



ENERGO - ANALIZ

ul. Giordana Bruna 14, 02-594 Warszawa

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie ustawy z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów



Obiekt:

Budynek wielofunkcyjny własności Polskiej Spółki Gazownictwa
dz. nr 592/5, ul. Waryńskiego 5, 67-100 Nowa Sól

Wykonawca:

TriD Aleksander Szczodry ul. Giordana Bruna 14/21, 02-594 Warszawa

Projektant:

Jacek Mazurowski
nr ZAE 3387, nr CR CHEB: 18853 nr upr. bud. MAP/0684/PWBS/21

Data opracowania:

Grudzień 2024 r. (aktualizacja marzec 2025 r.)



www.energo-analiz.pl



biuro@energo-analiz.pl



tel. 536-405-006, tel. 663 303 668

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1930
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Gorzowie Wielkopolskim	1.4 Adres budynku	
	ul. Żeglarska 16 66-400 Gorzów Wielkopolski PESEL:	ul. Waryńskiego 5 67-100 Nowa Sól nowosolski LUBUSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
JM Instal ul. Tadeusza Stasika 30 33-111 Koszyce Wielkie			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Jacek Mazurowski nr ZAE 3387 nr upr. bud. MAP/0684/PWBS/21			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość Kraków		Data wykonania opracowania	12.2024 (aktualizacja 03.2025 r.)

Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego	1
2. Karta audytu energetycznego budynku*	3
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych	6
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	8
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	10
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	20
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.	25
Załącznik nr 1 – Stan budynku przed termomodernizacją	27
Załącznik nr 2 – Stan budynku po termomodernizacji	34
Załącznik nr 3 – Taryfy za energię.....	41
Załącznik nr 4 – Obliczenia mikroinstalacji fotowoltaicznej	42
Załącznik nr 5 – Dokumentacja zdjęciowa	44
Załącznik nr 6 – Dokumentacja techniczna:	46

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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	720,41	720,41
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	236,20	236,20
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	236,20	236,20
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	40,00	40,00
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]	0,80	0,80
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	0,30; 0,31	0,16; 0,16
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,27; 0,24	0,12; 0,13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,63	0,24
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,36	0,36
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,80	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00	1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	2,30; 1,28	2,30; 1,28
2.2.8.	Drzwi wewnętrzne	2,60	2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,870	3,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,820	0,850
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	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 mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały wentylacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	360,20	360,20
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]	19,40	14,04
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,62	0,98
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	104,65	57,92
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	154,84	23,66
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7,36	1,36
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)]	123,07	68,11
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	182,09	27,82
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	89,28
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]	112,73	73,67
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	7,70
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	51,26	0,01
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej	0,00	7,70

	wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]		
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	6,48	0,65
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
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/(m ² rok)]	190,74	32,77
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	209,82	26,50
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	82,82	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	134,33	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	3,21	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	7,28	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	16539,67	
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
		433391,91	533072,05
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]	0,00	
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/(m ²)	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku 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 MZG⁹⁾			
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 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 zmienia niektórych ustaw 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 - 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 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:

550000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

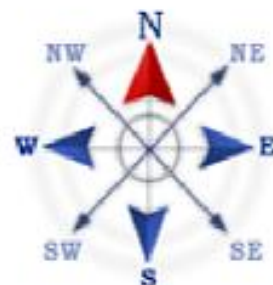
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	720,41 m ³
Kubatura ogrzewania	-	720,41 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	236,20 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	Nie dotyczy m ²
Współczynnik kształtu	-	0,80 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	308,49 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość użytkowników	-	40,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,30; 0,31	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,27; 0,24	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,63	W/(m ² ·K)
Okna	1,80	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	2,30; 1,28	W/(m ² ·K)

Podłogi na gruncie		0,36		W/(m²·K)	
Drzwi wewnętrzne		2,60		W/(m²·K)	
4.4. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie		112,73 zł/GJ		73,67 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie		0,00 zł/(MW·m-c)		7,70 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	
Opłata za 1 GJ		112,73 zł/GJ		0,00 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW·m-c)		7,70 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł gazowy dwufunkcyjny					
Rodzaj paliwa		Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ
Paliwo - Gaz ziemny		2,41zł	100%	0,036 GJ/m³	67,15zł
		Σ	100%		
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Kocioł gazowy dwufunkcyjny 100%					
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50kW				η _{H,g} = 0,870
	Paliwo - gaz ziemny				
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				η _{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				η _{H,e} = 0,820
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				η _{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: 8 godzin				w _d = 0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{H,s} =					0,642
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.				
	Modernizacja polegała na: W ramach modernizacji wymieniono kocioł gazowy.				

Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kocioł gazowy dwufunkcyjny 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,910$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,541
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	360,20	
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 zewnętrzna 36	Ściana zewnętrzna o konstrukcji murowanej. Przegroda docieplona warstwą 12 cm styropianu. Rekomendowana modernizacja
Ściana wewnętrzna 12	Ściana wewnętrzna murowana. Brak modernizacji.
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie betonowa. Izolacja termiczna styropian o grubości 8cm. Brak modernizacji.
Ściana wewnętrzna 38	Ściana wewnętrzna murowana. Brak modernizacji.
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Strop drewniany pod nieogrzewanym poddaszem. Ocieplony wełną mineralną o grubości 15cm. Rekomendowana modernizacja.
Stropodach	Stropodach w konstrukcji drewnianej. Ocieplony wełną mineralną o grubości 15cm. Brak modernizacji.
Ściana zewnętrzna 25	Ściana zewnętrzna o konstrukcji murowanej. Przegroda docieplona warstwą 12 cm styropianu. Rekomendowana modernizacja
Strop nad piwnicą	Strop wewnętrzny ceramiczny nad nieogrzewaną piwnicą. Izolacja termiczna styropian o grubości 4cm. Rekomendowana modernizacja.
Drzwi zewnętrzne DZ	Drzwi zewnętrzne cechujące się wysokim wsp. przenikania ciepła. Rekomendowana modernizacja
Drzwi wewnętrzne DW	Drzwi wewnętrzne. Brak modernizacji.
Okno zewnętrzne OZ	Okna zewnętrzne cechują się wysokim wsp. przenikania ciepła. Rekomendowana modernizacja.

System grzewczy	Źródłem ciepła dla instalacji grzewczej jest kocioł gazowy dwufunkcyjny. Odbiornikami ciepła są grzejniki. Możliwa modernizacja
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Źródłem ciepłej wody użytkowej jest kocioł gazowy z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej. Możliwa modernizacja

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 Ściana zewnętrzna 25		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA, $\lambda = 0,03300$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	136,94m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	152,74m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	112,73	73,67	73,67
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	7,70	7,70
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	6	8
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,313	0,199	0,178
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,20	5,02	5,62
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,82	2,42
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,78	8,79	7,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	906,30	976,09
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	190,00	200,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	35695,34	37574,04
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	39,39	38,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 39452,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,22 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 36		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA, $\lambda = 0,03300$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	82,57m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	95,07m²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz zł/GJ	112,73	73,67	73,67	73,67
Oплата za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	7,70	7,70	7,70
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	6	8	10
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,298	0,193	0,173	0,157
Opór cieplny R (m ² K)/W	3,35	5,17	5,78	6,38
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	1,82	2,42	3,03
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	7,93	5,14	4,60	4,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0009	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	515,09	554,84	587,03
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	195,00	205,00	215,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	22802,54	23971,90	25141,26
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	44,27	43,21	42,83

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25141,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,83 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA DF 35, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	206,68m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	206,68m²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	112,73	73,67	73,67
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	7,70	7,70
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,242	0,149	0,138
Opór cieplny R	(m²K)/W	4,13	6,70	7,27
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,57	3,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,10	9,92	9,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1084,15	1141,60
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	240,00	255,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	61011,94	64825,18
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,28	56,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 68638,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 57,65 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, λ= 0,03800 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	195,32m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	195,32m²	
Stopniodni: 0,00 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -12,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	112,73	73,67	73,67
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	7,70	7,70
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)	0,631	0,237	0,211
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,59	4,22	4,74
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,63	3,16

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0039	0,0015	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-0,14	-0,12	-0,11
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	200,00	215,00	230,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	48048,72	51652,37	55256,03
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-350839,40	-424224,93	-504178,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 48048,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -350839,40 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA DF 35, $\lambda=0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	80,18m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	80,18m²	
Stopniodni: 0,00 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
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	112,73	73,67	73,67	73,67
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	7,70	7,70	7,70
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)	0,266	0,145	0,134	0,124
Opór cieplny R	(m²K)/W	3,76	6,90	7,47	8,04
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,14	3,71	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-0,04	-0,04	-0,03
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	235,00	245,00	255,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	23176,03	24162,24	25148,46
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-599526,66	-676806,10	-758311,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25148,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -758311,49 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

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 OZ - Okna zewnętrzne

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **303,19** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **28,61**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **28,61**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **28,61**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	67,15	67,15	67,15	67,15
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	---	---	---
Współczynnik c _r		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	96,25	8,65	6,81	7,73
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0072	0,0027	0,0025	0,0026
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5881,99	6005,63	5943,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1200,00	1500,00	1350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	42229,54	52786,93	47508,23
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,18	8,79	7,99

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 42229,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,18 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **40,06** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,78m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,78m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,78m²**

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	67,15	67,15	67,15	67,15
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	---	---	---
Współczynnik c _r		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300	1,100	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,96	1,63	1,39	1,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	760,78	777,12	768,95
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3500,00	4500,00	4000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16272,90	20922,30	18597,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,39	26,92	24,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16272,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,39 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Wariant nr 1 przewiduje montaż pompy ciepła o podwyższonej efektywności, modernizację instalacji c.w.u. (izolacja przewodów oraz wykonanie cyrkulacji). Instalacja zasilana z paneli fotowoltaicznych.

