



mirocert
audyty energetyczne

41-407 Imielin ul. Sosnowa 2b

tel. kom. 662 16 58 10 www.mirocert.pl e-mail: biuro@mirocert.pl

NIP: 222-055-64-04 REGON: 241364244

**Audyt energetyczny budynku
dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do
realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 o wspieraniu
termomodernizacji i remontów**



ADRES BUDYNKU:

**uL. Rynek 17
43-150 Bieruń**

WYKONAWCA AUDYTU:

Mirosław Szendera, ul. Sosnowa 2b, 41-407 Imielin

Imielin, Maj 2019r.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Mieszkalny</i>		1.2 Rok budowy
			<i>1880</i>
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Bieruń	1.4 Adres budynku	
	Rynek 14 43-150 Bieruń PESEL:	ul. Rynek 17 43-150 Bieruń ŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
<p align="center">Mirocert Certyfikaty energetyczne ul. Sosnowa 2b 41-407 Imielin 241364244</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
<p align="center">Mirosław Szendera, ul. Sosnowa 2b, 41-407 Imielin Studia podyplomowe, uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr upr. 15428, nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa 2136, Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych ZAE nr 1954</p>			<p align="center">..... podpis</p>
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Imielin		Data wykonania opracowania	maj 2019
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	785,04	785,04
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	644,24	644,24
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	221,50	221,50
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	52,65	52,65
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	6,00	6,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,58	0,58
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek znajduje się w gminnej ewidencji zabytków.	Budynek znajduje się w gminnej ewidencji zabytków.
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,99; 1,35	0,19; 0,19
2.2.2.	Dach	1,04	0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,96	0,23
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach nieogrzewanych	1,93	1,93
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,40	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,00	1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,96	0,49
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,46; 1,21; 1,46	1,46; 1,21; 0,28
2.2.9.	Stropy wewnętrzne/strop pod nieogrzewanymi poddaszami	1,04; 1,24	0,15; 1,24
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,600	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,800	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,850
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	392,52	392,52
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	25,78	10,56
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,44	1,44
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	332,15	96,24
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	691,97	108,03
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	41,62	39,95
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	336,54	97,52
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	701,13	109,47
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	33,00	47,05
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ***	69,74	26,99

	[zł/m ³]		
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	2,95	1,10
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	261,94
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	372320,45	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	79,83
Planowane koszty całkowite [zł]	372320,45	Premia termomodernizacyjna [zł]	37111,07
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	18555,54		

Budynek znajduje się w Gminnej ewidencji zabytków. W uzgodnieniu z inwestorem wystąpiono do Śląskiego Konserwatora Zabytków w zakresie wytycznych konserwatorskich do uwzględnienia w dokumentacji. W zakresie prac termomodernizacyjnych uwzględniono stanowisko konserwatora zajęte w piśmie K-nr.5183.619.2019.JH z dnia 10 maja 2019r.

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD PRO 7.2

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

400000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

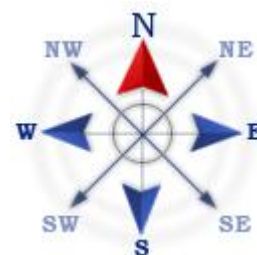
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1713,24 m ³
Kubatura ogrzewania	-	785,04 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	644,24 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	221,50 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,58 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	231,28 m ²
Ilość mieszkań	-	6,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,99; 1,35	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	1,04	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,96	W/(m ² ·K)
Okna	1,40	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	3,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,96	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,93	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,46; 1,21; 1,46	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,04; 1,24	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	33,00 zł/GJ	47,05 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	261,94 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	140,00 zł/GJ	47,05 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Lokal nr 7 usługowy źródło ogrzewania 20%		
Wytwarzanie	Ogrzewanie piecowe	$\eta_{H,g} = 0,600$

	Paliwo - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu - piec	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie miejscowe - brak regulacji automatycznej	$\eta_{H,e} = 0,800$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Lokal nr 1 źródło ogrzewania 15%		
Wytwarzanie	Ogrzewanie piecowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,600$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu - piec	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie miejscowe - brak regulacji automatycznej	$\eta_{H,e} = 0,800$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Lokal nr 2 źródło ogrzewania 13%		
Wytwarzanie	Ogrzewanie piecowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,600$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu - piec	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie miejscowe - brak regulacji automatycznej	$\eta_{H,e} = 0,800$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$

Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Lokal nr 3 źródło ogrzewania 18%		
Wytwarzanie	Ogrzewanie piecowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} =$ 0,600
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu - piec	$\eta_{H,d} =$ 1,000
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie miejscowe - brak regulacji automatycznej	$\eta_{H,e} =$ 0,800
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$ 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$ 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Lokal nr 4 źródło ogrzewania 18%		
Wytwarzanie	Ogrzewanie piecowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} =$ 0,600
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu - piec	$\eta_{H,d} =$ 1,000
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie miejscowe - brak regulacji automatycznej	$\eta_{H,e} =$ 0,800
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$ 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$ 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Lokal nr 5 źródło ogrzewania 7%		
Wytwarzanie	Ogrzewanie piecowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} =$ 0,600

Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu - piec	$\eta_{H,d} =$ 1,000
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie miejscowe - brak regulacji automatycznej	$\eta_{H,e} =$ 0,800
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$ 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$ 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Lokal nr 6 źródło ogrzewania 9%		
Wytwarzanie	Ogrzewanie piecowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} =$ 0,600
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu - piec	$\eta_{H,d} =$ 1,000
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie miejscowe - brak regulacji automatycznej	$\eta_{H,e} =$ 0,800
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$ 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$ 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lokal nr 1 źródło c.w.u. 19%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} =$ 0,960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} =$ 0,800
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} =$ 0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653

Lokal nr 2 źródło c.w.u. 16%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
Lokal nr 3 źródło c.w.u. 22%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
Lokal nr 4 źródło c.w.u. 22%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
Lokal nr 5 źródło c.w.u. 9%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
Lokal nr 6 źródło c.w.u. 12%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$

Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} =$ 0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
Lokal nr 7 usługowy źródło c.w.u. 0%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} =$ 0,960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} =$ 0,800
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} =$ 0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	392,52	
Krotność wymian powietrza	0,50	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana na gruncie	Ściana fundamentowa z kamienia łamanego na zaprawie wapiennej o gr. 80 cm. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrzne styropianem ekstrudowanym XPS 30 o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,033$ W/mK metodą lekką mokrą. Przewiduje się docieplenie płytami o grubości 5 cm celem ich zlicowania z grubością ściany nadziemnej. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Aby uniknąć mostków termicznych płyty styropianowe mocować do podłoża za pomocą kotew z trzpieniem z tworzyw sztucznych a miejsca mocowania zakryć zaślepkami typu Termodybel. Mając na uwadze wiek budynku zasadne jest wykonanie przy ocieplaniu fundamentów odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej oraz odwodnienia liniowego wokół budynku.
Ściana zewnętrzna "65"	Ściana zewnętrzna z cegły pełnej na zaprawie cementowo - wapiennej o grubości łącznej 65 cm, obustronnie tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Ściana elewacji frontowej. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności

	cieplnej. Z uwagi na opinię Śląskiego Konserwatora Zabytków w Katowicach nie można docieplić przegrody od strony zewnętrznej. Celem uzyskania komfortu cieplnego przewiduje się ocieplenie ściany od środka systemem płyt termicznych iQ-Therm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$. Jest to płyta aktywna kapilarnie zdolna do dyfuzji ze sztywnej pianki poliuretanowej do wykonywania systemów termoizolacji wewnętrznej, umożliwiających kapilarny transport wilgoci. Należy stosować rozwiązanie systemowe jednego producenta i jednego rodzaju materiału. Powierzchnia do obliczeń nakładów została pomniejszona poprzez dostosowanie wymiaru ocieplenia do wysokości pomieszczeń.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna.
Strop wewnętrzny nad piwnicą	Strop nad piwnicą ceglany z sklepieniem krzyżowym z drewnianą podłogą z polepą glinianą pomiędzy legarami. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przewiduje się demontaż istniejącej podłogi oraz legarów, utylizację zasypki oraz oraz wykonanej nowej posadzki cementowej izolowanej płytami styropianowymi o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. . Przewiduje się również odtworzenie podłogi poprzez ułożenie na cementowej posadzce podłogi z paneli podłogowych.
Strop wewnętrzny pod poddaszem	Strop pod poddaszem, drewniany z zasypką żużłopodobną pomiędzy belkami. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przewiduje się docieplenie stropu płytami wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Płyty powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną.
Dach skośny	Dach skośny kryty papą na konstrukcji drewnianej w części zamieszkałej nieizolowany. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przewiduje się demontaż istniejących płyt gipsowych budowę konstrukcji, izolację z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ pomiędzy konstrukcją. Odtworzenie sufitu z płyt gipsowych. Płyty powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętą płytą lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną.
Ściana wewnętrzna boczna	Ściana wewnętrzna pomiędzy budynkami.
Ściana wewnętrzna kl. schodowa	Ściana wewnętrzna z cegły pełnej na zaprawie cementowo - wapiennej o grubości łącznej 30 cm, obustronnie tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym oddzielająca lokale mieszkalne od nieogrzewanej klatki schodowej. Przewiduje się docieplenie ściany wewnętrznej płytami styropianowymi o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$ metodą lekką moką. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Aby uniknąć mostków termicznych płyty styropianowe mocować do podłoża poprzez nałożenie kleju obwodowo w odległości ok. 5 cm od krawędzi płyt i dodatkowo nałożyć od 3 do 6 placków równomiernie na jej powierzchni.
Ściana zewnętrzna "40"	Ściana zewnętrzna z cegły pełnej na zaprawie cementowo - wapiennej o grubości łącznej 40 cm, obustronnie tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przewiduje się docieplenie ściany zewnętrznej płytami styropianowymi o współczynniku

	przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK metodą lekką mokrą. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Aby uniknąć mostków termicznych płyty styropianowe mocować do podłoża poprzez nałożenie kleju obwodowo w odległości ok. 5 cm od krawędzi płyt i dodatkowo nałożyć od 3 do 6 placków równomiernie na jej powierzchni. Dodatkowo płyty mocować za pomocą kotew z trzpieniem z tworzyw sztucznych a miejsca mocowania zakryć zaślepkami typu Termodybel. Docieplić część ościeżnicy drzwi i okien na szerokość 2-3 cm izolacją ściany zewnętrznej.
Strop wewnętrzny	Strop międzykondygnacyjny.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne	Okna PCV w budynku w średnim stanie technicznym. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Konieczna wymiana stolarki na nową, szczelną o współczynniku przenikania max $U=0,9$ W/m ² K, wyposażoną w nawiewniki higrosterowalne. Przewiduje się montaż stolarki z zastosowaniem tzw. ciepłego montażu.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne	Drzwi w złym stanie technicznym. Przegroda nieszczelna i nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Konieczna wymiana stolarki na nową, szczelną o współczynniku przenikania max. $U=1,3$ W/m ² K.
System grzewczy	Lokale mieszkalne i usługowe wyposażone w ogrzewanie piecowe - indywidualne paleniska węglowe w każdym mieszkaniu. W lokalach brak instalacji c.o. oraz grzejników. Przewiduje się wymianę źródła ciepła na piece kondensacyjne dwufunkcyjne oraz wykonanie instalacji centralnego ogrzewania z montażem grzejników, zaworów termostatycznych oraz niezbędna armaturą wraz z regulatorem pogodowym. Termomodernizacja przewidziana w każdym lokalu mieszkalnym.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Lokal mieszkalny i usługowy wyposażony w pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej zasilany energią elektryczną. Zasobnik przewidziany do likwidacji. Źródłem podgrzewania c.w.u. będzie kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny bez zasobnika.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach skośny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA DF 35, $\lambda=0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	25,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	25,00m²	
Stopniodni: 3742,80 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	33,00	47,05	47,05	47,05
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	261,94	261,94	261,94
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,042	0,150	0,144	0,138
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,96	6,67	6,96	7,25
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	5,71	6,00	6,29
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	8,43	1,21	1,16	1,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0010	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-2922,18	-2919,84	-2917,68
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	164,00	167,00	171,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	4428,00	4509,00	4617,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-1,52	-1,54	-1,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4428,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -1,52 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się demontaż istniejących płyt gipsowych budowę konstrukcji, izolację z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda= 0,035$ W/mK pomiędzy konstrukcją. Odtworzenie sufitu z płyt gipsowych. Płyty powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętą płytą lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian ekstrudowany XPS, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	41,80 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	41,80 m²	
Stopniodni: 3742,80 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer				
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	33,00	47,05	47,05	47,05	47,05	47,05
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	261,94	261,94	261,94	261,94	261,94
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	2	3	4	5	6
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,961	0,896	0,705	0,581	0,494	0,430
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,51	1,12	1,42	1,72	2,03	2,33
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	0,61	0,91	1,21	1,52	1,82
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	26,50	12,11	9,53	7,85	6,67	5,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0033	0,0015	0,0012	0,0010	0,0008	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-2838,49	-2716,80	-2637,94	-2582,68	-2541,81
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	210,00	220,00	230,00	240,00	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	9480,24	9931,68	10383,12	10834,56	11286,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-3,34	-3,66	-3,94	-4,20	-4,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10834,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -4,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 5 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej styropianem ekstrudowanym XPS 30 o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,033$ W/mK metodą lekką mokrą. Przewiduje się docieplenie płytami o grubości 5 cm celem ich zlicowania z grubością ściany nadziemnej. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Aby uniknąć mostków termicznych płyty styropianowe mocować do podłoża za pomocą kotew z trzpieniem z tworzyw sztucznych a miejsca mocowania zakryć zaślepkami typu Termodybel. Mając na uwadze wiek budynku zasadne jest wykonanie przy ocieplaniu fundamentów odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej oraz odwodnienia liniowego wokół budynku. Koszt termomodernizacji został powiększony o koszt zabezpieczenia budynku przed wilgocią. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna kl. schodowa		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda=0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	117,52m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	117,52m²	
Stopniodni: 1217,00 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= 5,21$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	33,00	47,05	47,05	47,05
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	261,94	261,94	261,94
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,457	0,279	0,256	0,236
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,69	3,59	3,91	4,23
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,90	3,23	3,55
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	18,01	3,44	3,16	2,92
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0025	0,0005	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-2711,01	-2697,65	-2686,33
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	110,00	115,00	120,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	13960,78	14595,36	15229,94
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-5,15	-5,41	-5,67

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13960,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -5,15 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się docieplenie ściany wewnętrznej płytami styropianowymi o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK metodą lekką mokrą. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Aby uniknąć mostków termicznych płyty styropianowe mocować do podłoża poprzez nałożenie kleju obwodowo w odległości ok. 5 cm od krawędzi płyt i dodatkowo nałożyć od 3 do 6 placków równomiernie na jej powierzchni. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod poddaszem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA DF 35, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	134,76 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	134,76 m²	
Stopniodni: 1557,43 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -1,28$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	33,00	47,05	47,05	47,05
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	261,94	261,94	261,94
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,037	0,150	0,144	0,138
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,96	6,68	6,96	7,25
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	5,71	6,00	6,29
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	18,80	2,72	2,60	2,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0030	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-2650,72	-2645,48	-2640,65
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	127,00	130,00	133,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	18483,68	18920,30	19356,93
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-6,97	-7,15	-7,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18483,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -6,97 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się docieplenie stropu płytami wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ W/mK. Płyty powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Przewiduje się również odtworzenie podłogi. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "65"		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyty z pianki poliuretanowej, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	71,65 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	65,95 m ²	
Stopniodni: 3742,80 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	33,00	47,05	47,05	47,05
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	261,94	261,94	261,94
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,989	0,192	0,181	0,171
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,01	5,20	5,53	5,85
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,19	4,52	4,84
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	22,92	4,45	4,19	3,96
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0028	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-2596,46	-2584,24	-2573,36
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	360,00	370,00	380,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	25641,36	26353,62	27065,88
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-9,88	-10,20	-10,52

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25641,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -9,88 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie ściany od środka systemem płyt termicznych iQ-Therm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,031$ W/mK. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych. Powierzchnia do obliczeń nakładów została pomniejszona poprzez dostosowanie wymiaru ocieplenia do wysokości pomieszczeń.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda=0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	130,85m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	130,85m²	
Stopniodni: 1167,45 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= 8,93$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	33,00	47,05	47,05	47,05
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	261,94	261,94	261,94
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,965	0,235	0,218	0,204
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,04	4,26	4,58	4,91
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,23	3,55	3,87
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	12,73	3,10	2,88	2,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0014	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-2868,79	-2858,54	-2849,63
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	220,00	225,00	230,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	31089,96	31796,55	32503,14
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-10,84	-11,12	-11,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31089,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -10,84 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się demontaż istniejącej podłogi oraz legarów, utylizację zasypki oraz oraz wykonanej nowej posadzki cementowej izolowanej płytami styropianowymi o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. . Przewiduje się również odtworzenie podłogi poprzez ułożenie na cementowej posadzce podłogi z paneli podłogowych. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "40"		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda=0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	95,08 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	95,08 m²	
Stopniodni: 3742,80 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	33,00	47,05	47,05	47,05
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	261,94	261,94	261,94
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,355	0,190	0,179	0,170
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,74	5,25	5,58	5,90
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,52	4,84	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,65	5,85	5,51	5,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0052	0,0007	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-2044,24	-2028,32	-2014,13
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	253,00	256,00	259,00
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	25979,39	26287,44	26595,50
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-12,71	-12,96	-13,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25979,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -12,71 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się docieplenie ściany zewnętrznej płytami styropianowymi o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK metodą lekką mokrą. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Aby uniknąć mostków termicznych płyty styropianowe mocować do podłoża poprzez nałożenie kleju obwodowo w odległości ok. 5 cm od krawędzi płyt i dodatkowo nałożyć od 3 do 6 placek równomiernie na jej powierzchni. Dodatkowo płyty mocować za pomocą kotew z trzpieniem z tworzyw sztucznych a miejsca mocowania zakryć zaślepkami typu Termodybel. Docieplić część ościeżnicy drzwi i okien na szerokość 2-3 cm izolacją ściany zewnętrznej. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **116,89** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **12,00m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **12,00m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **16,00m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3742.80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	33,00	33,00	33,00
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	0,70
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,55
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	56,28	23,54	18,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0036	0,0020	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1080,54	1236,92
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1200,00	2200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	20736,00	38016,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,19	30,73

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20736,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,19 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową. Powierzchnia do obliczeń nakładów została powiększona o drzwi zewnętrzne z nieogrzewanej klatki schodowej. Wycene przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **275,63** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **33,42**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **33,42**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **34,82**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	33,00	47,05
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	261,94
Współczynnik c_m	1,00	1,00	0,70
Współczynnik c_f	1,00	0,70	0,55
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,400	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	118,71	25,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0056	0,0041
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-417,55
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	45126,72
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-108,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 45126,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -108,07 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się montaż nowej stolarki z zastosowaniem tzw. ciepłego montażu. Powierzchnia do obliczeń nakładów została powiększona o okna klatki schodowej. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg•K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	274,15	274,15
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² •doba)]	1,60	1,60
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96	0,85
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,80	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	41,62	39,95
Max moc cieplna q_{CWu}	[kW]	1,44	1,44

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	140,00	47,05
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	3946,77
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	15120,00
SPBT	[lat]	---	3,83

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania	2160,00
Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania	2160,00
Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania	2160,00
Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania	2160,00
Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania	2160,00

Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania	2160,00
Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania	2160,00
---	---
Suma:	15120,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Lokal nr 1 źródło ciepłej wody użytkowej 19%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Źródłem podgrzewania c.w.u. będzie dwufunkcyjny piec gazowy kondensacyjny, którego koszt jest ujęty w wykonaniu instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Dostosowanie instalacji do kotła gazowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Likwidacja istniejącego zbiornika.

Lokal nr 2 źródło ciepłej wody użytkowej 16%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Źródłem podgrzewania c.w.u. będzie dwufunkcyjny piec gazowy kondensacyjny, którego koszt jest ujęty w wykonaniu instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Dostosowanie instalacji do kotła gazowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Likwidacja istniejącego zbiornika.

Lokal nr 3 źródło ciepłej wody użytkowej 22%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Źródłem podgrzewania c.w.u. będzie dwufunkcyjny piec gazowy kondensacyjny, którego koszt jest ujęty w wykonaniu instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Dostosowanie instalacji do kotła gazowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Likwidacja istniejącego zbiornika.

Lokal nr 4 źródło ciepłej wody użytkowej 22%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Źródłem podgrzewania c.w.u. będzie dwufunkcyjny piec gazowy kondensacyjny, którego koszt jest ujęty w wykonaniu instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Dostosowanie instalacji do kotła gazowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Likwidacja istniejącego zbiornika.

Lokal nr 5 źródło ciepłej wody użytkowej 9%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Źródłem podgrzewania c.w.u. będzie dwufunkcyjny piec gazowy kondensacyjny, którego koszt jest ujęty w wykonaniu instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Dostosowanie instalacji do kotła gazowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Likwidacja istniejącego zbiornika.

Lokal nr 6 źródło ciepłej wody użytkowej 12%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Źródłem podgrzewania c.w.u. będzie dwufunkcyjny piec gazowy kondensacyjny, którego koszt jest ujęty w wykonaniu instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Dostosowanie instalacji do kotła gazowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Likwidacja istniejącego zbiornika.

Lokal nr 7 usługowy źródło ciepłej wody użytkowej 0%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Źródłem podgrzewania c.w.u. będzie dwufunkcyjny piec gazowy kondensacyjny, którego koszt jest ujęty w wykonaniu instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Dostosowanie instalacji do kotła gazowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Likwidacja istniejącego zbiornika.

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność ciepłą systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	33,00	47,05
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	261,94
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	332,15	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0258	
Sprawność systemu grzewczego		0,480	0,846
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	-2311,27
Koszt modernizacji	[zł]	---	160920,00
SPBT	[lat]	---	-69,62

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę źródła ciepła na piece kondensacyjne dwufunkcyjne oraz wykonanie instalacji centralnego ogrzewania z montażem grzejników, zaworów termostatycznych oraz niezbędna armaturą wraz z układem sterującym wyposażonym w automatykę pogodową. Termomodernizacja przewidziana w każdym lokalu mieszkalnym. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,910
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	1,000
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,846

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu nr 7 usługowego	20736,00
Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 1	25380,00
Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 2	22572,00
Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 3	25380,00
Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 4	25380,00
Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 5	20736,00
Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 6	20736,00
Suma:	160920,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Lokal nr 7 usługowy źródło ogrzewania 20%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż dwufunkcyjnego kondensacyjnego pieca gazowego. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wyodrębniona instalacja c.o. wraz ze źródłem ciepła dla każdego z lokali z osobna. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż grzejników płaszczyznowych, montaż zaworów termostatycznych. Montaż układu sterującego z automatyką pogodową. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie przewiduje się modernizacji.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie zaworów termostatycznych i układu sterującego z automatyką pogodową.

