą
	Kierunek przepływu
	Pompa
	Zawór bezpieczeństwa
	Zawór spustowy
	Zawór odciążający
	Zawór zwrotny
	Zawór kulowy
	Czujnik temperatury

		<b>EkoProBud</b> Biuro projektowe: 43-190 Mikolaj, ul. Żwirki i Wigury 65 tel. 509 527 540, www.ekoprobud.com.pl	
ADRES INWESTYCJI: Gimnazjum nr 1 Im. Karola Wierzgonia ul. Warszawska 294, 43-155 Bielski			
TYTUŁ: <b>PROJEKT TERMOMODERNIZACJI WRAZ Z WYMIANĄ INSTALACJI CO ORAZ MONTAŻEM INSTALACJI SOLARNEJ GIMNAZJUM NR 1 Im. KAROLA WIERZGONIA PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 294 W BIERUNIU</b>			
TYTUŁ RYS.: <b>INSTALACJA SOLARNA - RZUT PIWNICY</b>		BRANŻA: ARCH-BUD CZ.1	
ARCHITECTURA PROJEKTOWAŁ: mgr inż. J. Dofiek nr upr. 35582	PODPIS: 03-2015	SKALA: 1:100; 1:150	
SPRAWDZIŁ: mgr inż. L. Stachon nr. upr. SLK4318/PWOS/12	PODPIS: 1:100; 1:150	01 IS	
OPRACOWANIE: mgr inż. David Czaja	PODPIS:	KIEROWNIK BIURA: dr inż. T. Muzyczuk	







<b>EKOPROBUD</b> <small>Biuro projektowe: 43-190 Mikolaj, ul. Żwirki i Wigury 65 tel. 509 527 540, www.ekoprobud.com.pl</small>		<b>EkoProbud</b> <small>Biuro projektowe: 43-190 Mikolaj, ul. Żwirki i Wigury 65 tel. 509 527 540, www.ekoprobud.com.pl</small>	
ADRES INWESTYCJI: Gimnazjum nr 1 Im. Karola Wierzgonia Ul. Warszawska 294, 43-155 Biernich		ADRES INWESTYCJI: Gimnazjum nr 1 Im. Karola Wierzgonia Ul. Warszawska 294, 43-155 Biernich	
TYTUŁ: <b>PROJEKT TERMOMODERNIZACJI WRAZ Z WYMIANĄ INSTALACJI CO ORAZ MONTAŻEM INSTALACJI SOLARNEJ GIMNAZJUM NR 1 Im. KAROLA WIERZGONIA PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 294 W BIERUNIU</b>			
TYTUŁ RYS.: <b>INSTALACJA SOLARNA - ROZWINIĘCIE</b>		BRANŻA: ARCH-BUD CZ. II	
ARCHITECTURA PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. J. Dofiek nr upr. 35582	PODPIS:	03-2015
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Ł. Stachon nr. upr. SLK4318/PWOS/12	PODPIS:	SKALA: 1:100; 1:150
OPRACOWANIE:	mgr inż. Dawid Czaja	PODPIS:	
KIEROWNIK BIURA:	dr inż. T. Muzyczuk	PODPIS:	<b>03(b)IS</b>