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	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	236,20	142,37
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	8,00	8,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,91	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,70	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	7,36	1,36
Max moc cieplna q_{cwU}	[kW]	1,62	0,98

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	112,73	0,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	7,70
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	829,08

Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	43050,00
SPBT	[lat]	---	51,93

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda z demontażem	24600,00
Instalacja wewnętrzna c.w.u.	18450,00
---	---
Suma:	43050,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana źródła ogrzewania ciepłej wody użytkowej
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej, wykonanie cyrkulacji
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak

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

Wariant nr 1 przewiduje montaż pompy ciepła o podwyższonej efektywności, zastosowanie ogrzewania podłogowego. Instalacja zasilana z paneli fotowoltaicznych.

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	112,73	73,67
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	7,70
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	104,65	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0194	
Sprawność systemu grzewczego	0,642	2,326
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	15710,59
Koszt modernizacji [zł]	---	56580,00
SPBT [lat]	---	3,60

Informacje uzupełniające:

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	3,000
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,850
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,326

*) - 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 [zł]
Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda z demontażem	24600,00
Dostosowanie pomieszczenia kotłowni	4920,00
Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania	27060,00
Suma:	56580,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompa ciepła 66%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana istniejącego źródła ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Nowa instalacja centralnego ogrzewania
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana grzejników na instalacje podłogową
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

Pompa ciepła 34%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana istniejącego źródła ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Nowa instalacja centralnego ogrzewania
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana grzejników na instalacje podłogową
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

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 OZ - Okna zewnętrzne	42229,54 zł	7,18
2.	Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne	16272,90 zł	21,39
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25	39452,74 zł	38,22
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 36	25141,26 zł	42,83
5.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00 zł	51,93
6.	Modernizacja przegrody Stropodach	68638,43 zł	57,65
7.	Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą	48048,72 zł	- 350839,40
8.	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	25148,46 zł	- 758311,49
9.	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00 zł	---
10.	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00 zł	---
11.	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00	3,60

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ - Okna zewnętrzne	42229,54
2	Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne	16272,90
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25	39452,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 36	25141,26
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
6	Modernizacja przegrody Stropodach	68638,43
7	Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą	48048,72
8	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	25148,46

9	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00
10	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00
11	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00
12	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00
Całkowity koszt		533072,05

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ - Okna zewnętrzne	42229,54
2	Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne	16272,90
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25	39452,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 36	25141,26
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
6	Modernizacja przegrody Stropodach	68638,43
7	Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą	48048,72
8	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00
9	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00
10	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00
11	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00
Całkowity koszt		507923,59

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ - Okna zewnętrzne	42229,54
2	Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne	16272,90
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25	39452,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 36	25141,26
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
6	Modernizacja przegrody Stropodach	68638,43
7	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00
8	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00
9	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00
10	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00
Całkowity koszt		459874,87

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ - Okna zewnętrzne	42229,54

2	Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne	16272,90
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25	39452,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 36	25141,26
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
6	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00
7	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00
8	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00
9	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00
Całkowity koszt		391236,44

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ - Okna zewnętrzne	42229,54
2	Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne	16272,90
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25	39452,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 36	25141,26
5	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00
6	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00
7	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00
8	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00
Całkowity koszt		348186,44

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ - Okna zewnętrzne	42229,54
2	Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne	16272,90
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25	39452,74
4	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00
5	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00
6	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00
7	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00
Całkowity koszt		323045,18

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ - Okna zewnętrzne	42229,54
2	Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne	16272,90
3	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00

4	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00
5	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00
6	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00
Całkowity koszt		283592,44

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ - Okna zewnętrzne	42229,54
2	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00
3	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00
4	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00
Całkowity koszt		267319,54

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	56580,00
2	Ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem XPS wraz z ich hydroizolacją	79950,00
3	Instalacja OZE - panele fotowoltaiczne	39360,00
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła	49200,00
Całkowity koszt		225090,00

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
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0194	104,65	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	26,93	0,80
1	0,0140	57,92	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	19,97	0,80
2	0,0144	61,20	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	20,54	0,80
3	0,0162	76,25	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	23,96	0,80
4	0,0171	84,11	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	25,21	0,80
5	0,0171	84,11	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	25,21	0,80
6	0,0175	88,02	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	25,82	0,80

7	0,0183	95,03	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	26,92	0,80
8	0,0184	95,92	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	26,92	0,80
9	0,0194	104,65	20,00	236,20	720,41	720,41	720,41	26,93	0,80

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	104,65 0,0194	7,36 0,0016	0,64	1,00	0,95	162,19	18284,00	---	---
1	57,92 0,0140	1,36 0,0010	2,33	1,00	0,95	27,86	1744,33	16539,67	90,46
2	61,20 0,0144	1,36 0,0010	2,33	1,00	0,95	29,21	1843,20	16440,80	89,92
3	76,25 0,0162	1,36 0,0010	2,33	1,00	0,95	35,35	2296,25	15987,75	87,44
4	84,11 0,0171	1,36 0,0010	2,33	1,00	0,95	38,57	2532,97	15751,03	86,15
5	84,11 0,0171	7,36 0,0016	2,33	1,00	0,95	44,56	3362,05	14921,95	81,61
6	88,02 0,0175	7,36 0,0016	2,33	1,00	0,95	46,16	3479,77	14804,23	80,97
7	95,03 0,0183	7,36 0,0016	2,33	1,00	0,95	49,02	3690,67	14593,32	79,81
8	95,92 0,0184	7,36 0,0016	2,33	1,00	0,95	49,39	3717,56	14566,44	79,67
9	104,65 0,0194	7,36 0,0016	2,33	1,00	0,95	52,95	3980,26	14303,73	78,23