Lokal nr 1 źródło ogrzewania 15%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż dwufunkcyjnego kondensacyjnego pieca gazowego. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wyodrębniona instalacja c.o. wraz ze źródłem ciepła dla każdego z lokali z osobna. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż grzejników płaszczyznowych, montaż zaworów termostatycznych. Montaż układu sterującego z automatyką pogodową. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie przewiduje się modernizacji.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie zaworów termostatycznych i układu sterującego z automatyką pogodową.

Lokal nr 2 źródło ogrzewania 13%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż dwufunkcyjnego kondensacyjnego pieca gazowego. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wyodrębniona instalacja c.o. wraz ze źródłem ciepła dla każdego z lokali z osobna. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż grzejników płaszczyznowych, montaż zaworów termostatycznych. Montaż układu sterującego z automatyką pogodową. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.

	cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie przewiduje się modernizacji.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie zaworów termostatycznych i układu sterującego z automatyką pogodową.

Lokal nr 3 źródło ogrzewania 18%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż dwufunkcyjnego kondensacyjnego pieca gazowego. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wyodrębniona instalacja c.o. wraz ze źródłem ciepła dla każdego z lokali z osobna. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż grzejników płaszczyznowych, montaż zaworów termostatycznych. Montaż układu sterującego z automatyką pogodową. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie przewiduje się modernizacji.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie zaworów termostatycznych i układu sterującego z automatyką pogodową.

Lokal nr 4 źródło ogrzewania 18%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż dwufunkcyjnego kondensacyjnego pieca gazowego. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wyodrębniona instalacja c.o. wraz ze źródłem ciepła dla każdego z lokali z osobna. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż grzejników płaszczyznowych, montaż zaworów termostatycznych. Montaż układu sterującego z automatyką pogodową. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie przewiduje się modernizacji.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie zaworów termostatycznych i układu sterującego z automatyką pogodową.

Lokal nr 5 źródło ogrzewania 7%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż dwufunkcyjnego kondensacyjnego pieca gazowego. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wyodrębniona instalacja c.o. wraz ze źródłem ciepła dla

	każdego z lokali z osobna. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż grzejników płaszczyznowych, montaż zaworów termostatycznych. Montaż układu sterującego z automatyką pogodową. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie przewiduje się modernizacji.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie zaworów termostatycznych i układu sterującego z automatyką pogodową.

Lokal nr 6 źródło ogrzewania 9%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż dwufunkcyjnego kondensacyjnego pieca gazowego. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wyodrębniona instalacja c.o. wraz ze źródłem ciepła dla każdego z lokali z osobna. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż grzejników płaszczyznowych, montaż zaworów termostatycznych. Montaż układu sterującego z automatyką pogodową. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie przewiduje się modernizacji.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie zaworów termostatycznych i układu sterującego z automatyką pogodową.

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00 zł	3,83
2.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00 zł	19,19
3.	Modernizacja przegrody Dach skośny	4428,00 zł	-1,52
4.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10834,56 zł	-4,20
5.	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna kl. schodowa	13960,78 zł	-5,15
6.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod poddaszem	18483,68 zł	-6,97
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "65"	25641,36 zł	-9,88
8.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	31089,96 zł	-10,84

9.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "40"	25979,39 zł	-12,71
10.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	45126,72 zł	-108,07
	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00	-69,62

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00
3	Modernizacja przegrody Dach skośny	4428,00
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10834,56
5	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna kl. schodowa	13960,78
6	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod poddaszem	18483,68
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "65"	25641,36
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	31089,96
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "40"	25979,39
10	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	45126,72
11	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		372320,45

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00
3	Modernizacja przegrody Dach skośny	4428,00
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10834,56
5	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna kl. schodowa	13960,78
6	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod poddaszem	18483,68
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "65"	25641,36
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	31089,96
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "40"	25979,39
10	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		327193,73

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00
3	Modernizacja przegrody Dach skośny	4428,00
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10834,56
5	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna kl. schodowa	13960,78
6	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod poddaszem	18483,68
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "65"	25641,36
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	31089,96
9	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		301214,34

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00
3	Modernizacja przegrody Dach skośny	4428,00
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10834,56
5	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna kl. schodowa	13960,78
6	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod poddaszem	18483,68
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "65"	25641,36
8	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		270124,38

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00
3	Modernizacja przegrody Dach skośny	4428,00
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10834,56
5	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna kl. schodowa	13960,78
6	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod poddaszem	18483,68
7	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		244483,02

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00
3	Modernizacja przegrody Dach skośny	4428,00
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10834,56
5	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna kl. schodowa	13960,78
6	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		225999,34

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00
3	Modernizacja przegrody Dach skośny	4428,00
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10834,56
5	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		212038,56

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00
3	Modernizacja przegrody Dach skośny	4428,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		201204,00

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	20736,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		196776,00

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15120,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		176040,00

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	160920,00
Całkowity koszt		160920,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0258	332,15	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	41,68	0,58
1	0,0106	96,24	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	21,67	0,58
2	0,0115	198,66	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	21,67	0,58
3	0,0161	238,60	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	27,31	0,58
4	0,0169	247,76	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	28,66	0,58
5	0,0193	268,83	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	31,57	0,58
6	0,0204	282,40	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	34,81	0,58
7	0,0215	295,08	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	37,42	0,58
8	0,0219	301,32	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	40,54	0,58
9	0,0242	318,03	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	41,68	0,58
10	0,0258	332,15	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	41,68	0,58
11	0,0258	332,15	20,00	274,15	785,04	1713,24	785,04	41,68	0,58

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	332,15 0,0258	41,62 0,0014	0,48	1,00	1,00	733,59	28661,67	---	---
1	96,24 0,0106	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	147,99	10106,14	18555,54	64,74
2	198,66 0,0115	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	262,96	15515,34	13146,33	45,87
3	238,60 0,0161	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	307,78	17624,56	11037,12	38,51
4	247,76 0,0169	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	318,07	18108,46	10553,21	36,82
5	268,83 0,0193	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	341,72	19221,39	9440,29	32,94
6	282,40 0,0204	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	356,96	19938,26	8723,42	30,44
7	295,08 0,0215	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	371,19	20607,98	8053,69	28,10
8	301,32 0,0219	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	378,20	20937,39	7724,28	26,95
9	318,03 0,0242	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	396,95	21819,88	6841,79	23,87
10	332,15 0,0258	39,95 0,0014	0,85	1,00	0,95	412,80	22565,49	6096,18	21,27
11	332,15 0,0258	41,62 0,0014	0,85	1,00	0,95	414,46	26512,26	2149,41	7,50

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	372320,45 zł	18555,54	79,83%	0,00 372320,45	0,00% 100,00%	74464,09	59571,27	37111,07
2	327193,73 zł	13146,33	64,16%	0,00 327193,73	0,00% 100,00%	65438,75	52351,00	26292,67
3	301214,34 zł	11037,12	58,04%	0,00 301214,34	0,00% 100,00%	60242,87	48194,29	22074,23
4	270124,38 zł	10553,21	56,64%	0,00 270124,38	0,00% 100,00%	54024,88	43219,90	21106,42
5	244483,02 zł	9440,29	53,42%	0,00 244483,02	0,00% 100,00%	48896,60	39117,28	18880,57
6	225999,34 zł	8723,42	51,34%	0,00 225999,34	0,00% 100,00%	45199,87	36159,89	17446,83
7	212038,56 zł	8053,69	49,40%	0,00 212038,56	0,00% 100,00%	42407,71	33926,17	16107,38
8	201204,00 zł	7724,28	48,45%	0,00 201204,00	0,00% 100,00%	40240,80	32192,64	15448,57
9	196776,00 zł	6841,79	45,89%	0,00 196776,00	0,00% 100,00%	39355,20	31484,16	13683,58
10	176040,00 zł	6096,18	43,73%	0,00 176040,00	0,00% 100,00%	35208,00	28166,40	12192,36
11	160920,00 zł	2149,41	43,50%	0,00 160920,00	0,00% 100,00%	32184,00	25747,20	4298,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 0,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	372320,45 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	372320,45 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	37111,07 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	18555,54 zł	tj. 64,74 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach skośny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej URSA DF 35

Uwagi:

Przewiduje się demontaż istniejących płyt gipsowych budowę konstrukcji, izolację z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ W/mK pomiędzy konstrukcją. Odtworzenie sufitu z płyt gipsowych. Płyty powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętą płytą lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna kl. schodowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Przewiduje się docieplenie ściany wewnętrznej płytami styropianowymi o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK metodą lekką mokrą. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Aby uniknąć mostków termicznych płyty styropianowe mocować do podłoża poprzez nałożenie kleju obwodowo w odległości ok. 5 cm od krawędzi płyt i dodatkowo nałożyć od 3 do 6 placzków równomiernie na jej powierzchni. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 5 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian ekstrudowany XPS

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej styropianem ekstrudowanym XPS 30 o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,033$ W/mK metodą lekką mokrą. Przewiduje się docieplenie płytami o grubości 5 cm celem ich zlicowania z grubością ściany nadziemnej. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Aby uniknąć mostków termicznych płyty styropianowe mocować do podłoża za pomocą kotew z trzpieniem z tworzyw sztucznych a miejsca mocowania zakryć zaślepkami typu Termodybel. Mając na uwadze wiek budynku zasadne jest wykonanie przy ocieplaniu fundamentów odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej oraz odwodnienia liniowego wokół budynku. Koszt termomodernizacji został powiększony o koszt zabezpieczenia budynku przed wilgocią. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Przewiduje się demontaż istniejącej podłogi oraz legarów, utylizację zasyпки oraz wykonanie nowej posadzki cementowej izolowanej płytami styropianowymi o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Przewiduje się również odtworzenie podłogi poprzez ułożenie na cementowej posadzce podłogi z paneli podłogowych. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod poddaszem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej URSA DF 35

Uwagi:

Przewiduje się docieplenie stropu płytami wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ W/mK. Płyty powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Przewiduje się również odtworzenie podłogi. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "65"**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z pianki poliuretanowej

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ściany od środka systemem płyt termicznych iQ-Therm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,031$ W/mK. Wycenę przyjęto na podstawie cen rynkowych. Powierzchnia do obliczeń nakładów została

poniższa poprzez dostosowanie wymiaru ocieplenia do wysokości pomieszczeń.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna "40"**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Przewiduje się docieplenie ściany zewnętrznej płytami styropianowymi o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK metodą lekką mokrą. Płyty styropianowe powinny tworzyć ciągłą powłokę termoizolacyjną. Wszystkie szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym na całej grubości docieplenia np. odpowiednio przyciętym styropianem lub wypełnić pianką poliuretanową niskorozprężną. Aby uniknąć mostków termicznych płyty styropianowe mocować do podłoża poprzez nałożenie kleju obwodowo w odległości ok. 5 cm od krawędzi płyt i dodatkowo nałożyć od 3 do 6 placków równomiernie na jej powierzchni. Dodatkowo płyty mocować za pomocą kotew z trzpieniem z tworzyw sztucznych a miejsca mocowania zakryć zaślepkami typu Termodybel. Docieplić część ościeżnicy drzwi i okien na szerokość 2-3 cm izolacją ściany zewnętrznej. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową. Powierzchnia do obliczeń nakładów została powiększona o drzwi zewnętrzne z nieogrzewanej klatki schodowej. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej stolarki z zastosowaniem tzw. ciepłego montażu. Powierzchnia do obliczeń nakładów została powiększona o okna klatki schodowej. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania
2. Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania
3. Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania
4. Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania
5. Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania
6. Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania

7. Instalacja wewnętrzna c.w.u. - dostosowanie do nowego źródła wytwarzania

Uwagi:

Istniejący zasobnik przewidziany do likwidacji. Źródłem podgrzewania c.w.u. będzie kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny bez zasobnika. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.

