

Audyty energetyczny budynku

Stowarzyszenie "Promyk", Zwycięstwa 75, 32-600 Oświęcim

Audyt Energetyczny Budynku

Zwycięstwa 75
32-600 Oświęcim
Powiat oświęcimski
województwo: małopolskie

Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU					
1.1 Rodzaj budynku		Stowarzyszenie "Promyk"		1.2 Rok budowy	1950
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku ul.: Zwycięstwa , nr: 75 kod: 32-600 miejscowość: Oświęcim powiat: Powiat oświęcimski województwo: małopolskie			
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:					
Eko Audytor Marek Mickaniewski, Bekasa 1/37, 44-114 Gliwice, REGON 240 799 827					
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:					
mgr inż. Marek Mickaniewski, Bekasa 1/37, 44-114 Gliwice, uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 10276, członek Zrzeszenia Auditorów Energetycznych nr 1348					
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:					
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego		
5. Miejscowość: Gliwice data wykonania opracowania: 24.10,2024					
6. Spis treści					
Okladka					str. 1
Strona informacyjna					str. 2
1 Strona tytułowa					str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku					str. 4
3 Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora					str. 7
4 Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku					str. 9
5 Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń					str. 11
6 Wybór optymalnych ulepszeń					str. 12
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych					str. 12
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej					str. 18
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...					str. 22
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.					str. 23
7 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					str. 24
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					str. 24
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					str. 25
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji					str. 26
ZAŁĄCZNIKI					str. 27
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					str. 27
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych					str. 28
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej					str. 30
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...					str. 31
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					str. 37

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9537.58	9537.58
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	836.63	836.63
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	100	100
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia gazowa	kotłownia gazowa
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia gazowa	węzeł cieplny
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.16	0.16
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Strop poddasza	0.656	0.147
2	Ściana cokołowa i piwnic	1.042	0.191
3	Podłoga na gruncie	1.113	1.113
4	Ściana zewnętrzna	1.042	0.182
5	Okna	1.600	0.900
6	Drzwi	2.000	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.94	0.94
2	Sprawność przesyłania [-]	0.90	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.94	0.94
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nawiewniki okienne lub ściennie
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2000.00	2000.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.80	0.80
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.43	41.15
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.34	1.34
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	308.25	82.25

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	444.34	103.57
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22.04	22.04
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	102.35	27.31
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	147.54	34.39
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1 GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	90.00	90.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	17.10	17.10
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3.98	0.93
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	90.00	90.00

8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	155.47	41.71
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	172.16	45.88
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	73.06	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	340.77	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	8.14	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	19.29	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	30669.30	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	5.67	

8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	821462.82	1010399.27
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	43780.43	53849.92
4	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⁾	5.0	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*	nie dotyczy	

9. Grant termomodernizacyjny

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 rok)]	45.00
---	---	-------

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / 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	
3	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)***)}	0.00
10.Premia MZG i grant MZG ⁹⁾		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/ <u>NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4) ***)}	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
11.Inne		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁷⁾ , 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⁾	
<p>1) UOZE [%] 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.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Właściwie podkreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>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.</p> <p>*) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>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.</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Wizja lokalna

Wizja lokalna w listopadzie 2021 r oraz dane o budynku udostępnione przez Inwestora

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja w zakresie niezbędnym do wykonania audytu

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Audyt wykonywany w celu wykazania efektów energetycznych termomodernizacji budynku

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	nie dotyczy
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	nie dotyczy

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepne właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- 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 Dz.U 2020 poz 879
- 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 Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący na planie prostokąta. Ściany zewnętrzne murowane z cegły. Dach na konstrukcji drewnianej, kryty blachą. Stropy gęstożebrowe. Okna PVC. Drzwi drewniane. Strop poddasza drewniany belkowy.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana cokołowa i piwnic	Ściana piwnic murowana z cegły ceramicznej pełnej.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej, otynkowane.