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	533072,05	16539,67	82,82	0,00

2.	507923,59	16440,80	81,99	0,00
3.	459874,87	15987,75	78,20	0,00
4.	391236,44	15751,03	76,22	0,00
5.	348186,44	14921,95	72,52	0,00
6.	323045,18	14804,23	71,54	0,00
7.	283592,44	14593,32	69,78	0,00
8.	267319,54	14566,44	69,55	0,00
9.	225090,00	14303,73	67,35	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	533072,05 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	550000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	16539,67 zł	tj.	90,46 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 36**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

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

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA

Uwagi:

...

P5

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

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ - Okna zewnętrzne**

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

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

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ - drzwi zewnętrzne**

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

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

Uwagi:

...

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda z demontażem
2. Instalacja wewnętrzna c.w.u.

Uwagi:

.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda z demontażem
2. Dostosowanie pomieszczenia kotłowni
3. Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania

Uwagi:

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja OZE**

Moc mikroinstalacji: 10,5 kW

System wentylacjiUsprawnienie: **montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła****Załącznik nr 1 – Stan budynku przed termomodernizacją**

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	λ	<i>R</i>	<i>U_c</i>	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna 36, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	2	Płyta styropianowa EPS 100-045	0,120	0,045	2,667	-	
	3	Cegła pełna zwykła	0,120	0,780	0,154	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	3	Cegła pełna zwykła	0,250	0,780	0,321	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,53	-	3,35	0,30	
2	Ściana wewnętrzna 12, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	3	Cegła pełna zwykła	0,120	0,780	0,154	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,14	-	0,43	2,30	

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	Gres	0,010	1,000	0,010	-
	5	Jastrych	0,050	1,000	0,050	-
	6	Płyta styropianowa EPS 100-042	0,080	0,042	1,905	-
	7	Podkład z betonu chudego	0,120	1,050	0,114	-
	8	Piasek średni	0,200	0,400	0,500	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,46	-	2,75	0,36
4	Ściana wewnętrzna 38, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	9	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	9	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,41	-	0,78	1,28

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	Strop pod nieogrzewanym poddaszem, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	10	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	0,150	0,050	3,000	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,080	0,160	0,500	-
	12	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,057	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,24	-	3,76	0,27
6	Stropodach, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	13	Blacha stalowa	0,010	58,000	0,000	-
	14	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	0,150	0,045	3,333	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,080	0,160	0,500	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,025	0,160	0,156	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,27	-	4,13	0,24

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
7	Ściana zewnętrzna 25, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Płyta styropianowa EPS 100-045	0,120	0,045	2,667	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	3	Cegła pełna zwykła	0,250	0,780	0,321	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,41	-	3,20	0,31
8	Strop nad piwnicą, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	15	Parkiet	0,015	0,200	0,075	-
	16	Strop ceramiczny	0,250	0,950	0,263	-
	17	Styropian 10	0,040	0,045	0,889	-
	18	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,32	-	1,59	0,63
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2
10	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
11	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,8

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Grupa

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 36	SZ36	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	82,57	2081
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	82,57	11117
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							13198

Ściana zewnętrzna 25	SZ25	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	136,9 4	3451
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	136,9 4	18437
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						21888	
Stropodach	D1	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,025	206,6 8	7133
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,075	206,6 8	21399
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						28532	
Podłoga na gruncie	PnG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0,100	76,07	10543
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						10543	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Strop nad piwnicą	STR1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	195,3 2	4553
		Styropian 10	1460	10	0,040	195,3 2	114
		Strop ceramiczny	880	1600	0,045	195,3 2	12375
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						17042	
Strop pod nieogrzewany m poddaszem	STR2	Od strony wewnętrznej					
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,013	80,18	1042
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,080	80,18	8855
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	750	100	0,007	80,18	42
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						9940	
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna 12	SW12	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	2,00	34
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,090	2,00	285
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	2,00	34
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,090	2,00	285