C.O.

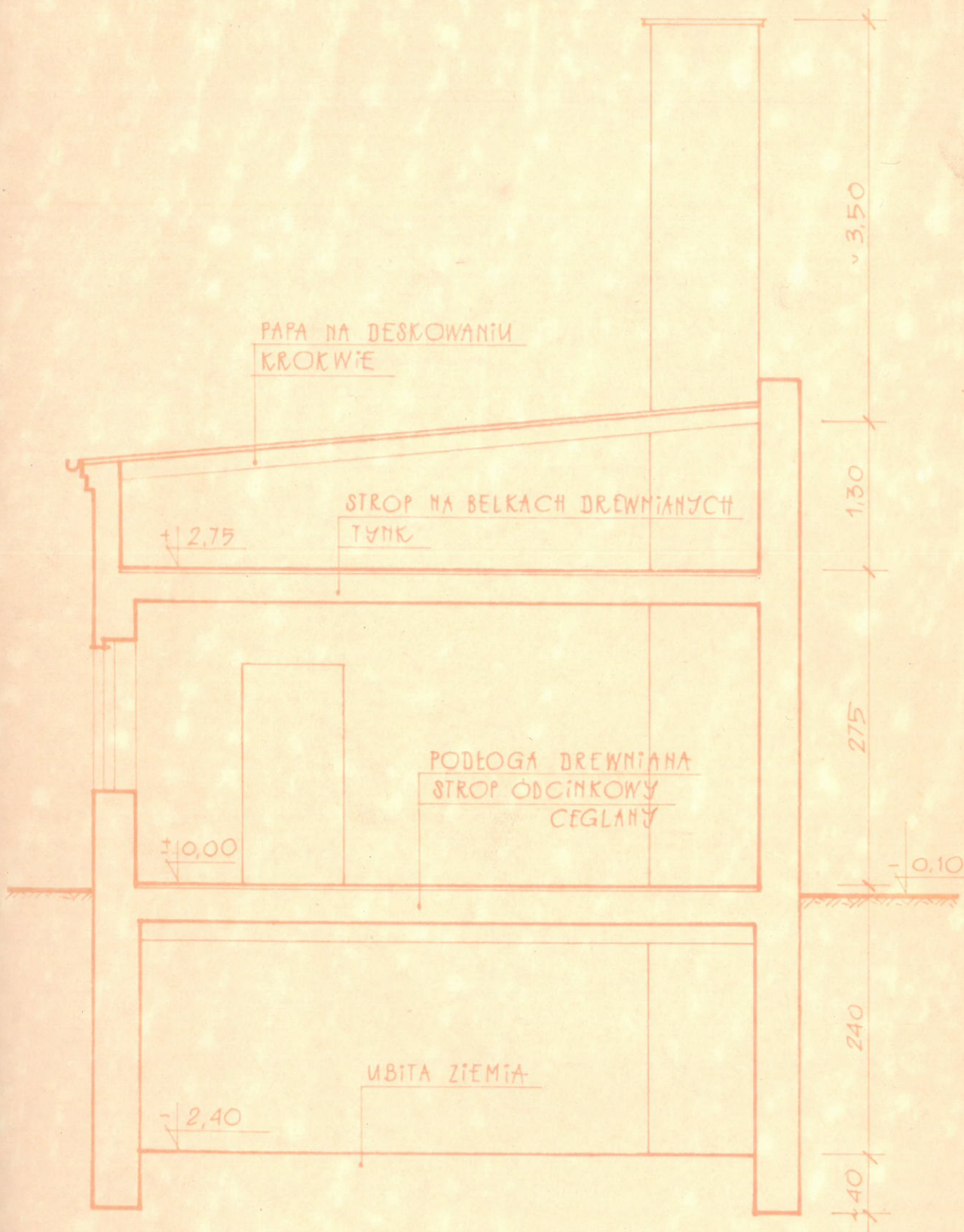
Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 1
2. Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 2
3. Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 3
4. Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 4
5. Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 5
6. Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu mieszkalnego nr 6
7. Wykonanie instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła wg kalkulacji szczegółowej (w załączeniu) dla lokalu usługowego nr 7

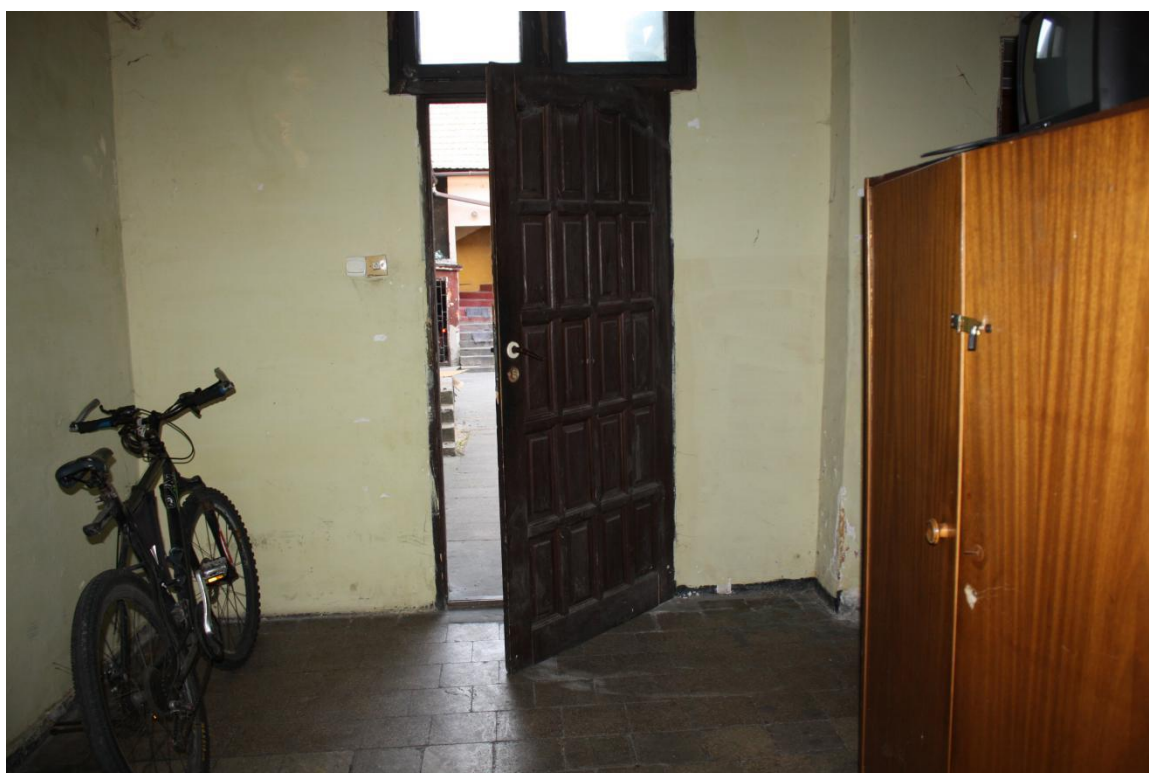
Uwagi:

Przewiduje się wymianę źródła ciepła na piece kondensacyjne dwufunkcyjne oraz wykonanie instalacji centralnego ogrzewania z montażem grzejników, zaworów termostatycznych oraz niezbędna armaturą wraz z układem sterującym wyposażonym w automatykę pogodową. Termomodernizacja przewidziana w każdym lokalu mieszkalnym. Wycenę przyjęto na podstawie kalkulacji uproszczonej i cen rynkowych.



PRZĘKRÓJ II-II BUD. NR 17 A 1:50

Rys. nr 7









Kalkulacja kosztów wykonania instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym nr 1
w budynku przy ul. Rynek 17 w Bieruniu.

Lp.	Kod	Nazwa	Jedn.	Ilość	KosztJedn	Wartość
1	Element	Wykonanie instalacji c.o. z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym				
1.1		Roboty przygotowawcze – demontaż starego pieca. Wywóz i utylizacja mat. po demontażu.	kpl	1,00	500,00	500,00
1.2		Dostawa i montaż instalacji co- rurociągi wraz z zaworami, odpowietrznikami	mb	50,00	80,00	4.000,00
1.3		Dostawa i montaż grzejników stalowych i łazienkowych	szt	5,00	650,00	3.250,00
1.4		Dostawa i montaż zaworów termostatycznych, głowic termostatycznych i zaworów odcinających	kpl	5,00	250,00	1.250,00
1.5		Dostawa i montaż kotła kondensacyjnego gazowego dwufunkcyjnego	kpl	1,00	8.000,00	8.000,00
1.6		Dostawa i montaż automatyki pogodowej	kpl	1,00	3.500,00	3.500,00
1.7		Modernizacja komina, wentylacja	kpl	1,00	2.000,00	2.000,00
1.8		Roboty wykończeniowe, odbiory, regulacja układu, próba szczelności, uruchomienie	kpl	1,00	1.000,00	1.000,00
Kalkulacja ogółem						23.500,00
VAT						1.880,00
Brutto						25.380,00

Kalkulację opracowano na podstawie wstępnych założeń do kosztorysu inwestorskiego.

Kalkulacja kosztów wykonania instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym nr 2
w budynku przy ul. Rynek 17 w Bieruniu.

Lp.	Kod	Nazwa	Jedn.	Ilość	KosztJedn	Wartość
1	Element	Wykonanie instalacji c.o. z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym				
1.1		Roboty przygotowawcze – demontaż starego pieca. Wywóz i utylizacja mat. po demontażu.	kpl	1,00	500,00	500,00
1.2		Dostawa i montaż instalacji co- rurociągi wraz z zaworami, odpowietrznikami	mb	40,00	80,00	3.200,00
1.3		Dostawa i montaż grzejników stalowych i łazienkowych	szt	3,00	650,00	1.950,00
1.4		Dostawa i montaż zaworów termostatycznych, głowic termostatycznych i zaworów odcinających	kpl	3,00	250,00	750,00
1.5		Dostawa i montaż kotła kondensacyjnego gazowego dwufunkcyjnego	kpl	1,00	8.000,00	8.000,00
1.6		Dostawa i montaż automatyki pogodowej	kpl	1,00	3.500,00	3.500,00
1.7		Modernizacja komina, wentylacja	kpl	1,00	2.000,00	2.000,00
1.8		Roboty wykończeniowe, odbiory, regulacja układu, próba szczelności, uruchomienie	kpl	1,00	1.000,00	1.000,00
Kalkulacja ogółem						20.900,00
VAT						1.672,00
Brutto						22.572,00

Kalkulację opracowano na podstawie wstępnych założeń do kosztorysu inwestorskiego.

Kalkulacja kosztów wykonania instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym nr 3
w budynku przy ul. Rynek 17 w Bieruniu.