Dach / stropodach

Strop poddasza	Strop poddasza drewniany belkowy. Dach drewniany, kryty blachą.
----------------	---

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzki ceramiczne na gruncie
--------------------	--------------------------------

Stolarka otworowa

Okna	Okna zewnętrzne PVC
Drzwi	Drzwi drewniane/metalowe

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.43
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	308.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	444.34
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22.04
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	102.35
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	147.54

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	90.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	17.10
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	3.98
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	90.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Centralne ogrzewanie zasilane z kotłowni gazowej w budynku. Grzejniki członowe lub płytowe częściowo z regulacją. Instalacja nieizolowana

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
-------------------------	---

Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.69

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana w kotłowni gazowej

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.64

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Wymiana instalacji wewnętrznej (przewody, grzejniki) montaż zaworów	Instalacja niskiej sprawności
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z wytycznymi inwestora
Strop poddasza	Docieplenie płytami z wełny mineralnej układanej między belkami stropu. Wymiana pokrycia dachowego w złym stanie technicznym.	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z Warunkami Technicznymi
Ściana cokołowa i piwnic	Wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, zamocowanie izolacji cieplnej, wykonanie izolacji przeciwwodnej, zasypianie wykopów, prace dodatkowe. Na cokole wykonanie okładziny	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z Warunkami Technicznymi
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z projektem przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie izolacji (styropian/wełna mineralna) zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego.	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z Warunkami Technicznymi
Okna	Wymiana na nowe okna PVC	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z Warunkami Technicznymi
Drzwi	Wymiana na nowe drzwi zgodnie z projektem	Drzwi nie spełniają wymogów izolacyjności

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	674.84 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	674.84 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie izolacji (styropian/wełna mineralna) zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego.
Materiał izolacyjny	styropian / wełna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	35	331.7	474	682

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	442.11 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.18	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.545	4.848	5.455	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.960	5.505	5.808	6.414	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.042	0.18	0.17	0.16	-	-
Q	[GJ]	227.36	39.64	37.57	34.02	-	-
q	[MW]	0.0281	0.0049	0.0046	0.0042	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	16894.91	17081.03	17400.53	-	-
N	[zł]	-	298353.51	305162.65	311236.21	-	-
SPBT	[lata]	-	17.66	17.87	17.89	-	-

Wybrany wariant

SPBT	17.66 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	16894.91 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	298353.51 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość jest pierwszą która spełnia wymogi izolacyjności raz SPBT	
Uwagi audytora	

Strop poddasza

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	278.71 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	278.71 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie płytami z wełny mineralnej układanej między belkami stropu. Wymiana pokrycia dachowego w złym stanie technicznym.
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.034 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _e	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _d	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _e	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
S _d	0	0	35	331.7	474	682

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	708.42 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.20	0.21	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.294	5.882	6.176	-	-
R	[(m² K)/W]	1.524	6.818	7.406	7.700	-	-
U	[W/(m² K)]	0.656	0.15	0.14	0.13	-	-
Q	[GJ]	59.15	13.22	12.17	11.70	-	-
q	[MW]	0.0073	0.0016	0.0015	0.0014	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4133.97	4228.47	4270.31	-	-
N	[zł]	-	197443.74	202204.11	206579.85	-	-
SPBT	[lata]	-	47.76	47.82	48.38	-	-

Wybrany wariant

SPBT	47.76 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4133.97 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	197443.74 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

Ściana cokołowa i piwnic

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	129.54 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	129.54 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, zamocowanie izolacji cieplnej, wykonanie izolacji przeciwwodnej, zasypywanie wykopów, prace dodatkowe. Na cokole wykonanie okładziny
Materiał izolacyjny	styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _e _m	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _e _m	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	35	331.7	474	682

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	1178.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.18	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.286	4.571	5.143	-	-
R	[(m² K)/W]	0.960	5.246	5.531	6.103	-	-
U	[W/(m² K)]	1.042	0.19	0.18	0.16	-	-
Q	[GJ]	43.64	7.99	7.57	6.86	-	-
q	[MW]	0.0054	0.0010	0.0009	0.0008	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	3209.18	3246.30	3310.13	-	-
N	[zł]	-	152598.12	156160.47	163013.14	-	-
SPBT	[lata]	-	47.55	48.10	49.25	-	-

Wybrany wariant

SPBT	47.55 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3209.18 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	152598.12 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	4.60 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	200.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3743