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \Sigma_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						637	
Ściana wewnętrzna 38	SW36	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,40	10
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,40	54
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,40	10
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,40	54
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \Sigma_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						128	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	74161747	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	26981965	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	765312	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	101909024	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Grupa												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	236,2	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	7,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	38973000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	23,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									a_H	2,6	-	
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	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
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	5895	5429	4965	3316	2091	1040	523	697	1770	4036	4496	5778
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	5895	5429	4965	3316	2091	1040	523	697	1770	4036	4496	5778
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	375	506	887	1280	1463	1568	1553	1391	1003	711	382	311
Miesięczne wewnętrzne zyski	1225	1106	1225	1185	1225	1185	1225	1225	1185	1225	1185	1225

ciepła $Q_{\text{int}} = q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,\text{gn}} = Q_{\text{sol}} + Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	1600	1612	2112	2465	2688	2753	2778	2615	2188	1936	1567	1535
$\gamma_H = Q_{H,\text{gn}} / Q_{H,\text{ht}}$	0,23	0,25	0,36	0,63	1,09	2,25	4,52	3,19	1,05	0,41	0,30	0,23
$\gamma_{H,1}$	0,23	0,24	0,31	0,50	0,86	0,00	0,00	0,00	0,73	0,35	0,26	0,23
$\gamma_{H,2}$	0,24	0,31	0,50	0,86	1,67	0,00	0,00	0,00	2,12	0,73	0,35	0,26
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,66	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,\text{gn}}$	0,98	0,98	0,95	0,86	0,69	0,41	0,22	0,30	0,70	0,94	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,\text{nd},n} = Q_{H,\text{ht}} - \eta_{H,\text{gn}} \cdot Q_{H,\text{gn}}$ kWh/m-c	5363 ,91	4810 ,91	3831 ,57	1782 ,06	612, 04	89,3 3	9,96	28,9 7	546, 83	2932 ,20	3771 ,68	5289 ,47
Całkowita ilość ciepła przenieszonego 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	1041	959	877	586	369	184	92	123	313	713	794	1020
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{\text{ht}} = Q_{\text{tr}} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	6936	6388	5842	3901	2460	1223	615	820	2083	4749	5290	6799
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,\text{nd}} = \Sigma(Q_{H,\text{nd},n})$, kWh/rok											29068,9	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Grupa	236,20	720,41	20,00	29068,93
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,\text{nd}}$ [kWh/rok]	29068,93

Załącznik nr 2 – Stan budynku po termomodernizacji

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	λ	<i>R</i>	<i>U_c</i>	
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
1	Ściana zewnętrzna 36, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA	0,100	0,033	3,030	-	
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	3	Płyta styropianowa EPS 100-045	0,120	0,045	2,667	-	
	4	Cegła pełna zwykła	0,120	0,780	0,154	-	
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	4	Cegła pełna zwykła	0,250	0,780	0,321	-	
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,63	-	6,38	0,16	
2	Ściana wewnętrzna 12, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	4	Cegła pełna zwykła	0,120	0,780	0,154	-	
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,14	-	0,43	2,30		

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	5	Gres	0,010	1,000	0,010	-
	6	Jastrych	0,050	1,000	0,050	-
	7	Płyta styropianowa EPS 100-042	0,080	0,042	1,905	-
	8	Podkład z betonu chudego	0,120	1,050	0,114	-
	9	Piasek średni	0,200	0,400	0,500	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,46	-	2,75	0,36
4	Ściana wewnętrzna 38, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	10	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	10	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,41	-	0,78	1,28

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
5	Strop pod nieogrzewanym poddaszem, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	11	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35	0,150	0,035	4,286	-	
	12	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	0,150	0,050	3,000	-	
	13	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,080	0,160	0,500	-	
	14	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,057	-	
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,39	-	8,04	0,12	
6	Stropodach, przegroda jednorodna						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	11	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35	0,130	0,035	3,714	-	
	15	Blacha stalowa	0,010	58,000	0,000	-	
	16	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	0,150	0,045	3,333	-	
	13	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,080	0,160	0,500	-	
	13	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,025	0,160	0,156	-	
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,40	-	7,84	0,13	

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
7	Ściana zewnętrzna 25, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA	0,100	0,033	3,030	-
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	3	Płyta styropianowa EPS 100-045	0,120	0,045	2,667	-
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	4	Cegła pełna zwykła	0,250	0,780	0,321	-
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,51	-	6,23	0,16
8	Strop nad piwnicą, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	17	Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA	0,100	0,038	2,632	-
	18	Parkiet	0,015	0,200	0,075	-
	19	Strop ceramiczny	0,250	0,950	0,263	-
	20	Styropian 10	0,040	0,045	0,889	-
	21	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
Grubość całkowita i U _k		0,42	-	4,22	0,24	
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,3
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
10	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	2,6
11	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	0,9

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Grupa

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 36	SZ36	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	82,57	2081
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	82,57	11117
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						13198	
Ściana zewnętrzna 25	SZ25	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	136,9 4	3451
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	136,9 4	18437
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						21888	
Stropodach	D1	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,025	206,6 8	7133
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,075	206,6 8	21399
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						28532	
Podłoga na gruncie	PnG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0,100	76,07	10543
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						10543	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Strop nad piwnicą	STR1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	195,3 2	4553
		Styropian 10	1460	10	0,040	195,3 2	114
		Strop ceramiczny	880	1600	0,045	195,3 2	12375
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						17042	
Strop pod nieogrzewany m poddaszem	STR2	Od strony wewnętrznej					
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,013	80,18	1042
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,080	80,18	8855
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	750	100	0,007	80,18	42
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						9940	
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna 12	SW12	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	2,00	34

