

2025

AUDYT ENERGETYCZNY



POŁCZYŃSKA 3
78-520 ZŁOCENIEC

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1980
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości ul. Polczyńska 3 78-520 Złocieniec NIP: 253-00-33-959	1.4 Adres budynku	
		Ul. Polczyńska 3 78-520 Złocieniec Powiat drawski ZACHODNIOPOMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Biuro Projektowe Piotr Kopeć Plac Orła Białego 10/2 78-530 Wierzchowo 331289234			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Piotr Kopeć Plac Orła Białego 10/2 78-530 Wierzchowo CRCHEB 15155		Biuro Projektowe Piotr Kopeć 78-530 Wierzchowo Plac Orła Białego 10/2 NIP: 674-131-90-28 REGON: 331289234	 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejsowość: ...		Data wykonania opracowania	luty 2025
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 i fotograficzna budynku			
10. Załącznik nr 2. – obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych przed modernizacją			
11. Załącznik nr 3. – obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych po modernizacji			
12. Załącznik nr 4. – uproszczony raport obliczeń zapotrzebowania na moc i energię cieplną 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	5	5
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3852,12	3852,12
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1383,50	1383,50
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	1383,50	1383,50
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	25,00	25,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	55,00	55,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,45	0,45
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,25; 1,11; 0,24; 0,98; 0,46; 1,40	0,25; 0,19; 0,24; 0,19; 0,20; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,08	0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,19	0,25
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,95	1,95
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60	1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50; 2,50	2,50; 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0,90; 1,25	0,90; 1,25
2.2.8.	Ściany na gruncie	0,47; 1,49	0,24; 0,24
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	2,50	2,50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,930	0,930
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,880
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	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,902	0,902
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	0,850
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/kanaly grawitacyjne	stolarka/kanaly grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	2441,74	2441,74
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,63	0,63
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	107,36	57,60
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	7,25	7,25
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	623,33	222,11
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	846,27	301,55
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	223,62	223,62
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	114,04	40,64
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	154,83	55,17
2.6.10. ¹⁾	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 ²⁾ [zł/GJ]	80,35	80,35
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾	80,88	80,88

	[zł/m³]		
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	3,73	1,33
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	37,43	37,43
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	197,23	97,57
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	276,91	147,35
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	50,53	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	544,72	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	13,01	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	51,66	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	43768,05	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		973075,79	1196883,22
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	311189,64	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m²)]	65,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)*)} [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	

2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***}) [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1. 10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. *) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy, 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy, 3) 31% łącznych kosztów łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto ***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto		

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty 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 11.0

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::

1196884 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

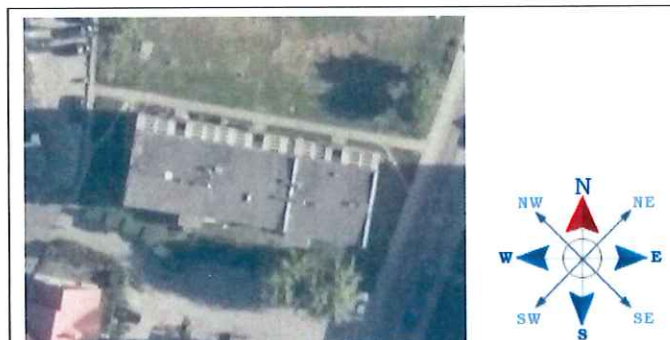
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	6544,40 m ³
Kubatura ogrzewania	-	3852,12 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1383,50 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	1383,50 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,45 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	488,50 m ²
Ilość mieszkań	-	25,00
Ilość mieszkańców	-	55,00

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	0,25; 1,11; 0,24; 0,98; 0,46; 1,40	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	2,08	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,19	W/(m ² ·K)
Okna	1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,50; 2,50	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	0,90; 1,25	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,95	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	0,47; 1,49	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,50	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	80,35 zł/GJ	80,35 zł/GJ
Oplata 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	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oплата za 1 GJ	201,78 zł/GJ	201,78 zł/GJ
Oплата 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	37,43 zł/m-c	37,43 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Ciepłownia miejska 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW	$\eta_{H,g} = 0,930$
	Ciepło z ciepłowni węglowej	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,737
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,0920 MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Gazowe zasobnikowe podgrzewacze wody 50%		
Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	$\eta_{W,g} = 0,850$
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 ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,578
Elektryczne zasobnikowe podgrzewacze wody 50%		
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 ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{w,s} =$ 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)		0,0000 MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	2441,74

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 zewnętrzna	Ściana zewnętrzna z cegły kratówki z obustronnym tynkiem cem-wap, ocieplona styropianem 12cm wykończonym tynkiem cienkowarstwowym. Całkowita grubość przegrody to 55 cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, nie przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, brak ekonomicznego uzasadnienia docieplenia ścian, w związku z czym ściana nie zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.,
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna z cegły kratówki z obustronnym tynkiem cem-wap. Całkowita grubość przegrody to 42 cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonowych z obustronnym tynkiem cem-wap, ocieplona styropianem 12cm wykończonym tynkiem cienkowarstwowym. Całkowita grubość przegrody to 41 cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, nie przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, brak ekonomicznego uzasadnienia docieplenia ścian, w związku z czym ściana nie zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonowych z obustronnym tynkiem cem-wap. Całkowita grubość przegrody to 28 cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna z bloczków gazobetonowych z obustronnym tynkiem cem-wap. Całkowita grubość przegrody to 28 cm. Przegroda nie przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym nie zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny nad piwnicą żelbetowy z płyt kanałowych typu "Żerań", całkowita grubość przegrody to 32 cm, strop bez izolacji termicznej. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w W2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, dlatego poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Strop wewnętrzny	Stropodach wentylowany nad najwyższą kondygnacją żelbetowy z płyt kanałowych typu "Żerań", całkowita grubość przegrody to 32 cm, strop bez izolacji termicznej, na płytach stropowych dach z płyt korytkowych ułożonych na ściankach ażurowych, pokryty papą termozgrzewalną. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w W2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, dlatego poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie betonowa z izolacją przeciwwilgociową z papy, bez ocieplenia. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, docieplenie przegrody wiąże się z generalnym remontem i wyprowadzeniem mieszkańców, w związku z czym podłoga nie zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Ściana na gruncie	Ściana zewnętrzna z cegły pełnej z obustronnym tynkiem cem-wap, ocieplona styropianem 5cm zaizolowanym folią kubelkową. Całkowita grubość przegrody to 47 cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym ściana zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna z cegły pełnej z obustronnym tynkiem cem-wap, ocieplona