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	35	331.7	474	682

Drzwi

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe drzwi zgodnie z projektem
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1716.74	zł/m ²	4.60	7897.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.10	0.85	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.10	1.00	-	-
Q	[GJ]	27.18	20.64	-	-
q	[MW]	0.0034	0.0030	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	588.89	-	-
N	[zł]	-	7897.00	-	-
SPBT	[lata]	-	13.41	-	-

Wybrany wariant

SPBT	13.41 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	588.89 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	7897.00 [zł]
Uwagi audytora	

Okna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	169.89 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	1400.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3743

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	35	331.7	474	682

Okna

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Wymiana na nowe okna PVC
---------------------------------	--------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1311.33	zł/m ²	169.89	222781.85
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.600	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	0.90	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.10	1.00	-	-
Q	[GJ]	272.77	188.09	-	-
q	[MW]	0.0318	0.0252	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	7620.59	-	-
N	[zł]	-	222781.85	-	-
SPBT	[lata]	-	29.23	-	-

Wybrany wariant

SPBT	29.23 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7620.59 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	222781.85 [zł]

Uwagi audytora

6.3 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, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana na nowe drzwi zgodnie z projektem	7897.00	2.01
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie izolacji (styropian/wełna mineralna) zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego., styropian / wełna	298353.51	28.59
3	Wymiana na nowe okna PVC	222781.85	44.91
4	Docieplenie płytami z wełny mineralnej układanej między belkami stropu. Wymiana pokrycia dachowego w złym stanie technicznym., wełna mineralna	197443.74	52.33
5	Wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, zamocowanie izolacji cieplnej, wykonanie izolacji przeciwwodnej, zasypianie wykopów, prace dodatkowe. Na cokole wykonanie okładziny, styrodur	152598.12	68.86

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.79
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	444.34
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.07543
Planowany koszt ulepszenia [zł]	131325.05
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	5055.61
SPBT [lata]	25.98

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji

SPBT [lata]	25.98
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	5055.61
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	131325.05
Uwagi audytora	
Instalacja niskiej sprawności	

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_g = 0.94$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.79$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Wymiana instalacji wewnętrznej (przewody, grzejniki) montaż zaworów	
Uwagi audytora Instalacja niskiej sprawności	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zt]	Roczne oszczędności kosztów energii [zt/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zt]	[zt/rok]	[%]	[zt]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1064249.19	30669.30	73.06	nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	911651.07	29783.70	70.95	
3	Wariant optymalizacyjny 3	714207.33	27751.50	66.11	
4	Wariant optymalizacyjny 4	491425.48	24278.40	57.84	
5	Wariant optymalizacyjny 5	193071.97	5192.10	12.37	
6	Wariant optymalizacyjny 6	185174.97	5055.30	12.04	
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny 1					

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	2.01
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	25.98
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	28.59
4	Okna	Wymiana	44.91
5	Strop poddasza	Docieplenie wełną mineralną	52.33
6	Ściana cokołowa i piwnic	Docieplenie styrodurem	68.86
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			41.15
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			82.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			103.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			22.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			27.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			34.39

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	131325.05 [zł]	131325.05
2	Strop poddasza - wełna mineralna ($\lambda = 0.034[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Strop	278.71 [m ²]	708.42 [zł/m ²]	197443.74
3	Ściana cokołowa i piwnic - styrodur ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana fundamentowa	129.54 [m ²]	1178.00 [zł/m ²]	152598.12
4	Ściana zewnętrzna - styropian / wełna ($\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna	674.84 [m ²]	442.11 [zł/m ²]	298353.51
5	Okna - Wymiana	169.89 [m ²]	1311.33 [zł/m ²]	222781.85
6	Drzwi - Wymiana	4.60 [m ²]	1716.74 [zł/m ²]	7897.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	90.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	90.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	90.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	90.00	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.042			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.58	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana cokołowa i piwnic		TAK		1.042	0.191
Ściana zewnętrzna		TAK		1.042	0.182

Symbol przegrody: SDP

Nazwa przegrody		Strop poddasza			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.656			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.1			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty gipsowo-kartonowe	0.02	0.23	1000	1000
2	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
5	Żużel paleniskowy (700)	0.12	0.22	750	700
6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.025	0.16	2510	550
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop poddasza		TAK		0.656	0.147

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.113			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800