		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,090	2,00	285
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	2,00	34
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,090	2,00	285
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$					
							637
Ściana wewnętrzna 38	SW36	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,40	10
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,40	54
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,40	10
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,40	54
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$					
							128

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	74161747	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	26981965	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	765312	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	101909024	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Grupa												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	236,2	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	7,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	38973000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	34,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,3	-	
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	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
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	3765	3468	3171	2118	1335	664	334	445	1131	2578	2872	3691
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$	3765	3468	3171	2118	1335	664	334	445	1131	2578	2872	3691

kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	375	506	887	1280	1463	1568	1553	1391	1003	711	382	311
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1225	1106	1225	1185	1225	1185	1225	1225	1185	1225	1185	1225
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1600	1612	2112	2465	2688	2753	2778	2615	2188	1936	1567	1535
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,33	0,36	0,52	0,91	1,58	3,25	6,52	4,60	1,52	0,59	0,43	0,33
$\gamma_{H,1}$	0,33	0,35	0,44	0,72	1,24	0,00	0,00	0,00	1,05	0,51	0,38	0,33
$\gamma_{H,2}$	0,35	0,44	0,72	1,24	2,41	0,00	0,00	0,00	3,06	1,05	0,51	0,38
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,27	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,94	0,80	0,57	0,30	0,15	0,22	0,59	0,92	0,96	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3235,42	2852,56	2064,93	732,02	164,21	12,57	0,79	3,03	151,87	1512,13	2155,75	3202,54
Całkowita ilość ciepła przenieszonego 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	1041	959	877	586	369	184	92	123	313	713	794	1020
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4806	4426	4048	2703	1705	848	426	568	1443	3291	3666	4711
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											16087,8	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Grupa	236,20	720,41	20,00	16087,81
Całkowite zapotrzebowanie strefy		$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]			16087,81

Załącznik nr 3 – Taryfy za energię

Gaz ziemny		
Opłaty zmienne	112,73	zł/GJ brutto
Cena za paliwo gazowe	81,91	zł/GJ netto
Stawka opłaty zmiennej	9,74	zł/GJ netto
Opłaty stałe	0,00	zł/(MW·m-c) brutto
Opłaty abonamentowe	46,58	zł/m-c brutto
Stawki opłat abonamentowych	6,40	zł/m-c netto
Stawka opłaty stałej	31,47	zł/m-c netto

Energia elektryczna		
Opłaty zmienne	370,83	zł/GJ brutto
Stawka opłaty jakościowej	8,72	zł/GJ netto
Składnik zmienny stawki sieciowej	62,31	zł/GJ netto
Stawka opłaty kogeneracyjnej	1,38	zł/GJ netto
Sprzedaż energii elektrycznej	193,89	zł/GJ netto
Stawka opłaty mocowej	35,19	zł/GJ netto
Opłaty stałe	28 462,20	zł/(MW·m-c) brutto
Składnik stały	23 060,00	zł/(MW·m-c) netto
Opłata przejściowa	80,00	zł/(MW·m-c) netto
Opłaty abonamentowe	12,30	zł/m-c brutto
Opłaty abonamentowej	10,00	zł/m-c netto

Załącznik nr 4 – Obliczenia mikroinstalacji fotowoltaicznej

W ramach analizy instalacji mikroinstalacji fotowoltaicznej rozpatruje się instalację o całkowitej mocy 10,5 kWp składającą się z 26 paneli o mocy 404 Wp. Projektuje się instalację zlokalizowaną na dachu budynku.



Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej – dach budynku.

Projektowana instalacja składa się z: 26 paneli fotowoltaicznych.

	Nasłonecznienie, kWh/m ²		Produkcja energii
Styczeń	41,9		397
Luty	63,5		601
Marzec	106,3		1 007
Kwiecień	155,4		1 472
Maj	167,3		1 585
Czerwiec	169,6		1 607
Lipiec	176,9		1 676
Sierpień	164,4		1 557
Wrzesień	130,7		1 238
Październik	88,0		834
Listopad	51,4		487
Grudzień	39,3		372
		Suma	12832 kwh

		Sprawność systemu c.o.	2,6
	Zapotrzebowanie na energię		Zapotrzeniebowanie
Styczeń	3 235		1244
Luty	2 852		1097
Marzec	2 064		794
Kwiecień	732		282
Maj	164		63
Czerwiec	0		0
Lipiec	0		0
Sierpień	0		0
Wrzesień	151		58
Październik	1 512		582
Listopad	2 155		829
Grudzień	3 202		1232
Suma	16 067		6 180

Roczna produkcja energii elektrycznej jest większa niż roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby systemów technicznych.

W związku z montażem instalacji fotowoltaicznej część energii elektrycznej do zasilania instalacji grzewczej oraz ciepłej wody użytkowej będzie wykorzystana na inne potrzeby budynku.

Poziom autokonsumpcji wyniesie około 50% dla instalacji c.o. i c.w.u.