Lp.	Kod	Nazwa	Jedn.	Ilość	KosztJedn	Wartość
1	Element	Wykonanie instalacji c.o. z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym				
1.1		Roboty przygotowawcze – demontaż starego pieca. Wywóz i utylizacja mat. po demontażu.	kpl	1,00	500,00	500,00
1.2		Dostawa i montaż instalacji co- rurociągi wraz z zaworami, odpowietrznikami	mb	50,00	80,00	4.000,00
1.3		Dostawa i montaż grzejników stalowych i łazienkowych	szt	5,00	650,00	3.250,00
1.4		Dostawa i montaż zaworów termostatycznych, głowic termostatycznych i zaworów odcinających	kpl	5,00	250,00	1.250,00
1.5		Dostawa i montaż kotła kondensacyjnego gazowego dwufunkcyjnego	kpl	1,00	8.000,00	8.000,00
1.6		Dostawa i montaż automatyki pogodowej	kpl	1,00	3.500,00	3.500,00
1.7		Modernizacja komina, wentylacja	kpl	1,00	2.000,00	2.000,00
1.8		Roboty wykończeniowe, odbiory, regulacja układu, próba szczelności, uruchomienie	kpl	1,00	1.000,00	1.000,00
Kalkulacja ogółem						23.500,00
VAT						1.880,00
Brutto						25.380,00

Kalkulację opracowano na podstawie wstępnych założeń do kosztorysu inwestorskiego.

Kalkulacja kosztów wykonania instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym nr 4
w budynku przy ul. Rynek 17 w Bieruniu

Lp.	Kod	Nazwa	Jedn.	Ilość	KosztJedn	Wartość
1	Element	Wykonanie instalacji c.o. z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym				
1.1		Roboty przygotowawcze – demontaż starego pieca. Wywóz i utylizacja mat. po demontażu.	kpl	1,00	500,00	500,00
1.2		Dostawa i montaż instalacji co- rurociągi wraz z zaworami, odpowietrznikami	mb	50,00	80,00	4.000,00
1.3		Dostawa i montaż grzejników stalowych i łazienkowych	szt	5,00	650,00	3.250,00
1.4		Dostawa i montaż zaworów termostatycznych, głowic termostatycznych i zaworów odcinających	kpl	5,00	250,00	1.250,00
1.5		Dostawa i montaż kotła kondensacyjnego gazowego dwufunkcyjnego	kpl	1,00	8.000,00	8.000,00
1.6		Dostawa i montaż automatyki pogodowej	kpl	1,00	3.500,00	3.500,00
1.7		Modernizacja komina, wentylacja	kpl	1,00	2.000,00	2.000,00
1.8		Roboty wykończeniowe, odbiory, regulacja układu, próba szczelności, uruchomienie	kpl	1,00	1.000,00	1.000,00
Kalkulacja ogółem						23.500,00
VAT						1.880,00
Brutto						25.380,00

Kalkulację opracowano na podstawie wstępnych założeń do kosztorysu inwestorskiego.

Kalkulacja kosztów wykonania instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym nr 5
w budynku przy ul. Rynek 17 w Bieruniu.

Lp.	Kod	Nazwa	Jedn.	Ilość	KosztJedn	Wartość
1	Element	Wykonanie instalacji c.o. z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym				
1.1		Roboty przygotowawcze – demontaż starego pieca. Wywóz i utylizacja mat. po demontażu.	kpl	1,00	500,00	500,00
1.2		Dostawa i montaż instalacji co- rurociągi wraz z zaworami, odpowietrznikami	mb	30,00	80,00	2.400,00
1.3		Dostawa i montaż grzejników stalowych i łazienkowych	szt	2,00	650,00	1.300,00
1.4		Dostawa i montaż zaworów termostatycznych, głowic termostatycznych i zaworów odcinających	kpl	2,00	250,00	500,00
1.5		Dostawa i montaż kotła kondensacyjnego gazowego dwufunkcyjnego	kpl	1,00	8.000,00	8.000,00
1.6		Dostawa i montaż automatyki pogodowej	kpl	1,00	3.500,00	3.500,00
1.7		Modernizacja komina, wentylacja	kpl	1,00	2.000,00	2.000,00
1.8		Roboty wykończeniowe, odbiory, regulacja układu, próba szczelności, uruchomienie	kpl	1,00	1.000,00	1.000,00
Kalkulacja ogółem						19.200,00
VAT						1.536,00
Brutto						20.736,00

Kalkulację opracowano na podstawie wstępnych założeń do kosztorysu inwestorskiego.

Kalkulacja kosztów wykonania instalacji c.o. wraz z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym nr 6
w budynku przy ul. Rynek 17 w Bieruniu.

Lp.	Kod	Nazwa	Jedn.	Ilość	KosztJedn	Wartość
1	Element	Wykonanie instalacji c.o. z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym				
1.1		Roboty przygotowawcze – demontaż starego pieca. Wywóz i utylizacja mat. po demontażu.	kpl	1,00	500,00	500,00
1.2		Dostawa i montaż instalacji co- rurociągi wraz z zaworami, odpowietrznikami	mb	30,00	80,00	2.400,00
1.3		Dostawa i montaż grzejników stalowych i łazienkowych	szt	2,00	650,00	1.300,00
1.4		Dostawa i montaż zaworów termostatycznych, głowic termostatycznych i zaworów odcinających	kpl	2,00	250,00	500,00
1.5		Dostawa i montaż kotła kondensacyjnego gazowego dwufunkcyjnego	kpl	1,00	8.000,00	8.000,00
1.6		Dostawa i montaż automatyki pogodowej	kpl	1,00	3.500,00	3.500,00
1.7		Modernizacja komina, wentylacja	kpl	1,00	2.000,00	2.000,00
1.8		Roboty wykończeniowe, odbiory, regulacja układu, próba szczelności, uruchomienie	kpl	1,00	1.000,00	1.000,00
Kalkulacja ogółem						19.200,00
VAT						1.536,00
Brutto						20.736,00

Kalkulację opracowano na podstawie wstępnych założeń do kosztorysu inwestorskiego.

Lp.	Kod	Nazwa	Jedn.	Ilość	KosztJedn	Wartość
1	Element	Wykonanie instalacji c.o. z montażem źródła ciepła w lokalu mieszkalnym				
1.1		Roboty przygotowawcze – demontaż starego pieca. Wywóz i utylizacja mat. po demontażu.	kpl	1,00	500,00	500,00
1.2		Dostawa i montaż instalacji co- rurociągi wraz z zaworami, odpowietrznikami	mb	30,00	80,00	2.400,00
1.3		Dostawa i montaż grzejników stalowych i łazienkowych	szt	2,00	650,00	1.300,00
1.4		Dostawa i montaż zaworów termostatycznych, głowic termostatycznych i zaworów odcinających	kpl	2,00	250,00	500,00
1.5		Dostawa i montaż kotła kondensacyjnego gazowego dwufunkcyjnego	kpl	1,00	8.000,00	8.000,00
1.6		Dostawa i montaż automatyki pogodowej	kpl	1,00	3.500,00	3.500,00
1.7		Modernizacja komina, wentylacja	kpl	1,00	2.000,00	2.000,00
1.8		Roboty wykończeniowe, odbiory, regulacja układu, próba szczelności, uruchomienie	kpl	1,00	1.000,00	1.000,00
Kalkulacja ogółem						19.200,00
VAT						1.536,00
Brutto						20.736,00

Kalkulację opracowano na podstawie wstępnych założeń do kosztorysu inwestorskiego.

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ



mirocert
audyty energetyczne

tel. 662 16 58 10
biuro@mirocert.pl
www.mirocert.pl

NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny

ADRES: ul. Rynek , 17

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 43-150, Bieruń

NAZWA INWESTORA: Gmina Bieruń

ADRES: Rynek, 14

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 43-150, Bieruń

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Mirocert Certyfikaty energetyczne

ADRES: ul. Sosnowa , 2b

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 41-407, Imielin

AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data
Studia podyplomowe, uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr upr. 15428, nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa 2136, Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych ZAE nr 1954	Mirosław Szendera	upr. nr 15428	2019-05-06
Imielin, 2019-05-06			

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
1	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk cementowo-piaskowy	0,020	1,000	0,020	-
	2	Mur z kamienia łamanego	0,800	2,500	0,320	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,82	-	0,51	1,96
2	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	3	Piasek	0,050	0,400	0,125	-
	4	Grunt	0,200	0,900	0,222	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,25	-	0,52	1,93
3	Ściana zewnętrzna "65", przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,610	0,770	0,792	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,65	-	1,01	0,99
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
4	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	6	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,300	0,770	0,390	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-

	Grubość całkowita i U_k		0,33	-	0,69	1,46
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	7	Deski	0,020	0,130	0,154	-
	8	Belki stropowe	0,200	0,130	1,538	-
	9	Strop ceglany	0,150	0,780	0,192	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka L				0,15	m
	Wycinek B					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	7	Deski	0,020	0,130	0,154	-
	10	Polepa gliniana	0,200	0,700	0,286	-
	9	Strop ceglany	0,150	0,780	0,192	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka L				0,85	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				1,06	$m^2 \cdot K/W$
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				1,01	$m^2 \cdot K/W$
	Grubość całkowita i U_k		0,37	-	1,04	0,96
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/($m^2 \cdot K$)	
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	7	Deski	0,020	0,130	0,154	-
	8	Belki stropowe	0,200	0,130	1,538	-
	11	Płyty z trzciny	0,020	0,070	0,286	-
	12	Tynk cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,16	m
	Wycinek B					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-

	7	Deski	0,020	0,130	0,154	-
	13	Polepa gliniana	0,200	0,850	0,235	-
	11	Płyty z trzciny	0,020	0,070	0,286	-
	12	Tynk cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,84	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				0,99	m ² ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				0,94	m ² ·K/W
	Grubość całkowita i U_k		0,26	-	0,96	1,04
7	Dach skośny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	14	Papa termozgrzewalna	0,002	0,180	0,011	-
	15	Papa	0,002	0,180	0,011	-
	7	Deski	0,040	0,130	0,308	-
	16	Belki dachowe	0,120	0,130	0,923	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,16	m
	Wycinek B					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	14	Papa termozgrzewalna	0,002	0,180	0,011	-
	15	Papa	0,002	0,180	0,011	-
	7	Deski	0,040	0,130	0,308	-
	17	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,120	0,000	0,000	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,84	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				0,53	m ² ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				1,39	m ² ·K/W
	Grubość całkowita i U_k		0,16	-	0,96	1,04
	Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
8	Ściana wewnętrzna boczna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień			0,13	-

		ciepła)				
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,44	-	0,83	1,21
9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	6	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,300	0,770	0,390	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,33	-	0,69	1,46
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
10	Ściana zewnętrzna "40", przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,44	-	0,74	1,35
11	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	8	Belki stropowe	0,200	0,130	1,538	-
	11	Płyty z trzciny	0,020	0,070	0,286	-
	12	Tynk cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,16	m
	Wycinek B					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-

13	Polepa gliniana	0,200	0,850	0,235	-
11	Płyty z trzciny	0,020	0,070	0,286	-
12	Tynk cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
Długość wycinka L				0,84	m
Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				0,83	m²·K/W
Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				0,78	m²·K/W
Grubość całkowita i U_K		0,24	-	0,81	1,24
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
12	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_K	-	-	-	1,4
13	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_K	-	-	-	3

Zestawienie typów mostków cieplnych

Zestawienie typów mostków cieplnych

Kod	Opis	Ψ_K
		W/(m·K)

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania

Nr	Tryb pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura t	Uwagi
		h	-	°C	-
1	Standard	24	Codziennie	20	

Obliczenia straty ciepła dla strefy

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia

Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	18,81	0,99	18,60
12	Okno zewnętrzne	8,00	1,95	1,40	2,73
13	Drzwi zewnętrzne	6,00	2,00	3,00	6,00
1	Ściana na gruncie	1,00	41,80	1,96	81,96
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	14,73	0,99	14,57