ZAŁĄCZNIKI

5	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga na gruncie		NIE	1.113	1.113	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody		Okno	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna	TAK	1.600	0.900

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Budynek biurowy

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	836.63
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2509.89
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	138043.95

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop poddasza	Strop	278.71	278.71	0.656	128.045	17116.97
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	300.00	300.00	0.293	39.550	49344
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	674.84	849.33	1.042	703.081	106590.98
Ściana cokołowa i piwnic	Ściana fundamentowa	129.54	129.54	1.042	67.481	20460.84

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Okna	Okna	169.89	1.00	1.600	271.824	
Drzwi	Drzwi	4.60	1.00	2.000	9.200	

Wentylacja	
Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	2000.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.35
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

Urządzenia pomocnicze			
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4042

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1885.85	1885.85	1885.85	1885.85	1885.85	1885.85

ZAŁĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95
τ	[h]	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33
a_H		2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
$Q_{H,ht}$	[kWh]	29551.65	27301.22	22939.64	15409.17	8905.98	5223.45
q_{int}	[W/m ²]	14	14	14	14	14	14
Q_{int}	[kWh]	8714.34	7871.02	8714.34	8433.23	8714.34	8433.23
Q_{sol}	[kWh]	3036.27	3953.86	6009.4	8261.13	10418.67	9932.5
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11750.61	11824.88	14723.74	16694.36	19133.01	18365.73
γ_H		0.4	0.43	0.64	1.08	2.15	3.52
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.92	0.84	0.67	0.42	0.27
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	18623.58	16422.33	10571.7	4223.95	870.12	264.7
L_H	[h]	744	672	744	155	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1885.85	1885.85	1885.85	1885.85	1885.85	1885.85
C_m	[kJ/K]	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95
τ	[h]	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33
a_H		2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2968.66	3103.6	9141.04	14438.48	20632.62	29686.59
q_{int}	[W/m ²]	14	14	14	14	14	14
Q_{int}	[kWh]	8714.34	8714.34	8433.23	8714.34	8433.23	8714.34
Q_{sol}	[kWh]	10649.74	9516.32	8273.13	6043.38	3522.61	2929.52
$Q_{H,gn}$	[kWh]	19364.08	18230.66	16706.36	14757.72	11955.84	11643.86
γ_H		6.52	5.87	1.83	1.02	0.58	0.39
$\eta_{H,gn}$		0.15	0.17	0.48	0.69	0.86	0.93
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	64.05	4.39	1121.99	4255.65	10350.6	18857.8
L_H	[h]	0	0	0	264	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1219.18
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	666.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	85630.86
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	123437.21

Dane dla strefy po termomodernizacji**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop poddasza	Strop	278.71	278.71	0.147	28.616	17116.97
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	300.00	300.00	0.293	39.550	49344
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	674.84	849.33	0.182	122.580	106590.98
Ściana cokołowa i piwnic	Ściana fundamentowa	129.54	129.54	0.191	12.348	20460.84

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna	Okna	169.89	1.00	0.900	152.901

ZAŁĄCZNIKI

Drzwi	Drzwi	4.60	1.00	1.300	5.980		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			2000.00				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]			0.35				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			255.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			0.70				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	0		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1028.64	1028.64	1028.64	1028.64	1028.64	1028.64
C _m	[kJ/K]	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95
τ	[h]	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28
a _H		3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49
Q _{H,ht}	[kWh]	16519.85	15261.83	12823.63	8613.98	4978.59	2919.99
q _{int}	[W/m²]	14	14	14	14	14	14
Q _{int}	[kWh]	8714.34	7871.02	8714.34	8433.23	8714.34	8433.23
Q _{sol}	[kWh]	3104.86	4014.87	6079.45	8332.68	10494.18	9992.74
Q _{H,gn}	[kWh]	11819.2	11885.89	14793.79	16765.91	19208.52	18425.97
γ _H		0.72	0.78	1.15	1.95	3.86	6.31
η _{H,gn}		0.89	0.86	0.72	0.49	0.26	0.16
Q _{H,nd,n}	[kWh]	6000.76	5039.96	2172.1	398.68	0	0
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1028.64	1028.64	1028.64	1028.64	1028.64	1028.64
C _m	[kJ/K]	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95	138043.95
τ	[h]	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28
a _H		3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49
Q _{H,ht}	[kWh]	1659.53	1734.97	5109.99	8071.35	11533.97	16595.29
q _{int}	[W/m²]	14	14	14	14	14	14