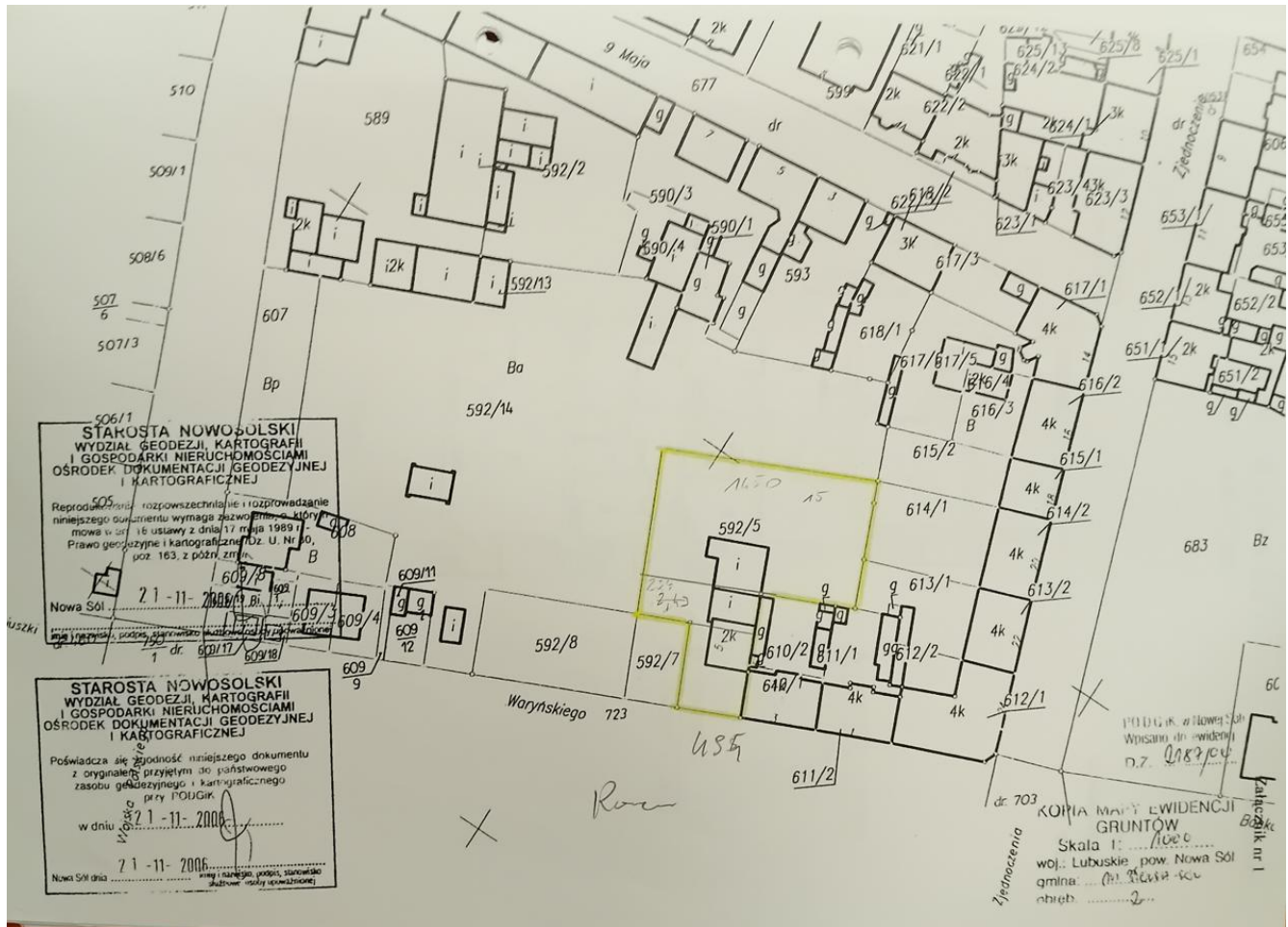
Załącznik nr 5 – Dokumentacja zdjęciowa





Załącznik nr 6 – Dokumentacja techniczna:

Plan sytuacyjny:



RZUT BUDYNKU

Załącznik nr 2/1

parter - skala 1 : 200

adres:

