

Audyt energetyczny budynku

Budynek użyteczności publicznej: pozostałe, Jasionka 26C, 38-450 Dukla

Audyt Energetyczny Budynku

Jasionka 26C
38-450 Dukla
Powiat krośnieński
województwo: podkarpackie

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	Budynek użyteczności publicznej: pozostałe	1.2 Rok budowy	1988
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.: Jasionka, nr: 26C kod: 38-450 miejscowość: Dukla powiat: Powiat krośnieński województwo: podkarpackie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Firma Usługowa ERD, Julian Erd, 38-400 Krosno, ul. Zagórze 6i			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr. inż Julian Erd, 38-400 Krosno, ul. Zagórze 6i, Upr. 775/KA/CSP/09			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Krosno data wykonania opracowania:			
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. 16
6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej			str. 20
6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u			str. 21
6.5 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...			str. 22
6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.			str. 23
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 25
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 25
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 26
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji			str. 27
ZAŁĄCZNIKI			str. 28
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 28
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych			str. 29
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej			str. 31
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...			str. 32
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 40

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	3200.00	3200.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m²]	740.76	740.76
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m²]	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	Kocioł gazowy kondensacyjny	Kocioł gazowy kondensacyjny
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kocioł gazowy kondensacyjny.	Sterowanie
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.48	0.48
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	PODŁOGA_NA_GRUNCIE	1.565	1.565
2	STROPY	0.540	0.120
3	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	0.949	0.170
4	Okna i parapety do wymiany	1.400	0.890
5	Drzwi zewnętrzne do wymiany	1.400	1.100
6	Grupa przegród - nie podlega wymianie	1.350	1.350
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.87	0.87
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.88	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	0.85
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.85	0.85
2	Sprawność przesyłu [-]	0.50	0.50
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	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1070.00	0.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.44	0.00
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	56.36	16.61
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2.11	2.11
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	237.31	1.51

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	322.88	1.49
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34.69	34.69
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	.	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	.	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)]	89.00	0.57
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	121.09	0.56
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	87.13	87.13
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]	16.55	16.55
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)]	3.16	0.01
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	17.64	17.64
7	Inne [zł]	87.13	87.13

8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	136.71	14.88
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	154.03	18.21
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	89.91	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	321.40	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	7.68	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	18.56	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	28003.58	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	-	

8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	311413,04	383038.04
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	0	0
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⁾	0.00	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	0.00	

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 / <u>NIE WYNIKA</u> 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⁾	
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. 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⁾ Właściwie podkreślić. ⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. ⁹⁾ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. 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.		

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na podstawie wizji lokalnej

- Wizja lokalna

w dniu 02-07.2024

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

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. Konstrukcja budynku - murowana w technologii tradycyjnej. Fundamenty - ławy i ściany wylewane z betonu żwirowego. Ściany zewnętrzne parteru i piętra - wykonane z bloków gazobetonowych i cegły pełnej z pustką powietrzną. Zewnętrzna poddasza z bloków gazobetonowych. Dach w konstrukcji drewnianej. Pokryty blachą stalową.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna jednorodna, zbudowana z cegły pełnej i pustki powietrznej. Łączna grubość przegrody 48cm
---	--

Dach / stropodach

STROPY	Strop o konstrukcji drewnianej.
--------	---------------------------------

Podłoga

PODŁOGA_NA_GRUNCIE	Cementowa posadzka osadzona na gruncie.
--------------------	---

Stolarka otworowa

Okna i parapety do wymiany	Okna PVC dwuszybowe
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi PCV
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Okna, drzwi i brama garażowa - nie podlega wymianie

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]	56.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.11
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	237.31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	322.88
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34.69
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]	.
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	89.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	121.09

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	87.13
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	16.55
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3.16
Opłata abonamentowa [zł]	17.64
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	87.13

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Nie wymaga modernizacji

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	0.87
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.73

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Nie wymaga modernizacji.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.36

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN

Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
----------------------------------	---