	styropianem 5cm wykończonym tynkiem cienkowarstwowym. Całkowita grubość przegrody to 48 cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym ściana zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna z cegły pełnej z obustronnym tynkiem cem-wap. Całkowita grubość przegrody to 42 cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, nie przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, dodatkowe ocieplenie zmniejszy powierzchnię piwnic lub mieszkania, w związku z czym ściana nie zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna z cegły pełnej z obustronnym tynkiem cem-wap. Całkowita grubość przegrody to 42 cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym ściana zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Ściana na gruncie	Ściana zewnętrzna z cegły pełnej z obustronnym tynkiem cem-wap. Całkowita grubość przegrody to 42 cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym ściana zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dobry.
Okno zewnętrzne OZ 165x158	Okna zewnętrzne w mieszkaniach. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne OZ 165x140	Okna zewnętrzne w mieszkaniach. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne OZ 135x140	Okna zewnętrzne w mieszkaniach. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne OZ 46x140	Okna zewnętrzne w mieszkaniach. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne OZ 173x140	Okna zewnętrzne w mieszkaniach. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne OZ 75x220	Okna zewnętrzne w mieszkaniach. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Drzwi wewnętrzne DW 85x205	Drzwi wewnętrzne mieszkania/klatki schodowe drewniane i płytowe. Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie podlegają analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne OZ 138x108	Okna zewnętrzne na klatkach schodowych. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dostateczny.
Okno zewnętrzne OZ 55x55	Okna zewnętrzne na klatkach schodowych. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dostateczny.
Drzwi zewnętrzne DZ 100x204	Drzwi zewnętrzne do klatek schodowych aluminiowe stare, nieocieplone. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w WT2021, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Stan techniczny dostateczny.
Okno zewnętrzne OZ 434x76	Okna zewnętrzne w mieszkaniach. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Drzwi zewnętrzne DZ 98x195	Drzwi zewnętrzne do mieszkania w piwnicy. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.

Okno zewnętrzne OZ 430x82	Okna zewnętrzne w mieszkaniach. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Piecyki gazowe z zasobnikami w lokalach mieszkalnych. Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w lokalu mieszkalnym (łazienki, kuchnie). Stan techniczny dobry. Elektryczne podgrzewacze wody z zasobnikami w lokalach mieszkalnych. Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w lokalu mieszkalnym (łazienki, kuchnie). Stan techniczny dobry.

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 Strop wewnętrzny (stropodach)					
Proponowany materiał dodatkowej izolacji		Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 036, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)];			
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s		382,55m ²			
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k		382,55m ²			
Stopniodni: 2379,52 dzień·K/rok		$t_{wo} = 18,94$ °C		$t_{zo} = -12,40$ °C	
	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,35	80,35	80,35	80,35
Oplata 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	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	23	25	27
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,075	0,146	0,135	0,125
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,48	6,87	7,43	7,98
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,39	6,94	7,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	163,23	11,45	10,59	9,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0249	0,0017	0,0016	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	12195,81	12264,62	12323,85
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	109,72	120,69	132,76
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	51627,26	56789,05	62468,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,23	4,63	5,07
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1					
Charakterystyka wariantu optymalnego:					
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 51627,26 zł					
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,23 lat					
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 23 cm $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]					
Informacje uzupełniające:					
Brak					

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna (mieszkanie w piwnicy)					
Proponowany materiał dodatkowej izolacji		Wariant 1, Styropian XPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];			
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s		2,55m ²			
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k		2,55m ²			
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok		$t_{wo} = 20,00$ °C		$t_{zo} = -16,00$ °C	
	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	

Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,35	80,35	80,35	80,35
Oplata 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	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,404	0,189	0,171	0,156
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,71	5,28	5,86	6,43
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,57	5,14	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,12	0,15	0,14	0,12
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	78,03	79,22	80,20
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	167,38	175,75	184,53
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	525,75	552,04	579,62
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,74	6,97	7,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 525,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,74 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]

Informacje uzupełniające:

Brak

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny (nad piwnicą)					
Proponowany materiał dodatkowej izolacji			Wariant 1, Wełna mineralna natryskowa 034, $\lambda=0,03400$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s			322,60m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k			322,60m ²		
Stopniodni: 2039,16 dzień·K/rok		$t_{wo}= 18,75$ °C		$t_{zo}= -8,80$ °C	
		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,35	80,35	80,35	80,35
Oplata 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	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,188	0,245	0,214	0,190
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,84	4,08	4,67	5,25
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	3,24	3,82	4,41
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	67,52	13,94	12,18	10,82
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0106	0,0022	0,0019	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4304,87	4446,10	4555,70
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	208,54	218,97	229,92

Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	82749,54	86888,20	91233,21
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,22	19,54	20,03

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 82749,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,22 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm $\lambda = 0,034$ [W/(m·K)]

Informacje uzupełniające:

Brak

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie (mieszkanie w piwnicy)

Proponowany materiał dodatkowej izolacji		Wariant 1, Styropian XPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s		3,25m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k		3,25m ²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,35	80,35	80,35
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	1,487	0,244	0,214
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,67	4,10	4,67
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	3,43	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,52	0,25	0,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	101,79	104,23
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	566,92	595,27
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	2268,70	2382,15
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,29	23,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2268,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,29 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]

Informacje uzupełniające:

Brak

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna (mieszkania)					
Proponowany materiał dodatkowej izolacji		Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 032 , $\lambda = 0,03200$ [W/(m·K)];			
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s		446,16m ²			
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k		526,07m ²			
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok		$t_{wo} = 20,00$ °C		$t_{zo} = -16,00$ °C	
	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,35	80,35	80,35	80,35
Oplata 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	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,114	0,190	0,170	0,153
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,90	5,27	5,90	6,52
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,38	5,00	5,62
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	155,66	26,49	23,69	21,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0179	0,0030	0,0027	0,0025
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	10378,87	10604,48	10786,85
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	517,63	543,51	570,69
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	334940,83	351686,90	369274,15
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	32,27	33,16	34,23
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1					
Charakterystyka wariantu optymalnego:					
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 334940,83 zł					
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,27 lat					
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm $\lambda = 0,032$ [W/(m·K)]					
Informacje uzupełniające:					
Dodano 79,91m ² na ocieplenie ogniomurów, boków logii i balkonów w celu ciągłości izolacji, zminimalizowania mostków termicznych i ze względu na estetykę budynku.					

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna (mieszkania)					
Proponowany materiał dodatkowej izolacji		Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 032 , $\lambda = 0,03200$ [W/(m·K)];			
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s		87,21m ²			
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k		107,19m ²			
Stopniodni: 3203,22 dzień·K/rok		$t_{wo} = 18,26$ °C		$t_{zo} = -16,00$ °C	
	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,35	80,35	80,35	80,35

Oplata 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	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,982	0,185	0,166	0,151
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,02	5,39	6,02	6,64
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,38	5,00	5,62
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	23,69	4,47	4,01	3,63
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0006	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1543,98	1581,32	1611,63
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	517,63	543,51	570,69
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	68246,25	71658,37	75241,88
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	44,20	45,32	46,69

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 68246,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 44,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm λ= 0,032 [W/(m·K)]

Informacje uzupełniające:

Dodano 19,98m² na ocieplenie boków logii w celu ciągłości izolacji, zminimalizowania mostków termicznych i ze względu na estetykę budynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna (mieszkanie w piwnicy)

Proponowany materiał dodatkowej izolacji		Wariant 1, Styropian XPS 035, λ= 0,03500 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As		22,38m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak		22,38m²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	t_{wo}= 20,00 °C	t_{zo}= -16,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,35	80,35	80,35
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,465	0,200	0,179
Opór cieplny R	(m²K)/W	2,15	5,01	5,58
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,86	3,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,26	1,40	1,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	149,36	160,88
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	416,11	457,72
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	11456,47	12602,09
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	76,70	78,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11456,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 76,70 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]

Informacje uzupełniające:

Brak

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie (mieszkanie w piwnicy)

Proponowany materiał dodatkowej izolacji		Wariant 1, Styropian XPS 035, λ= 0,03500 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As		25,37m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak		25,37m²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	two= 20,00 °C	tzo= -16,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,35	80,35	80,35
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	7	9
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,474	0,243	0,214
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,11	4,11	4,68
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,00	2,57
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,76	1,93	1,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	147,10	166,05
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	445,07	514,05
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	13888,45	16040,98
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	94,42	96,61

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13888,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 94,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 7 cm $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]

Informacje uzupełniające:

Brak

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 DZ 100x204 'Wentylacja grawitacyjna' (drzwi zewnętrzne na klatki schodowe)

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **67,59 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,12m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,12m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,12m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **719,70** dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,35	80,35	80,35
Opłata 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		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,82	0,78	0,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	41,88	44,94	48,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	1682,27	1816,85	1962,20
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	12663,46	13676,52	14770,66
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	302,39	304,32	307,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12663,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 302,39 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Brak

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ 55x55 'Wentylacja grawitacyjna' (okna na klatkach schodowych)**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **10,02 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,91m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,91m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,91m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **719,70** dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	80,35	80,35	80,35
Oplata 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	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,15	0,09	0,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4,52	4,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	1261,50	1412,88
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1408,12	1577,09
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	311,46	317,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1408,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 311,46 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Brak

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

Modernizacja przegrody OZ 138x108 'Wentylacja grawitacyjna' (okna na klatkach schodowych)

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **148,13** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **13,41**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **13,41**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **13,41**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **719,70** dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	80,35	80,35	80,35
Oplata 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	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,18	1,35	1,27	1,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0015	0,0015	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	66,82	73,53	80,23
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1262,62	1414,13	1583,83
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	20831,62	23331,35	26131,18
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	311,74	317,32	325,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20831,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 311,74 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Brak

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
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg·K)] 4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³] 1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C] 55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C] 10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-] 0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²] 1383,50
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WU}	[dm ³ /(m ² ·doba)] 1,60
Czas użytkowania τ	[h] 24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-] 1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-] 0,90
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-] 0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-] 0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok] 223,62

Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	7,25
---------------------------	------	------

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	80,35
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	623,33
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1074
Sprawność systemu grzewczego		0,737
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:

Brak

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 przegrody Strop wewnętrzny	51627,26 zł	4,23
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75 zł	6,74
3.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	82749,54 zł	19,22
4.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2268,70 zł	22,29
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	334940,83 zł	32,27
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	68246,25 zł	44,20
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11456,47 zł	76,70
8.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13888,45 zł	94,42
9.	Modernizacja przegrody DZ 100x204 'Wentylacja grawitacyjna'	12663,46 zł	302,39
10.	Modernizacja przegrody OZ 55x55 'Wentylacja grawitacyjna'	1408,12 zł	311,46
11.	Modernizacja przegrody OZ 138x108 'Wentylacja grawitacyjna'	20831,62 zł	311,74
12.	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00 zł	---
13.	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierek [szt.]	243562,14 zł	---
14.	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22 zł	---
15.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95 zł	---
16.	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27 zł	---
17.	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10 zł	---
18.	Remont klatek schodowych 3szt (m2)	69340,58 zł	---
19.	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10 zł	---
20.	Wymiana orynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13 zł	---
21.	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2]	57602,28 zł	---
Całkowity koszt		1196883,22	

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	82749,54

4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2268,70
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	334940,83
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	68246,25
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11456,47
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13888,45
9	Modernizacja przegrody DZ 100x204 'Wentylacja grawitacyjna'	12663,46
10	Modernizacja przegrody OZ 55x55 'Wentylacja grawitacyjna'	1408,12
11	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
12	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierok [szt.]	243562,14
13	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
14	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
15	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27
16	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10
17	Remont klatek schodowych 3szt (m2)	69340,58
18	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
19	Wymiana rynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
20	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2]	57602,28
Całkowity koszt		1176051,59

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	82749,54
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2268,70
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	334940,83
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	68246,25
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11456,47
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13888,45
9	Modernizacja przegrody DZ 100x204 'Wentylacja grawitacyjna'	12663,46
10	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
11	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierok [szt.]	243562,14
12	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
13	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
14	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27
15	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10

16	Remont klatek schodowych 3szt (m2]	69340,58
17	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
18	Wymiana rynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
19	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2	57602,28
Całkowity koszt		1174643,48

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	82749,54
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2268,70
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	334940,83
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	68246,25
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11456,47
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13888,45
9	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
10	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierok [szt.]	243562,14
11	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
12	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
13	Wymiana okien piwnicznych $U=0,9$ 18szt. [m2]	13044,27
14	Wymiana drzwi do piwnicy $U=1,3$ 3szt. [m2]	8431,10
15	Remont klatek schodowych 3szt (m2]	69340,58
16	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
17	Wymiana rynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
18	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2	57602,28
Całkowity koszt		1161980,02

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	82749,54
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2268,70
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	334940,83

6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	68246,25
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11456,47
8	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
9	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierok [szt.]	243562,14
10	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
11	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
12	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27
13	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10
14	Remont klatek schodowych 3szt (m2)	69340,58
15	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
16	Wymiana rynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
17	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2]	57602,28
Całkowity koszt		1148091,57

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	82749,54
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2268,70
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	334940,83
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	68246,25
7	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
8	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierok [szt.]	243562,14
9	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
10	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
11	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27
12	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10
13	Remont klatek schodowych 3szt (m2)	69340,58
14	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
15	Wymiana rynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
16	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2]	57602,28
Całkowity koszt		1136635,09

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	82749,54
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2268,70
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	334940,83
6	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
7	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierok [szt.]	243562,14
8	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
9	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
10	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27
11	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10
12	Remont klatek schodowych 3szt (m2)	69340,58
13	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
14	Wymiana orynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
15	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2]	57602,28
Całkowity koszt		1068388,84

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	82749,54
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2268,70
5	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
6	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierok [szt.]	243562,14
7	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
8	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
9	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27
10	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10
11	Remont klatek schodowych 3szt (m2)	69340,58
12	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
13	Wymiana orynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
14	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2]	57602,28

Całkowity koszt	733448,01
-----------------	-----------

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	82749,54
4	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
5	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierok [szt.]	243562,14
6	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
7	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
8	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27
9	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10
10	Remont klatek schodowych 3szt (m2)	69340,58
11	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
12	Wymiana orynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
13	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2]	57602,28
Całkowity koszt		731179,31

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	525,75
3	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
4	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierok [szt.]	243562,14
5	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
7	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27
8	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10
9	Remont klatek schodowych 3szt (m2)	69340,58
10	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
11	Wymiana orynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
12	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2]	57602,28
Całkowity koszt		648429,77

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	51627,26
2	Audyt i dokumentacja techniczna [szt.]	10000,00
3	Remont balkonów i loggii wraz z wymianą barierek [szt.]	243562,14
4	Remont zadaszeń nad wejściami [szt.]	5136,22
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej i opaski wokół budynku [m2]	126092,95
6	Wymiana okien piwnicznych U=0,9 18szt. [m2]	13044,27
7	Wymiana drzwi do piwnicy U=1,3 3szt. [m2]	8431,10
8	Remont klatek schodowych 3szt (m2)	69340,58
9	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych budynku na nowe energooszczędne typu LED [szt.]	5022,10
10	Wymiana orynnowania i obróbek blacharskich [kpl. z całego budynku]	58045,13
11	Remont elewacji ocieplonych wcześniej wraz z remontem zadaszeń nad wejściami [m2]	57602,28
Całkowity koszt		647904,02