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	8714.34	8714.34	8433.23	8714.34	8433.23	8714.34
Q_{sol}	[kWh]	10719.18	9583.09	8347.48	6116.59	3590.54	3000.11
$Q_{H,gn}$	[kWh]	19433.52	18297.43	16780.71	14830.93	12023.77	11714.45
γ_H		11.71	10.55	3.28	1.84	1.04	0.71
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.09	0.3	0.51	0.76	0.89
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	88.2	75.78	507.58	2395.9	6169.43
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					361.97		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					666.67		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					22848.39		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					28772.25		

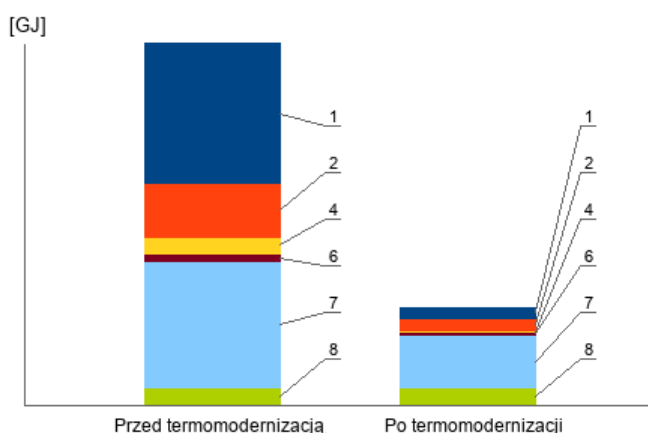
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.43	41.15
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.34	1.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	308.25	82.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	444.34	103.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22.04	22.04

Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

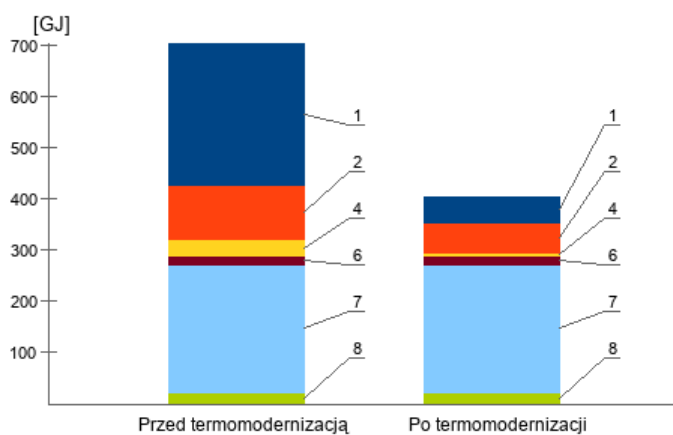


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	180.51	38.71	13.15	10.47
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	68.85	14.76	16.23	12.92
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	21.96	4.71	2.05	1.63
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	9.69	2.08	4.04	3.22
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	163.33	35.02	68.1	54.22
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	22.04	4.73	22.04	17.55
	Suma:	466.38	100.00	125.61	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	276.83	39.35	48.37	12
	[2] Straty przez przenikanie: okna	105.58	15.01	59.69	14.81
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	33.68	4.79	7.53	1.87
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	14.86	2.11	14.86	3.69
	[7] Straty przez wentylację	250.48	35.61	250.48	62.16
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	22.04	3.13	22.04	5.47
	Suma:	703.47	100.00	402.97	100.00

Załączniki

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	2.01
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	25.98
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	28.59
4	Okna	Wymiana	44.91
5	Strop poddasza	Docieplenie wełną mineralną	52.33
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			43.35
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			90.06
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			113.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			22.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			29.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			37.66

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	2.01
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	25.98
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	28.59
4	Okna	Wymiana	44.91
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			47.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			107.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			135.98
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			22.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			35.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			45.15

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	2.01
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	25.98
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	28.59
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			52.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			138.64

ZALĄCZNIKI

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	174.58
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	46.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	57.97

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	2.01
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	25.98
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			75.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			307.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			386.65
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			22.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			101.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			128.38