10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	14,73	1,35	19,95	
7	Dach skośny	1,00	25,00	1,04	26,06	
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	6,38	0,99	6,31	
12	Okno zewnętrzne	3,00	0,98	1,40	1,37	
10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	21,95	1,35	29,73	
12	Okno zewnętrzne	2,00	1,89	1,40	2,65	
10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	17,43	1,35	23,61	
12	Okno zewnętrzne	1,00	1,12	1,40	1,57	
10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	25,73	1,35	34,85	
10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	15,25	1,35	20,66	
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	22,79	0,99	22,54	
12	Okno zewnętrzne	1,00	1,89	1,40	2,65	
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	8,95	0,99	8,85	
12	Okno zewnętrzne	2,00	4,05	1,40	5,67	
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K	390,46	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ _k	l _k	Ψ _k *l _k	
		szt.	W/(m•K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ _k *l _k		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{D,i} = Σ A _{obl} *U+Σ Ψ _k *l _k			W/K	390,458
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b	A _{obl} *U*b	
		m ²	W/(m ² •K)	-	W/K	
9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	33,93	1,46	0,37	18,37	
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą	41,90	0,96	0,37	15,02	
9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	14,79	1,46	0,37	8,01	
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem	49,50	1,04	0,58	30,00	
9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	7,75	1,46	0,72	8,13	
8	Ściana wewnętrzna boczna	16,00	1,21	0,58	11,29	
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą	36,30	0,96	0,37	13,01	
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem	36,30	1,04	0,58	22,00	
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem	20,00	1,04	0,58	12,12	
9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	12,33	1,46	0,37	6,67	
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem	28,96	1,04	0,58	17,55	
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą	52,65	0,96	0,37	18,87	
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U*b		W/K	218,70	
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	l _k	b	Ψ _k *b	

		W/(m•K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{U,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	218,703
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		0,00	41,80	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
1	Ściana na gruncie	1,96	1,10	41,80	45,81	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,30	1,00	0,44	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	19,926
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m ²	W/(m ² •K)	W/K		
8	Ściana wewnętrzna boczna	33,93	1,21	40,97		
8	Ściana wewnętrzna boczna	14,07	1,21	16,98		
4	Ściana wewnętrzna	8,12	1,46	11,83		
11	Strop wewnętrzny	20,00	1,24	24,81		
11	Strop wewnętrzny	21,90	1,24	27,17		
4	Ściana wewnętrzna	18,56	1,46	27,05		
8	Ściana wewnętrzna boczna	0,00	1,21	0,00		
4	Ściana wewnętrzna	13,92	1,46	20,29		
11	Strop wewnętrzny	49,50	1,24	61,41		
11	Strop wewnętrzny	19,84	1,24	24,61		
4	Ściana wewnętrzna	16,24	1,46	23,67		
4	Ściana wewnętrzna	10,50	1,46	15,30		
8	Ściana wewnętrzna boczna	14,79	1,21	17,86		
8	Ściana wewnętrzna boczna	18,56	1,21	22,41		
11	Strop wewnętrzny	52,65	1,24	65,32		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	670,68	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	I_k	$\Psi_k \cdot I_k$		
		W/(m•K)	m	W/K		

Suma mostków cieplnych	$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$	W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące	$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$	W/K	670,680	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$	W/K	747,713	

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _T	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ zewnętrzna "65"	Ściana zewnętrzna "65"	71,65	0,99	70,87	9,48
1	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	33,42	1,40	46,78	6,26
1	Ściana wewnętrzna	SW 70 kl. schodowa	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	117,52	1,46	67,56	9,04
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	12,00	3,00	36,00	4,81
1	Ściana wewnętrzna	SW boczna	Ściana wewnętrzna boczna	175,41	1,21	161,76	21,63
1	Ściana wewnętrzna	SW 30	Ściana wewnętrzna	104,52	1,46	0,00	0,00
1	Strop wewnętrzny	STW Strop nad piwnicą	Strop wewnętrzny nad piwnicą	130,85	0,96	46,89	6,27
1	Strop wewnętrzny	STW Strop międzykondygnacyjny	Strop wewnętrzny	278,28	1,24	61,41	8,21
1	Ściana na gruncie	SG na gruncie	Ściana na gruncie	41,80	1,96	19,93	2,66
1	Ściana zewnętrzna	SZ zewnętrzna "40"	Ściana zewnętrzna "40"	95,08	1,35	128,79	17,22
1	Strop wewnętrzny	STW Strop pod poddaszem	Strop wewnętrzny pod poddaszem	134,76	1,04	81,67	10,92
1	Dach	D Dach skośny	Dach skośny	25,00	1,04	26,06	3,49
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _T	747,71	W/K

Zestawienie strumieni powietrza wentylacyjnego

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Wentylacja grawitacyjna

Tryb pracy	Nr pom.	Nazwa	V	n _{min}	V _{min}	V _{inf}	V _c
-	-	-	m ³	1/h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
Standard	1	1 Lokal nr 1	121,5	0,5	60,8	7,3	68,0
Standard	4	4 Lokal nr 3	143,6	0,5	71,8	8,6	80,4
Standard	8	8 Lokal nr 6	62,5	0,5	31,3	3,8	35,0

Standard	2	2 Lokal nr 2			105,3	0,5	52,6	6,3	59,0
Standard	6	6 Lokal nr 5			58,0	0,5	29,0	3,5	32,5
Standard	5	5 Lokal nr 4			141,5	0,5	70,8	8,5	79,3
Standard	4	4 Lokal usługowy nr 1			152,7	6,0	76,3	9,2	925,3
Zestawienie obliczeń dla wentylacji mieszanej									
Lp.	Tryb pracy	Typ wentylacji	V _c	V _{ex}	V _{sup}	β	η _{oc}	H _{ve}	Q _{ve}
-	-	-	m 3/h	m 3/h	m 3/h	-	-	W/K	kWh/rok
1	Standard	grawitacyjna	1279,4	-	-	-	-	426,5	41855,4

Wentylacja

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		S		24,62	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	35,79	45,89	69,17	94,45	118,74	-	-	-	94,66	69,63	41,23	34,65	kWh/(m ² •m-c)
Q _{sol}	431,70	553,45	834,22	1139,21	1432,21	-	-	-	1141,72	839,82	497,29	417,88	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		N		5,02	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,04	24,02	53,07	69,30	92,27	-	-	-	64,25	37,65	22,75	18,84	kWh/(m ² •m-c)
Q _{sol}	54,21	59,09	130,54	170,47	226,96	-	-	-	158,04	92,61	55,95	46,35	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		W		3,78	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,43	28,14	56,48	85,06	119,17	-	-	-	77,90	48,14	26,21	20,97	kWh/(m ² •m-c)

Q _{sol}	43,40	52,12	104,6 2	157,5 5	220,7 2	-	-	-	144,2 9	89,16	48,54	38,85	kWh/m-c
------------------	-------	-------	------------	------------	------------	---	---	---	------------	-------	-------	-------	---------

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af	Φ	Uwagi									
-	-	m ²	W/m ²	-									
1	1 Lokal nr 1	41,9	8,8										
2	4 Lokal nr 3	49,5	8,8										
3	8 Lokal nr 6	25,0	8,8										
4	2 Lokal nr 2	36,3	8,8										
5	6 Lokal nr 5	20,0	8,8										
6	5 Lokal nr 4	48,8	8,8										
7	4 Lokal usługowy nr 1	52,7	4,0										
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =												8,11	W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =												274,15	m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	1655,05	1494,89	1655,05	1601,66	1655,05	1601,66	1655,05	1655,05	1601,66	1655,05	1601,66	1655,05	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana zewnętrzna "65"	SZ zewnętrzna "65"	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	71,65	2227
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	71,65	9079
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							11306
Ściana na gruncie	SG na gruncie	Od strony wewnętrznej					
		Mur z kamienia łamanego	920	2400	0,100	41,80	9229
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							9229
Ściana	SZ	Od strony wewnętrznej					

zewnątrzna "40"	zewnątrzn a "40"	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	95,08	2955
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	95,08	12048
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							15003
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna kl. schodowa	SW 70 kl. schodowa	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	117,52	2739
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	117,52	15822
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							18561
Ściana wewnętrzna boczna	SW boczna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	147,2 8	4577
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	147,2 8	18663
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							23240
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna boczna	SW boczna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	14,07	437
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	14,07	1782
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	14,07	437
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	14,07	1782
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							4439
Ściana wewnętrzna	SW 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	75,46	1759
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	75,46	10160
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	75,46	1759
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	75,46	10160
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							23837

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	35538882	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	41801489	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	28276096	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C_m	105616467	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	274,2	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	120549825	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	28,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	2,9	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1218 3	1125 5	9457	6353	3672	2153	1224	1279	3768	5952	8506	1223 9
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	6948, 61	6419, 45	5393, 90	3623, 22	2094, 10	0,00	0,00	0,00	2149, 37	3394, 98	4851, 44	6980, 34
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	1913 2	1767 5	1485 1	9976	5766	2153	1224	1279	5918	9347	1335 7	1921 9
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	529	665	1069	1467	1880	1847	1949	1706	1444	1022	602	503
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1655	1495	1655	1602	1655	1602	1655	1655	1602	1655	1602	1655
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2184	2160	2724	3069	3535	3449	3604	3361	3046	2677	2203	2158
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,11	0,12	0,18	0,31	0,61	1,02	1,88	1,67	0,51	0,29	0,16	0,11

$\gamma_{H,1}$	0,11	0,12	0,15	0,25	0,46	0,00	0,00	0,00	0,40	0,23	0,14	0,11
$\gamma_{H,2}$	0,12	0,15	0,25	0,46	0,82	0,00	0,00	0,00	1,09	0,40	0,23	0,14
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,98	0,89	0,74	0,49	0,54	0,92	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1695 0,75	1551 9,34	1214 2,79	6977, 11	2619, 11	0,00	0,00	0,00	3104, 73	6721, 87	1116 3,85	1706 4,14
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{V,e}=10^{-3} \cdot H_{Ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	6949	6419	5394	3623	2094	1228	698	730	2149	3395	4851	6980
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	1913 2	1767 5	1485 1	9976	5766	3382	1922	2009	5918	9347	1335 7	1921 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											92263,7	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	274,15	785,04	20,00	92263,69
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					92263,69

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI



mirocert
audyty energetyczne

tel. 662 16 58 10
biuro@mirocert.pl
www.mirocert.pl

NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny

ADRES: ul. Rynek , 17

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 43-150, Bieruń

NAZWA INWESTORA: Gmina Bieruń

ADRES: Rynek, 14

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 43-150, Bieruń

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Mirocert Certyfikaty energetyczne

ADRES: ul. Sosnowa , 2b

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 41-407, Imielin

AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data
Studia podyplomowe, uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr upr. 15428, nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa 2136, Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych ZAE nr 1954	Mirosław Szendera	upr. nr 15428	2019-05-06

Imielin, 2019-05-06

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
1	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Styropian ekstrudowany XPS	0,050	0,033	1,515	-	
	2	Tynk cementowo-piaskowy	0,020	1,000	0,020	-	
	3	Mur z kamienia łamanego	0,800	2,500	0,320	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,87	-	2,03	0,49	
2	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	4	Piasek	0,050	0,400	0,125	-	
	5	Grunt	0,200	0,900	0,222	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,25	-	0,52	1,93	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
3	Ściana zewnętrzna "65", przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	6	Płyty z pianki poliuretanowej	0,130	0,031	4,194	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,610	0,770	0,792	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,78	-	5,20	0,19	
4	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,300	0,770	0,390	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	