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	0,1074	623,33	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	28,41	0,45
1	0,0576	222,11	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	15,58	0,45
2	0,0578	222,30	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	15,58	0,45
3	0,0578	222,31	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	15,58	0,45
4	0,0580	222,50	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	15,58	0,45
5	0,0581	223,16	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	15,63	0,45
6	0,0583	225,07	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	15,69	0,45
7	0,0607	241,58	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	16,31	0,45
8	0,0755	360,20	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	20,16	0,45
9	0,0756	360,54	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	20,20	0,45
10	0,0840	427,59	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	22,38	0,45
11	0,0841	428,60	18,93	1518,32	3852,12	6544,40	3852,12	22,40	0,45

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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	623,33 0,1074	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	1078,05	113574,6 4	---	---
1	222,11 0,0576	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	533,33	69806,59	43768,05	38,54
2	222,30 0,0578	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	533,58	69826,84	43747,80	38,52
3	222,31 0,0578	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	533,60	69828,46	43746,17	38,52
4	222,50 0,0580	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	533,87	69849,61	43725,02	38,50
5	223,16 0,0581	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	534,75	69920,60	43654,04	38,44
6	225,07 0,0583	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	537,35	70129,48	43445,16	38,25
7	241,58 0,0607	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	559,76	71930,39	41644,25	36,67
8	360,20 0,0755	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	720,82	84871,05	28703,59	25,27
9	360,54 0,0756	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	721,27	84907,50	28667,14	25,24
10	427,59 0,0840	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	812,30	92222,00	21352,64	18,80
11	428,60 0,0841	223,62 0,0072	0,74	1,00	1,00	813,68	92332,38	21242,26	18,70

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	1196883,22	43768,05	50,53	311189,64
2.	1176051,59	43747,80	50,50	305773,41

3.	1174643,48	43746,17	50,50	305407,30
4.	1161980,02	43725,02	50,48	302114,81
5.	1148091,57	43654,04	50,40	298503,81
6.	1136635,09	43445,16	50,16	295525,12
7.	1068388,84	41644,25	48,08	277781,10
8.	733448,01	28703,59	33,14	190696,48
9.	731179,31	28667,14	33,09	190106,62
10.	648429,77	21352,64	24,65	168591,74
11.	647904,02	21242,26	24,52	168455,05

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1196883,22 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	1196883,22 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	311189,64 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	43768,05 zł	tj.	38,54 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny (stropodach)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 23 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 036

Uwagi:

Brak

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna (mieszkanie w piwnicy)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS 035

Uwagi:

Brak

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny (strop nad piwnicą)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna natryskowa 034

Uwagi:

Brak

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie (mieszkanie w piwnicy)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS 035

Uwagi:

Brak

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna (mieszkania)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 032

Uwagi:

Dodano 79,91m² na ocieplenie ogniomurów, boków logii i balkonów w celu ciągłości izolacji, zminimalizowania mostków termicznych i ze względu na estetykę budynku.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna (mieszkania)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 032

Uwagi:

Dodano 19,98m² na ocieplenie boków logii w celu ciągłości izolacji, zminimalizowania mostków termicznych i ze względu na estetykę budynku.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna (mieszkanie w piwnicy)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS 035

Uwagi:

Brak

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie (mieszkanie w piwnicy)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 7 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS 035

Uwagi:

Brak

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 100x204 'Wentylacja grawitacyjna' (klatki schodowe)**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Uwagi:

Brak

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 55x55 'Wentylacja grawitacyjna' (klatki schodowe)**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Brak

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 138x108 'Wentylacja grawitacyjna' (klatki schodowe)**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

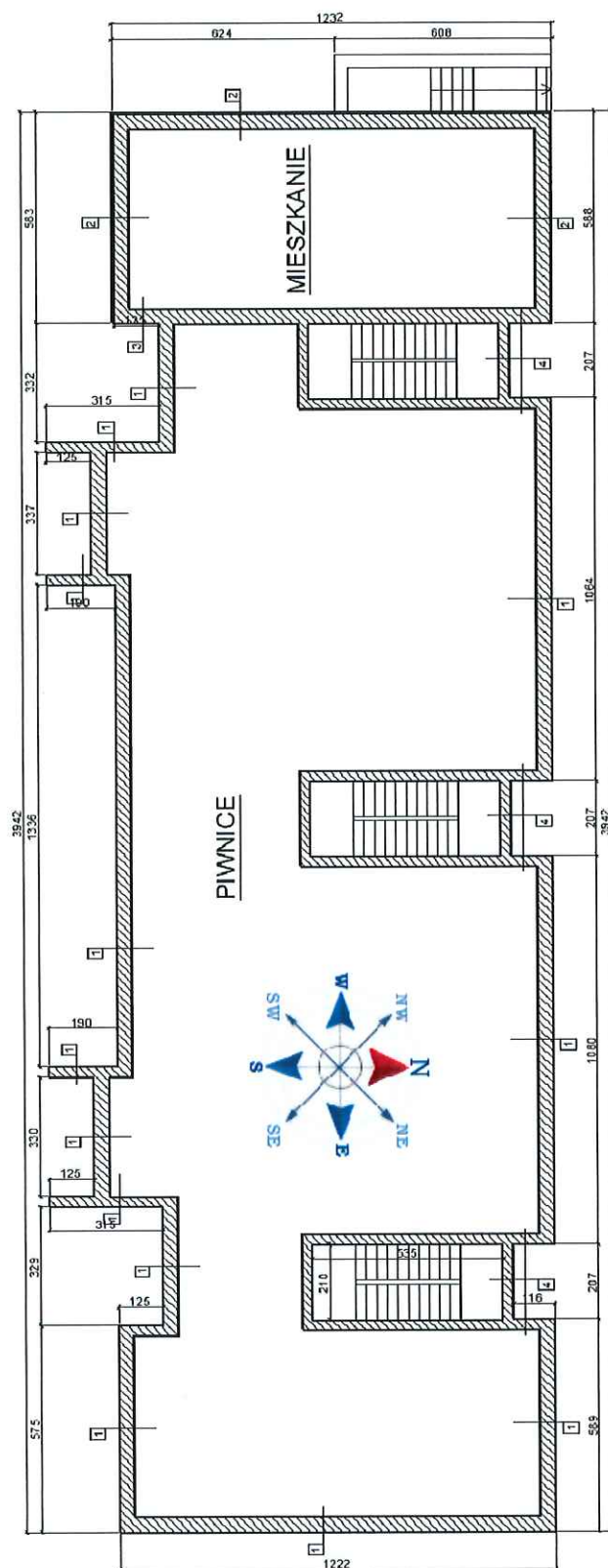
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