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	25.98
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			75.43
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			308.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			388.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			22.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			102.35
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			128.89

ZAŁĄCZNIKI

Na następnej stronie znajduje się obliczenie produkcji energii z instalacji PV za pomocą kalkulatora udostępnionego przez Komisję Europejską

W tabeli poniżej znajduje się tłumaczenie najważniejszych opisów z

Location	Lokalizacja. (Wsp. Geograficzne miejsca montażu)
Nominal Power of the PV	Moc nominalna systemu PV. Moc dla nasłonecznienia 1000
Combined PV system losses	Całkowite straty systemu
Fixed system: inclination, orientation	Kąty nachylenia paneli. Inclination – nachylenie do poziomu, declination odchylenie od południa. Są to sugerowane przez kalkulator parametry montażu
Em – Average monthly electricity production from the given system	Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez analizowany system
Total for year	Razem dla całego roku – roczna produkcja energii elektrycznej

Moc instalacji	5,67	kWh
Roczna produkcja energii z instalacji PV	5 629,03	kWh
Koszt energii elektrycznej	0,85	zł/kWh
Koszt montażu całkowity	41 391,00	zł
Średnia roczna oszczędność kosztów energii	4784,67	zł
Czas zwrotu inwestycji - bez dofinansowania	8,65	rok

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

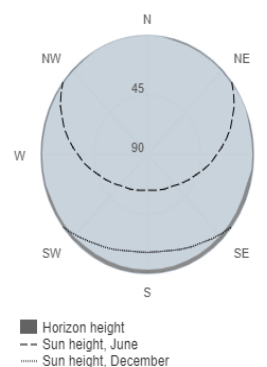
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 50.045, 19.285
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 5.67 kWp
 System loss: 18 %

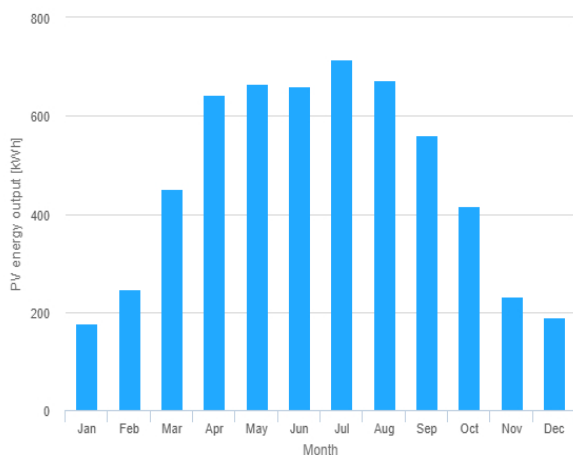
Simulation outputs

Slope angle: 35 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 5629.03 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1303.35 kWh/m²
 Year-to-year variability: 305.23 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.9 %
 Spectral effects: 1.64 %
 Temperature and low irradiance: -5.87 %
 Total loss: -23.83 %

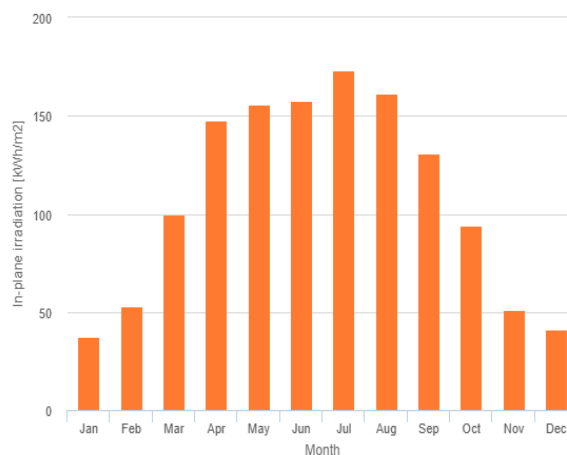
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	176.3	37.7	53.2
February	247.8	53.1	69.4
March	451.7	99.8	119.4
April	641.9	147.8	88.8
May	664.6	155.9	124.3
June	660.0	157.4	63.9
July	714.3	172.9	94.6
August	673.2	161.7	74.2
September	560.1	130.7	91.8
October	417.2	94.1	96.8
November	232.2	51.4	66.3
December	189.6	41.0	60.2

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].