	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k			0,33	-	0,69	1,46
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą, przegroda niejednorodna						
	Wycinek A						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-	
	9	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,100	0,031	3,226	-	
	10	Deski	0,020	0,130	0,154	-	
	11	Belki stropowe	0,200	0,130	1,538	-	
	12	Strop ceglany	0,150	0,780	0,192	-	
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-	
	Długość wycinka L				0,15	m	
	Wycinek B						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-	
	9	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,100	0,031	3,226	-	
	10	Deski	0,020	0,130	0,154	-	
	13	Polepa gliniana	0,200	0,700	0,286	-	
	12	Strop ceglany	0,150	0,780	0,192	-	
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-	
	Długość wycinka L				0,85	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				4,35	m ² ·K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				4,24	m ² ·K/W	
	Grubość całkowita i U_k			0,47	-	4,29	0,23
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem, przegroda niejednorodna						
	Wycinek A						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-	
	14	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35	0,200	0,035	5,714	-	
	10	Deski	0,020	0,130	0,154	-	
	11	Belki stropowe	0,200	0,130	1,538	-	
	15	Płyty z trzciny	0,020	0,070	0,286	-	
	16	Tynk cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w			0,1	-	

	górę)					
Długość wycinka L				0,16	m	
Wycinek B						
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-	
14	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35	0,200	0,035	5,714	-	
10	Deski	0,020	0,130	0,154	-	
17	Polepa gliniana	0,200	0,850	0,235	-	
15	Płyty z trzciny	0,020	0,070	0,286	-	
16	Tynk cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-	
Długość wycinka L				0,84	m	
Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				6,79	m ² ·K/W	
Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				6,65	m ² ·K/W	
Grubość całkowita i U _k		0,46	-	6,72	0,15	
7	Dach skośny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	14	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35	0,200	0,035	5,714	-
	18	Papa termozgrzewalna	0,002	0,180	0,011	-
	19	Papa	0,002	0,180	0,011	-
	10	Deski	0,040	0,130	0,308	-
	20	Belki dachowe	0,120	0,130	0,923	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,16	m
	Wycinek B					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	14	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35	0,200	0,035	5,714	-
	18	Papa termozgrzewalna	0,002	0,180	0,011	-
	19	Papa	0,002	0,180	0,011	-
	10	Deski	0,040	0,130	0,308	-
	21	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,120	0,000	0,000	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,84	m

		Kres górny całkowitego oporu ciepła R'			6,32	$m^2 \cdot K/W$	
		Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''			7,11	$m^2 \cdot K/W$	
		Grubość całkowita i U_k		0,36	-	6,71	0,15
Kody Element Materiał	Opis	d		λ	R	U_c	
		m		W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/($m^2 \cdot K$)	
8	Ściana wewnętrzna boczna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,44	-	0,83	1,21	
9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	9	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,090	0,031	2,903	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,300	0,770	0,390	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,42	-	3,59	0,28		
Kody Element Materiał	Opis	d		λ	R	U_c	
		m		W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/($m^2 \cdot K$)	
10	Ściana zewnętrzna "40", przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-	
	9	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,140	0,031	4,516	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,58	-	5,25	0,19		
11	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna						
	Wycinek A						

65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
11	Belki stropowe	0,200	0,130	1,538	-
15	Płyty z trzciny	0,020	0,070	0,286	-
16	Tynk cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
Długość wycinka L				0,16	m
Wycinek B					
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
17	Polepa gliniana	0,200	0,850	0,235	-
15	Płyty z trzciny	0,020	0,070	0,286	-
16	Tynk cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
Długość wycinka L				0,84	m
Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				0,83	$m^2 \cdot K/W$
Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				0,78	$m^2 \cdot K/W$
Grubość całkowita i U_K		0,24	-	0,81	1,24
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/($m^2 \cdot K$)
12	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_K	-	-	-	0,9
13	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_K	-	-	-	1,3

Zestawienie typów mostków cieplnych					
Zestawienie typów mostków cieplnych					
Kod	Opis	Ψ _k			
		W/(m·K)			

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania					
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania					
Nr	Tryb pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura t	Uwagi
		h	-	°C	-
1	Standard	24	Codziennie	20	

Obliczenia straty ciepła dla strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		szt.	m ²	W/(m ² *K)	W/K		
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	18,81	0,19	3,61		
12	Okno zewnętrzne	8,00	1,95	0,90	1,76		
13	Drzwi zewnętrzne	6,00	2,00	1,30	2,60		
1	Ściana na gruncie	1,00	41,80	0,49	20,64		
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	14,73	0,19	2,83		
10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	14,73	0,19	2,80		
7	Dach skośny	1,00	25,00	0,15	3,73		
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	6,38	0,19	1,22		
12	Okno zewnętrzne	3,00	0,98	0,90	0,88		
10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	21,95	0,19	4,18		
12	Okno zewnętrzne	2,00	1,89	0,90	1,70		
10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	17,43	0,19	3,32		
12	Okno zewnętrzne	1,00	1,12	0,90	1,01		
10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	25,73	0,19	4,90		
10	Ściana zewnętrzna "40"	1,00	15,25	0,19	2,90		
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	22,79	0,19	4,38		
12	Okno zewnętrzne	1,00	1,89	0,90	1,70		
3	Ściana zewnętrzna "65"	1,00	8,95	0,19	1,72		
12	Okno zewnętrzne	2,00	4,05	0,90	3,65		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		101,90	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ _k	l _k	Ψ _k *l _k		
		szt.	W/(m•K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ _k *l _k		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{D,i} = Σ A _{obl} *U+Σ Ψ _k *l _k				W/K	101,900
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b	A _{obl} *U*b		
		m ²	W/(m ² *K)	-	W/K		
9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	33,93	0,28	0,69	6,52		
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą	41,90	0,23	0,69	6,73		
9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	14,79	0,28	0,69	2,84		
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem	49,50	0,15	0,67	4,94		

9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	7,75	0,28	0,88	1,89	
8	Ściana wewnętrzna boczna	16,00	1,21	0,67	12,95	
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą	36,30	0,23	0,69	5,83	
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem	36,30	0,15	0,67	3,62	
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem	20,00	0,15	0,67	2,00	
9	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	12,33	0,28	0,69	2,37	
6	Strop wewnętrzny pod poddaszem	28,96	0,15	0,67	2,89	
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą	52,65	0,23	0,69	8,46	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	83,33	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b	$\Psi_k \cdot b$	
		W/(m•K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{U,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	83,333
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		0,00	0,00	-		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
1	Ściana na gruncie	0,49	0,39	41,80	16,10	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,30	1,00	0,44	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	7,003
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m ²	W/(m ² •K)	W/K		
8	Ściana wewnętrzna boczna	33,93	1,21	40,97		
8	Ściana wewnętrzna boczna	14,07	1,21	16,98		
4	Ściana wewnętrzna	8,12	1,46	11,83		
11	Strop wewnętrzny	20,00	1,24	24,81		
11	Strop wewnętrzny	21,90	1,24	27,17		
4	Ściana wewnętrzna	18,56	1,46	27,05		
8	Ściana wewnętrzna boczna	0,00	1,21	0,00		
4	Ściana wewnętrzna	13,92	1,46	20,29		

11	Strop wewnętrzny	49,50	1,24	61,41		
11	Strop wewnętrzny	19,84	1,24	24,61		
4	Ściana wewnętrzna	16,24	1,46	23,67		
4	Ściana wewnętrzna	10,50	1,46	15,30		
8	Ściana wewnętrzna boczna	14,79	1,21	17,86		
8	Ściana wewnętrzna boczna	18,56	1,21	22,41		
11	Strop wewnętrzny	52,65	1,24	65,32		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	670,68	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$		
		W/(m•K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i}= \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	670,680
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$			W/K	372,182

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _T	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ zewnętrzna "65"	Ściana zewnętrzna "65"	71,65	0,19	13,77	3,70
1	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	33,42	0,90	30,07	8,08
1	Ściana wewnętrzna	SW 70 kl. schodowa	Ściana wewnętrzna kl. schodowa	117,52	0,28	22,97	6,17
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	12,00	1,30	15,60	4,19
1	Ściana wewnętrzna	SW boczna	Ściana wewnętrzna boczna	175,41	1,21	165,08	44,35
1	Ściana wewnętrzna	SW 30	Ściana wewnętrzna	104,52	1,46	0,00	0,00
1	Strop wewnętrzny	STW Strop nad piwnicą	Strop wewnętrzny nad piwnicą	130,85	0,23	21,01	5,65
1	Strop wewnętrzny	STW Strop międzykondygnacyjny	Strop wewnętrzny	278,28	1,24	61,41	16,50
1	Ściana na gruncie	SG na gruncie	Ściana na gruncie	41,80	0,49	7,00	1,88
1	Ściana zewnętrzna	SZ zewnętrzna "40"	Ściana zewnętrzna "40"	95,08	0,19	18,10	4,86
1	Strop wewnętrzny	STW Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Strop wewnętrzny pod poddaszem	134,76	0,15	13,44	3,61
1	Dach	D Dach skośny	Dach skośny	25,00	0,15	3,73	1,00

Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie				H _T	372,18	W/K
---	--	--	--	----------------	--------	-----

Zestawienie strumieni powietrza wentylacyjnego

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Wentylacja grawitacyjna							
Tryb pracy	Nr pom.	Nazwa	V	n _{min}	V _{min}	V _{inf}	V _c
-	-	-	m ³	1/h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
Standard	1	1 Lokal nr 1	121,5	0,4	50,2	7,3	57,5
Standard	4	4 Lokal nr 3	143,6	0,4	57,2	8,6	65,8
Standard	8	8 Lokal nr 6	62,5	0,4	25,5	3,8	29,3
Standard	2	2 Lokal nr 2	105,3	0,4	42,4	6,3	48,7
Standard	6	6 Lokal nr 5	58,0	0,4	25,4	3,5	28,8
Standard	5	5 Lokal nr 4	141,5	0,4	56,4	8,5	64,8
Standard	4	4 Lokal usługowy nr 1	152,7	0,4	59,3	9,2	68,4

Zestawienie obliczeń dla wentylacji mieszanej									
Lp.	Tryb pracy	Typ wentylacji	V _c	V _{ex}	V _{sup}	β	η _{oc}	H _{ve}	Q _{ve}
-	-	-	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	-	-	W/K	kWh/rok
1	Standard	gravitacyjna	363,3	-	-	-	-	121,1	11884,7

Wentylacja

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m ²	-	-	-	
0	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne	S		24,62	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	35,79	45,89	69,17	94,45	118,74	-	-	-	94,66	69,63	41,23	34,65	kWh/(m ² •m-c)
Q _{sol}	431,70	553,45	834,22	1139,21	1432,21	-	-	-	1141,72	839,82	497,29	417,88	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m ²	-	-	-	
1	Okno zewnętrzne -Okno					Okno	N		5,02	1,00	0,70	0,70	

	zewnątrzne					zewnątrzne							
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	22,04	24,02	53,07	69,30	92,27	-	-	-	64,25	37,65	22,75	18,84	kWh/(m ² •m-c)
Q_{sol}	54,21	59,09	130,54	170,47	226,96	-	-	-	158,04	92,61	55,95	46,35	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		W		3,78	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	23,43	28,14	56,48	85,06	119,17	-	-	-	77,90	48,14	26,21	20,97	kWh/(m ² •m-c)
Q_{sol}	43,40	52,12	104,62	157,55	220,72	-	-	-	144,29	89,16	48,54	38,85	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
1	1 Lokal nr 1						41,9	8,8					
2	4 Lokal nr 3						49,5	8,8					
3	8 Lokal nr 6						25,0	8,8					
4	2 Lokal nr 2						36,3	8,8					
5	6 Lokal nr 5						20,0	8,8					
6	5 Lokal nr 4						48,8	8,8					
7	4 Lokal usługowy nr 1						52,7	4,0					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											8,11		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =											274,15		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	1655,05	1494,89	1655,05	1601,66	1655,05	1601,66	1655,05	1655,05	1601,66	1655,05	1601,66	1655,05	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana zewnętrzna "65"	SZ zewnętrzna "65"	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	71,65	2227
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	71,65	9079
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							11306
Ściana na gruncie	SG na gruncie	Od strony wewnętrznej					
		Mur z kamienia łamanego	920	2400	0,100	41,80	9229
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							9229
Ściana zewnętrzna "40"	SZ zewnętrzna "40"	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	95,08	2955
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	95,08	12048
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							15003
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna kl. schodowa	SW 70 kl. schodowa	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	117,52	2739
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	117,52	15822
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							18561
Ściana wewnętrzna boczna	SW boczna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	147,2 ₈	4577
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	147,2 ₈	18663
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							23240
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna boczna	SW boczna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	14,07	437
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	14,07	1782
		Od strony zewnętrznej					