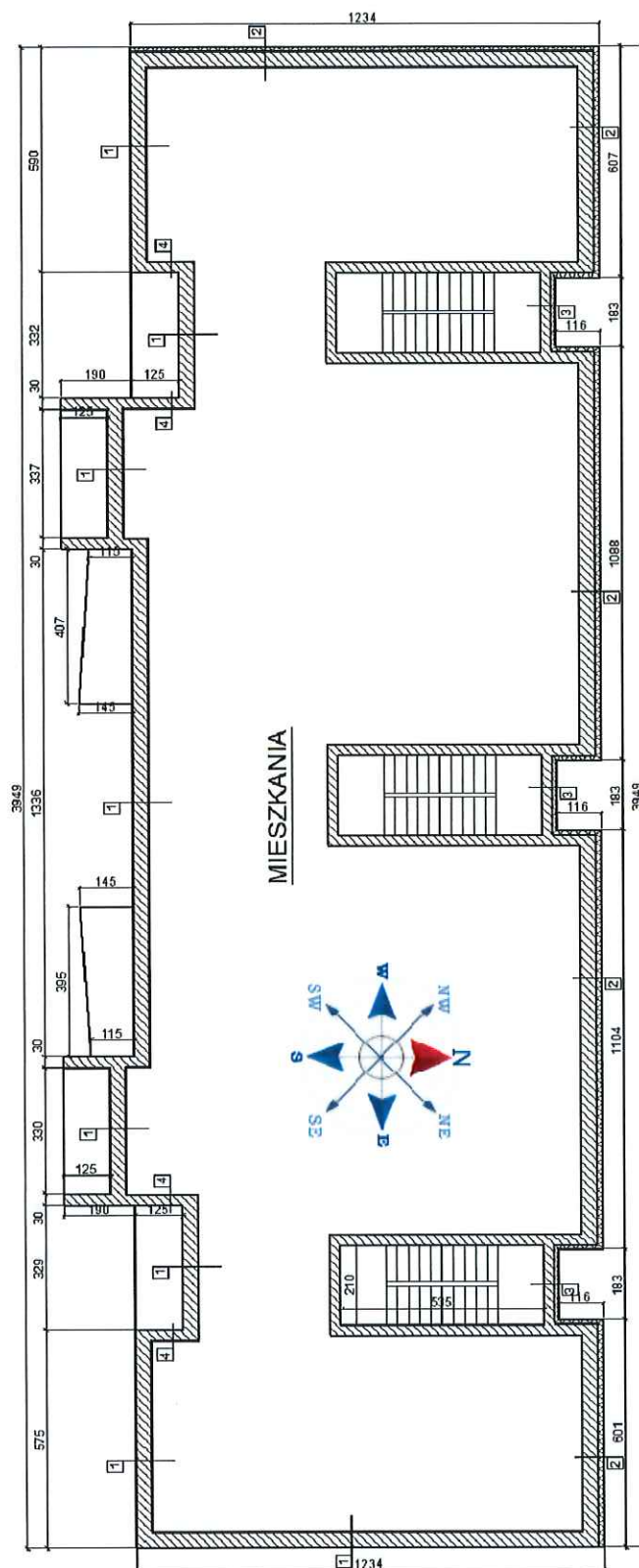
Brak

9. Załącznik nr 1. – dokumentacja techniczna i fotograficzna budynku.

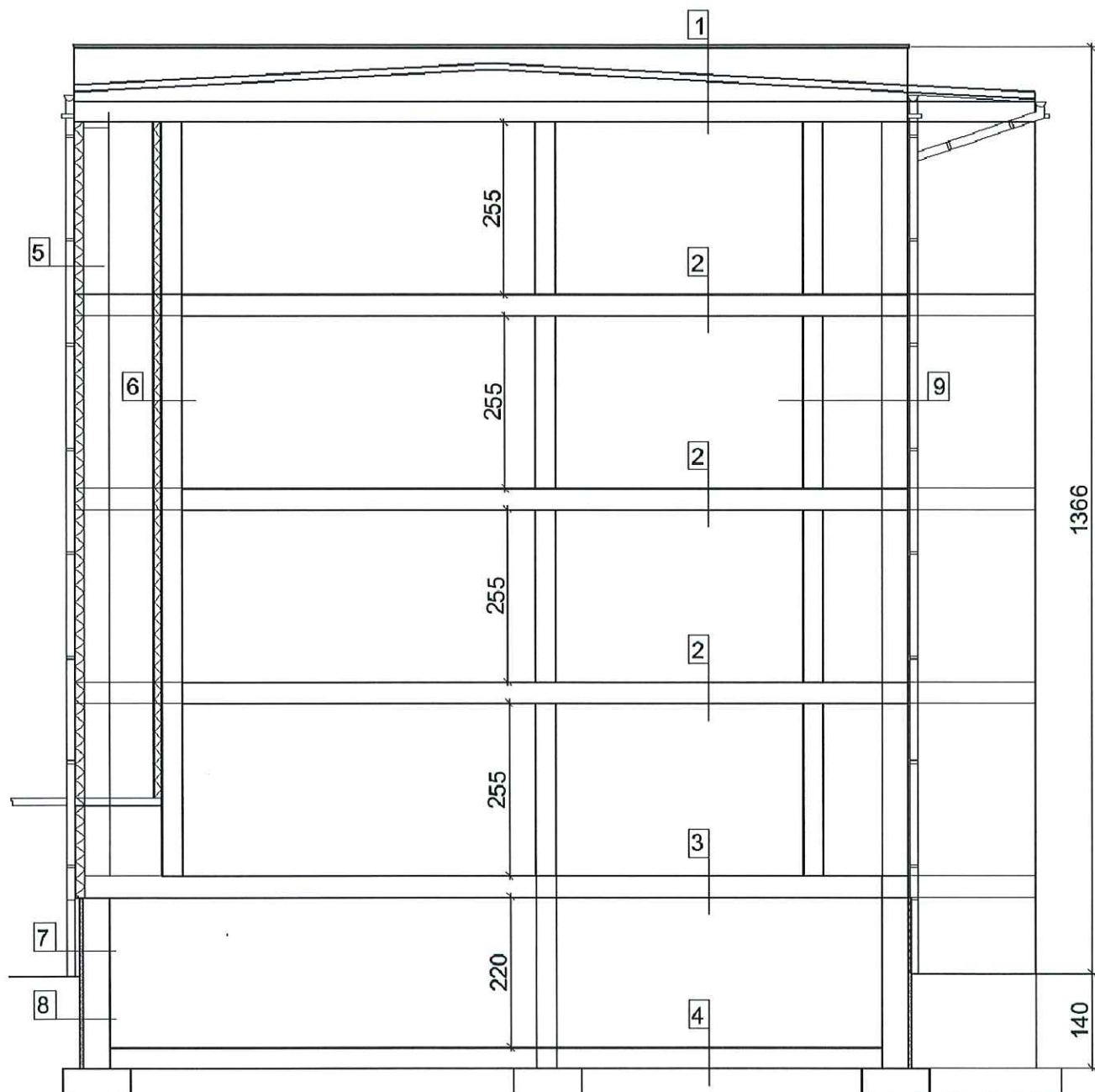
INWENTARYZACJA
Uproszczony rzut piwnic
ul. Połczyńska 3, Złocieniec



INWENTARYZACJA
 Uproszczony rzut kondygnacji nadziemnych
 ul. Polczyńska 3, Złocieniec



INWENTARYZACJA
 Uproszczony przekrój pionowy
 ul. Polczyńska 3, Złocieńec





10. Załącznik nr 2. – obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych przed modernizacją.

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 zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	2	Płyta styropianowa EPS 70-038 FASADA	0,120	0,038	3,158	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	3	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		0,55	-	4,07	0,25
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
2	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	3	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		0,42	-	0,90	1,11	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	2	Płyta styropianowa EPS 70-038 FASADA	0,120	0,038	3,158	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	5	Bloczki gazobetonowe	0,240	0,300	0,800	-
	3	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		0,41	-	4,19	0,24	

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
4	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	5	Bloczki gazobetonowe	0,240	0,300	0,800	-	
	3	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		0,28	-	1,02	0,98	
5	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	5	Bloczki gazobetonowe	0,240	0,300	0,800	-	
	3	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		0,28	-	1,11	0,90	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
6	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,17	-
	6	Panele podłogowe, terakota	0,010	0,050	0,200	-	
	7	Wykładzina z tworzywa sztucznego	0,005	0,250	0,020	-	
	8	Wylewka betonowa	0,030	1,400	0,021	-	
	9	Płyta pilśniowa twarda	0,010	0,180	0,056	-	
	10	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-	
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,32	-	0,84	1,19	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
7	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna						
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	8	Wylewka betonowa	0,030	1,400	0,021	-	
	9	Płyta pilśniowa twarda	0,010	0,180	0,056	-	
	10	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-	

	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,30	-	0,48	2,08
8	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	11	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	12	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	13	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	14	Posadzka betonowa	0,100	1,400	0,071	-
	7	Wykładzina z tworzywa sztucznego	0,005	0,250	0,020	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,42	-	0,51	1,95
Kody Element Materiał	Opis	d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	U_c W/(m²·K)	
9	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	15	Folia kubełkowa	0,002	0,200	0,010	-
	16	Styropian XPS	0,050	0,035	1,429	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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		0,47	-	2,11	0,47
Kody Element Materiał	Opis	d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	U_c W/(m²·K)	
10	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	16	Styropian XPS	0,050	0,035	1,429	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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		0,48	-	2,15	0,46

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
11	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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		0,42	-	0,80	1,25
12	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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		0,42	-	0,71	1,40
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
13	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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		0,42	-	0,67	1,49
14	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
15	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
16	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
17	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
18	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6

19	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
20	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,5
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
21	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
22	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
23	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,5
24	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
25	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,5
26	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6