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	ISTNIEJĄCY KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - BEZ ZMIAN	ISTNIEJĄCY KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - BEZ ZMIAN
System ogrzewania	Montaż systemu sterowania temperaturą w pomieszczeniach, umożliwiający obniżenie temperatury w przypadku braku obecności osób w budynku.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię, dzięki optymalnej pracy systemu grzewczego.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	ISTNIEJĄCY KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - BEZ ZMIAN	ISTNIEJĄCY KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - BEZ ZMIAN
PODŁOGA_NA_GRUNCIE	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji - niewielki udział w bilansie strat ciepła.
STROPY	NALEŻY DOCIIEPLIĆ STROP STYROPIANEM ORAZ WYKONAĆ WYLEWKĘ	Przegrody nie przeznaczone do modernizacji - niewielki udział w bilansie strat ciepła.
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Przygotowanie podłoża, przyklejenie izolacji do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego.	Ściana zewnętrzna o słabym współczynniku przenikania ciepła. Wymaga termomodernizacji celem osiągnięcia $U=0,20$ [W/M ² K]. Projektowane ocieplenie grafitowym styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,031$ [W/mK]. Optymalna grubość materiału- 15cm.
Okna i parapety do wymiany	Wymiana stolarki okiennej.	Okna w złym stanie technicznym.
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana drzwi	Drzwi zewnętrzne w złym stanie technicznym
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna, drzwi i brama garażowa - nie podlega wymianie
Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	589.43 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	589.43 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3805
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie izolacji do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego.
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [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}	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	399.9	615	657.2

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	300.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Cena rynkowa robót i materiałów

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.20	0.25	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.839	6.452	8.065	-	-
R	[(m² K)/W]	1.054	5.893	7.506	9.119	-	-
U	[W/(m² K)]	0.949	0.17	0.13	0.11	-	-
Q	[GJ]	183.83	32.88	25.82	21.25	-	-
q	[MW]	0.0235	0.0042	0.0033	0.0027	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	13152.17	13767.86	14165.74	-	-
N	[zł]	-	176828.43	194511.27	206299.83	-	-
SPBT	[lata]	-	13.44	14.13	14.56	-	-

Wybrany wariant

SPBT	13.44 [lata]
------	--------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	13152.17 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	176828.43 [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	
W związku z tym, że budynek ma konstrukcję murowaną, najbardziej optymalne będzie ocieplenie styropianem.	

STROPY

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	420.61 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	420.61 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3805
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	NALEŻY DOCIEPILIĆ STROP STYROPIANEM ORAZ WYKONAĆ WYLEWKĘ
Materiał izolacyjny	STYROPIAN
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	230.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	399.9	615	657.2

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	230.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	CENY RYNKOWE

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.22	0.25	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	6.452	7.097	8.065	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.853	8.305	8.950	9.918	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.540	0.12	0.11	0.10	-	-
Q	[GJ]	74.62	16.65	15.45	13.94	-	-
q	[MW]	0.0095	0.0021	0.0020	0.0018	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5051.05	5155.63	5286.99	-	-
N	[zł]	-	96740.30	105152.50	113564.70	-	-
SPBT	[lata]	-	19.15	20.40	21.48	-	-

Wybrany wariant

SPBT	19.15 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5051.05 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	96740.30 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
SPEŁNIENIE WARUNKU WT 2021	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna i parapety do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	92.09 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	30.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	3805

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	399.9	615	657.2

Okna i parapety do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej.
---------------------------------	----------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	700.00	zł/m ²	92.09	64462.51
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)]	1.400	0.890	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	0.85	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	45.74	29.80	-	-
q	[MW]	0.0058	0.0039	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1389.15	-	-
N	[zł]	-	64462.51	-	-
SPBT	[lata]	-	46.40	-	-

Wybrany wariant

SPBT	46.40 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1389.15 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	64462.51 [zł]

Drzwi zewnętrzne do wymiany
Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	14.50 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3805

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	399.9	615	657.2

Drzwi zewnętrzne do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi
---------------------------------	---------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