		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	14,07	437
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	14,07	1782
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							4439
Ściana wewnętrzna	SW 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	75,46	1759
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	75,46	10160
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	75,46	1759
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	75,46	10160
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							23837

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	35538882	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	41801489	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	28276096	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	105616467	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	274,2	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	120549825	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	67,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	5,5	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	6064	5602	4707	3162	1828	1072	609	637	1876	2963	4234	6092
Miesięczna strata ciepła przez	1973,	1822,	1531,	1028,	594,6	0,00	0,00	0,00	610,3	963,9	1377,	1982,

wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	03	78	58	80	1				1	9	55	04
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	8037	7425	6239	4191	2422	1072	609	637	2486	3927	5611	8074
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	529	665	1069	1467	1880	1847	1949	1706	1444	1022	602	503
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1655	1495	1655	1602	1655	1602	1655	1655	1602	1655	1602	1655
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2184	2160	2724	3069	3535	3449	3604	3361	3046	2677	2203	2158
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,27	0,29	0,44	0,73	1,46	2,43	4,46	3,98	1,23	0,68	0,39	0,27
$\gamma_{H,1}$	0,27	0,28	0,36	0,58	1,10	0,00	0,00	0,00	0,95	0,54	0,33	0,27
$\gamma_{H,2}$	0,28	0,36	0,58	1,10	1,94	0,00	0,00	0,00	2,60	0,95	0,54	0,33
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,42	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,94	0,66	0,41	0,22	0,25	0,75	0,96	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	5854,06	5267,29	3530,34	1290,96	12,08	0,00	0,00	0,00	84,87	1361,88	3415,71	5916,87
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	1973	1823	1532	1029	595	349	198	207	610	964	1378	1982
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	8037	7425	6239	4191	2422	1421	807	844	2486	3927	5611	8074
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											26734,1	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	274,15	785,04	20,00	26734,06
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					26734,06

Katowice, dnia 10 maja 2019 roku

K-NR.5183.619.2019.JH
RPW/7080/2019

ePUAP

Sz. P. Łukasz Odelga
Naczelnik Wydziału Gospodarki
Przestrzennej i Nieruchomości
Rynek 14
43-150 Bieruń

Dot.: Termomodernizacji budynków mieszkalnych wielorodzinnych zlokalizowanych w gminie Bieruń, ujętych w gminnej ewidencji zabytków lub znajdujących się na terenie układu urbanistycznego starego miasta Bierunia, wpisanego do rejestru zabytków dawnego województwa katowickiego pod nr A 731/66.

W odpowiedzi na Pana pismo z dnia 19.04.2019 r. nr GNF.041.9.1.2019 dot. planowanego remontu i termomodernizacji budynków położonych na terenie gminy Bieruń – kamienicy zlokalizowanej przy Rynku 17 w Bieruniu, budynku przy ul. Adama 4, Wawelskiej 55, Jagiełły 47-53, 80-82, 84, 86., Śląski Wojewódzki Konserwator Zabytków w Katowicach przekazuje następujące uwagi dot. inwestycji:

- Z punktu widzenia konserwatorskiego brak jest możliwości docieplenia z zewnątrz elewacji frontowej (zlokalizowanej od strony Rynku) budynku przy Rynku 17 w Bieruniu, a także elewacji budynku przy ul. Jagiełły 47-53. Jedynym dopuszczalnym rozwiązaniem jest wykonanie docieplenia elewacji od środka, przy użyciu dostępnych nowoczesnych rozwiązań w postaci paroprzepuszczalnych materiałów izolacyjnych. Docieplenie od zewnątrz pozostałych elewacji obiektu pozbawionych detalu architektonicznego jest możliwe;
- W przypadku elewacji budynków przy ul. Adama 4, Wawelskiej 55, Jagiełły 80-82, 84, 86 dopuszcza się możliwość ich docieplenia od zewnątrz;
- Projekt docieplenia elewacji wszystkich budynków powinien szczegółowo określać zastosowane technologie, rozwiązania materiałowe, rodzaje tynków, kolorystykę elewacji. Kolorystykę należy określić wg wzornika NCS lub innej palety systemowej. Na elewacjach konieczne jest zastosowanie tynków o uziarnieniu odpowiadającym oryginalnym tynkom;
- W przypadku elewacji ocieplanych od zewnątrz konieczne jest **wierne odtworzenie istniejącego detalu architektonicznego w postaci gzymsów, opasek wokół okien itp.** Projekt powinien zawierać pełną inwentaryzację rysunkową i rysunki projektowe istniejącego detalu architektonicznego – widok od frontu i przekrój z wymiarowaniem profili;
- W obrębie elewacji docieplanych od zewnątrz konieczne jest przesunięcie lokalizacji stolarki okiennej w kierunku lica elewacji w celu zachowania głębokości osadzenia okien jak najbardziej zbliżonej do głębokości ich osadzenia w stanie obecnym;
- Zaleca się zastosowanie styropianu o jak najmniejszej grubości, posiadającego możliwie jak największy parametr izolacyjności. W przypadku ocieplenia elewacji budynków od zewnątrz zwraca się uwagę na konieczność przedłużenia okapów dachowych o stosowną długość;
- W przypadku elewacji frontowej budynku przy Rynku 17, której docieplenie od zewnątrz nie jest możliwe, zalecana jest jej renowacja. Ewentualny projekt renowacji powinien szczegółowo określać zakres prac, w tym prace związane z ewentualnym zaizolowaniem fundamentów budynku, uzupełnieniem ubytków tynków lub w miarę konieczności ich częściową wymianą, precyzować zastosowane technologie, rozwiązania materiałowe, rodzaje tynków (zalecane tynki mineralne), kolorystykę elewacji budynku. Zaleca się

przeprowadzenie badań stratygraficznych w celu ustalenia i, w miarę możliwości, przywrócenia oryginalnej kolorystyki elewacji kamienicy. Kolorystykę należy określić wg wzornika NCS lub innej palety systemowej. Na elewacjach budynku należy zastosować farby mineralne oraz kolorystykę w jasnych, stonowanych barwach. Sugeruje się zastosowanie kolorystyki elewacji wywodzącej się z jednej palety barwnej, chyba, że badania wykażą inaczej;

- Nieestetyczne wykończenie schodów zewnętrznych, m.in. przy kamienicy przy Rynku 17, należy zastąpić nowym. Sugeruje się zastosowanie wykończenia schodów przy użyciu sztucznego kamienia;
- W ramach remontu należy ukryć nieestetyczne kable elektryczne i instalacje biegnące po powierzchni elewacji, a chaotycznie umiejscowione anteny satelitarne zlokalizowane na elewacjach budynków zlikwidować zastępując np. anteną zbiorczą umiejscowioną w miejscu mało eksponowanym, np. na dachach budynków;
- Dopuszcza się możliwość wymiany stolarki okiennej budynków pod warunkiem przywrócenia historycznego układu, podziałów i sposobu otwierania okien.
- **W celu przywrócenia i ujednolicenia charakteru stolarki okiennej i drzwiowej w budynkach, a także przywrócenia ewentualnego zlikwidowanego detalu architektonicznego elewacji, konieczne jest przeprowadzenie przez projektantów kwerendy archiwalnej, a na podstawie odnalezionych fotografii lub rysunków historycznych odtworzenie oryginalnego wystroju elewacji budynków, w tym stolarki pierwotnej.**
- W miarę możliwości należy dążyć do odtworzenia oryginalnego układu otworów okiennych elewacji budynków;
- Projekty powinny zawierać zestawienie stolarki okiennej oraz opis zastosowanych materiałów i kolorystyki. Dopuszczalne jest zastosowanie okien w konstrukcji zespolonej, sugeruje się zastosowanie okien drewnianych oraz drewnianej stolarki drzwi wejściowych w strefie parteru. Oryginalną stolarkę drzwiową nadającą się do zachowania należy poddać renowacji. Nowe drzwi wejściowe jak i witryny powinny zostać zaprojektowane w sposób indywidualny, stolarka drzwiowa niehistoryczna (drzwi blaszane, stolarka współczesna prefabrykowana itp.) powinna zostać wymieniona na nową, nawiązującą wyglądem do drzwi z epoki. Sugeruje się zastąpienie metalowych bram w budynku przy ul. Adama bramami drewnianymi;
- Dopuszcza się możliwość wymiany pieców węglowych w mieszkaniach na piece gazowe. W przypadku konieczności budowy dodatkowych kominów, przewody kominowe powinny być umiejscowione w obrębie dachów, brak jest możliwości prowadzenia przewodów po elewacjach budynków;
- Istnieje możliwość docieplenia fundamentów budynków, stropów ostatniej kondygnacji, dachów oraz stropów nad piwnicami budynków.
- Brak jest możliwości termomodernizacji od zewnątrz ceglano-kamiennych elewacji obiektu przylegającego do budynku przy ul. Jagiełły 86;
- W przypadku wymiany pokryć dachowych w budynkach należy utrzymać pokrycia ceramiczne w kolorze naturalnym, w przypadku niehistorycznych pokryć dachów spadzistych z blachy falistej oraz blachodachówki (m.in. budynek przy ul. Wawelskiej 55) sugeruje się ich wymianę również na dachówkę ceramiczną.

Ponadto informujemy, że w przypadku budynków przy Rynku 17 i ul. Adama w Bieruniu, w związku z lokalizacją planowanego zamierzenia inwestycyjnego na obszarze wpisanego do rejestru zabytków układu urbanistycznego, istnieje konieczność uzyskania pozwolenia konserwatorskiego na planowane prace. W tym celu właściciel obiektu lub osoba przez niego pisemnie upoważniona powinna zwrócić się do tut. Urzędu o **wydanie pozwolenia konserwatorskiego** na prowadzenie prac. Wzór wniosku dostępny jest na stronie internetowej www.wkz.katowice.pl

Do wniosku należy dołączyć:

- Pełną inwentaryzację rysunkową lub fotograficzną stanu istniejącego obejmującą elewacje budynku;
- Dokumentację projektową uwzględniającą rysunki projektowe elewacji ocieplanych od zewnątrz. Projekt powinien ponadto zawierać część opisową, szczegółowy program

- prac, rodzaj zastosowanych materiałów, kolorystykę elewacji, zastosowane materiały i technologie;
- nr księgi wieczystej w przypadku gdy jest ona prowadzona w formie cyfrowej.

W przypadku pozostałych budynków ujętych w gminnej ewidencji zabytków inwestycje będą uzgadniane przez tut. Urząd na wniosek organu administracji architektoniczno-budowlanej prowadzącego postępowanie. Dokumentacje projektowe powinny zawierać informacje j.w.

Zastępca Śląskiego Wojewódzkiego
Konserwatora Zabytków w Katowicach
mgr inż. arch. Anna Ostrowska
(podpisano elektronicznie)

Do wiadomości:

1. a/a JH 10.05.2019 r.