11. Załącznik nr 3. – obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych po modernizacji.

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 zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	2	Płyta styropianowa EPS 70-038 FASADA	0,120	0,038	3,158	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	3	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		0,55	-	4,07	0,25
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
2	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	5	Płyta styropianowa EPS 032	0,140	0,032	4,375	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	3	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		0,56	-	5,27	0,19	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	2	Płyta styropianowa EPS 70-038 FASADA	0,120	0,038	3,158	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Błoczki gazobetonowe	0,240	0,300	0,800	-
	3	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		0,41	-	4,19	0,24	
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
4	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	5	Płyta styropianowa EPS 032	0,140	0,032	4,375	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Bloczki gazobetonowe	0,240	0,300	0,800	-
	3	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		0,42	-	5,39	0,19
5	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Bloczki gazobetonowe	0,240	0,300	0,800	-
	3	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		0,28	-	1,11	0,90
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
6	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	7	Wełna mineralna natryskowa 034	0,110	0,034	3,235	-
	8	Panele podłogowe, terakota	0,010	0,050	0,200	-
	9	Wykładzina z tworzywa sztucznego	0,005	0,250	0,020	-
	10	Wylewka betonowa	0,030	1,400	0,021	-
	11	Płyta pilśniowa twarda	0,010	0,180	0,056	-
	12	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		0,43	-	4,08	0,25	
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
7	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-

	13	Wełna mineralna granulowana 036	0,230	0,036	6,389	-
	10	Wylewka betonowa	0,030	1,400	0,021	-
	11	Płyta pilśniowa twarda	0,010	0,180	0,056	-
	12	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k			0,53	-	6,87
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
8	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	14	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	15	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	16	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	17	Posadzka betonowa	0,100	1,400	0,071	-
	9	Wykładzina z tworzywa sztucznego	0,005	0,250	0,020	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k			0,42	-	0,51	1,95
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
9	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	18	Styropian XPS 035	0,070	0,035	2,000	-
	19	Folia kubelkowa	0,002	0,200	0,010	-
	20	Styropian XPS	0,050	0,035	1,429	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	21	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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			0,54	-	4,11	0,24
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
10	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	18	Styropian XPS 035	0,100	0,035	2,857	-

	1	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	20	Styropian XPS	0,050	0,035	1,429	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	21	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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	-	5,01	0,20
Kody Element Materiał	Opis		d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
11	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	21	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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		0,42	-	0,80	1,25
Kody Element Materiał	Opis		d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
12	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	18	Styropian XPS 035	0,160	0,035	4,571	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	21	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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	-	5,28	0,19	
Kody Element Materiał	Opis		d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
13	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	18	Styropian XPS 035	0,120	0,035	3,429	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	21	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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	0,54	-	4,10	0,24
14	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
15	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
16	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
17	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
18	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
19	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
20	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,5
21	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	0,9
22	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	0,9
23	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
24	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
25	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,5
26	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6

12. Załącznik nr 4. – uproszczony raport obliczeń zapotrzebowania na moc i energię cieplną budynku

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU													
DANE OGÓLNE													
Nazwa budynku:	Budynek mieszkalny wielorodzinny												
Typ budynku:	Dom wielorodzinny												
Rok budowy:	1980												
Miejscowość:	Złocieniec												
Stacja meteorologiczna:	Resko												
Strefa klimatyczna:	I												
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-16,0	°C											
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	18,9	°C											
Temperatury dla poszczególnych miesięcy													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
θ_e [°C]	-1,2	-0,7	5,9	7,0	12,1	15,1	17,1	16,4	13,1	10,5	4,3	1,7	
GEOMETRIA BUDYNKU													
Powierzchnia zabudowy A_g :	70,5	m ²											
Powierzchnia netto A_n :	1518,3	m ²											
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r :	1518,3	m ²											
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	4875,6	m ³											
Kubatura netto V :	3852,1	m ³											
Kubatura ogrzewana V_f :	3852,1	m ³											
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	2213,5	m ²											
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	1089,5	m ²											
Współczynnik kształtu A/V_e :	0,5	1/m											
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA													
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :	0,0	W/m ²											
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :	1234,2	W/K											
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	49,0	W/K											
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	17,9	W/K											
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{lu} :	1042,7	W/K											
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	2294,8	W/K											
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	839,8	W/K											
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	3134,6	W/K											
MOC CIEPLNA													
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	80,81	kW											
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	26,55	kW											
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0,00	kW											

Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :			107,36			kW						
Projektowana moc źródła ciepła Φ :			107,36			kW						
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :			70,71			W/m ²						
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :			27,87			W/m ³						
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:			Dom wielorodzinny									
Wentylacja grawitacyjna												
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}					
Nazwa pomieszczenia/strefy	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K					
1 Klatka schodowa bud. mieszkalnego	134,8 2	343,7 9	155,3 1	1,00	68,76	1,00	74,69					
Rodzaj budynku:			Dom wielorodzinny									
Wentylacja grawitacyjna												
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}					
Nazwa pomieszczenia/strefy	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K					
1 Pokój mieszkalny	56,00	123,2 0	64,51	1,00	24,64	1,00	29,72					
Rodzaj budynku:			Dom wielorodzinny									
Wentylacja grawitacyjna												
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}					
Nazwa pomieszczenia/strefy	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K					
1 Pokój mieszkalny	1327, 50	3385, 12	1529, 28	1,00	677,0 3	1,00	735,4 4					
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :			7,1			W/m ²						
Zyski wewnętrzne Q_{int} :			94433,43			kWh/rok						
Zyski od słońca Q_{sol} :			108723,63			kWh/rok						
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:			203157,07			kWh/rok						
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:			236084,53			kWh/rok						
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:			76746,24			kWh/rok						
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:			299454,25			kWh/rok						
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:			173147,80			kWh/rok						
Pojemność cieplna budynku C_m :			250522800,00			J/K						
Stała czasowa τ :			21,34			h						
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sg} :			6133,60			h						
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31,0	27,9	30,7	29,7	22,4	0,0	0,0	0,0	22,2	30,7	29,8	31,0