Nowa Sól
ul. Waryńskiego 5
dz. nr 592/5

Budynek
mieszkalny

Budynki
gospodarcze

Wiata

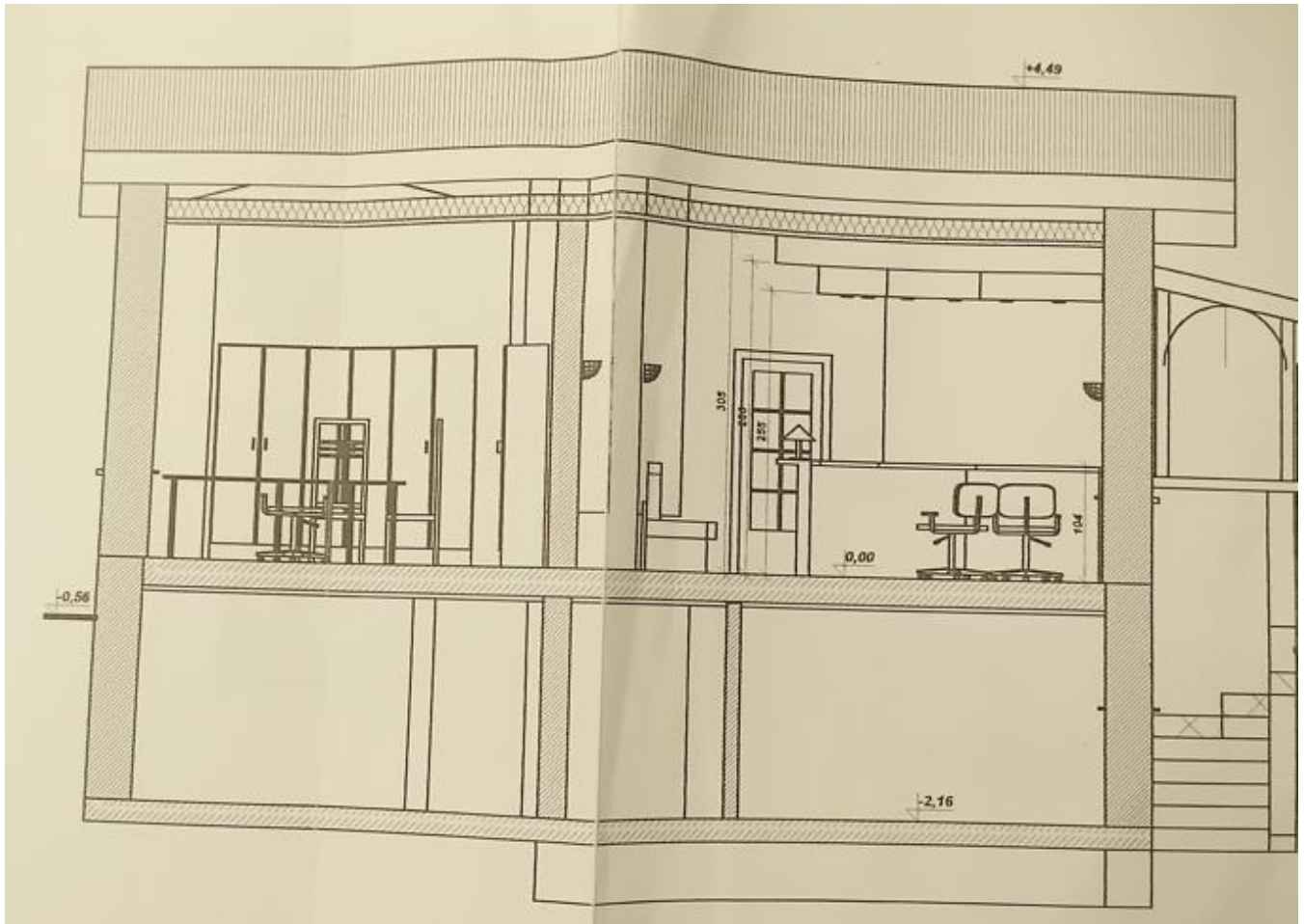
A - H=2,90 + 2,92m

B - H=2,90m

B - H=2,90m

C - H=2,87 + 3,84m

Przekrój przez budynek:



Warszawa, 12.04.2024 r.

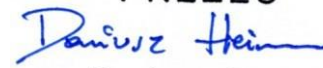
POTWIERDZENIE CZŁONKOSTWA

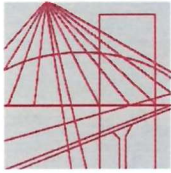
Zarząd Zrzeszenia Audytorów Energetycznych zaświadcza, że Pan Jacek MAZUROWSKI zamieszkały ul. Sołtysowska 11b/6, 31-589 Kraków jest członkiem Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 3387.

Składka za 2024 rok została opłacona.

Potwierdzenie niniejsze wydaje się na prośbę zainteresowanego.

Informacja o Zrzeszeniu oraz lista członków dostępna jest na stronie internetowej zae.org.pl

PREZES

Dariusz Heim



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0581/21

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Jacek Piotr Mazurowski
magister inżynier
kierunek: Inżynieria Środowiska
ur. dnia 12.09.1995 r. w Tarnowie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0684/PWBS/21

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:

projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Zgodnie z art. 15a ust.1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

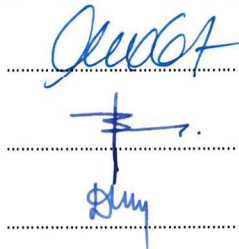
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Składu Orzekającego
inż. Stanisław Chrobak

2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Małgorzata Boryczko

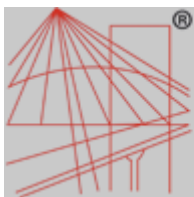
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Maria Duma





Otrzymują:

1. Pan Jacek Mazurowski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



o numerze weryfikacyjnym:

MAP-HEW-1L2-WNA *

adres zamieszkania

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.