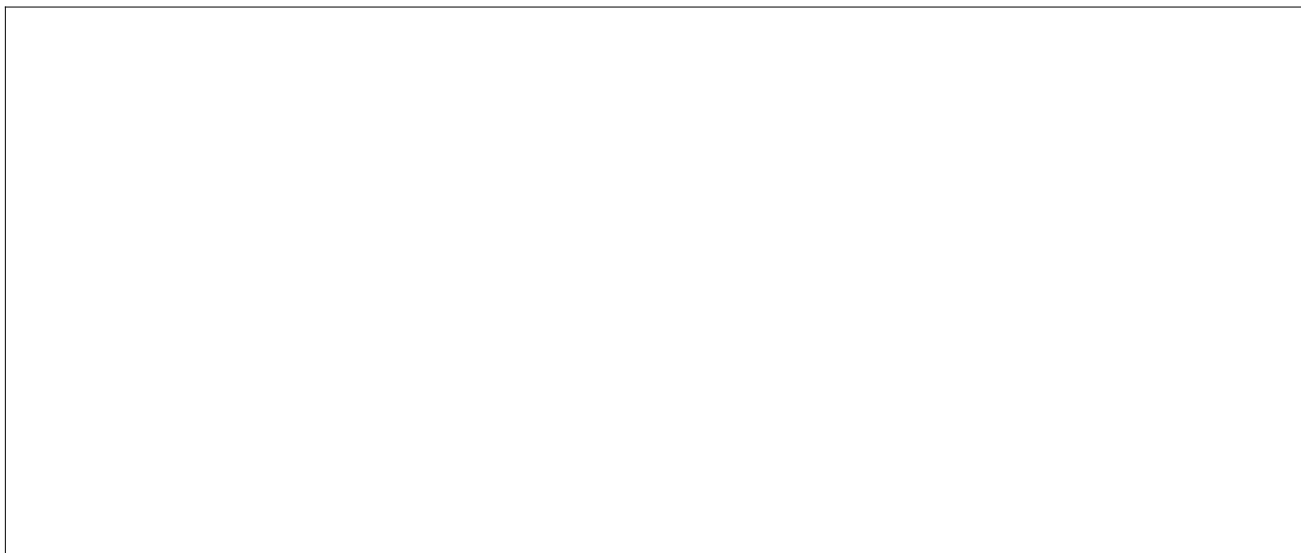
Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2000.00	zł/m ²	14.50	29006.80
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.400	1.100	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
C _r	[-]	-	-	-	-
C _w	[-]	-	-	-	-
C _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	6.68	5.24	-	-
q	[MW]	0.0008	0.0006	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	124.63	-	-
N	[zł]	-	29006.80	-	-
SPBT	[lata]	-	232.74	-	-

Wybrany wariant

SPBT	232.74 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	124.63 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	29006.80 [zł]



6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN

Ulepszenie:	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Strefa niemieszkalna	1070.00	1070.00	0.00	0.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	119.70	0.01455	0.00	0.00000
Planowany koszt ulepszenia [zł]			0.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			10429.26	
SPBT [lata]			0.00	

Wybrany wariant: Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN

SPBT [lata]	0.00
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	10429.26
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	0.00
Uwagi audytora	
Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: ISTNIEJĄCY KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - BEZ ZMIAN

Opis usprawnienia	ISTNIEJĄCY KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - BEZ ZMIAN
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	0.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	nie
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy 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	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.36
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	34.69
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00211
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	34.69
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00211
Planowany koszt ulepszenia [zł]	0.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	0.00
SPBT [lata]	NaN

6.5 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	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00	0.00
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie izolacji do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego. , Styropian	176828.43	13.44
3	NALEŻY DOCIEPLIĆ STROP STYROPIANEM ORAZ WYKONAĆ WYLEWKĘ, STYROPIAN	96740.30	19.15
4	Wymiana stolarki okiennej.	64462.51	46.40
5	Wymiana drzwi	29006.80	232.74

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: ISTNIEJĄCY KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - BEZ ZMIAN

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	1
wd	1
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	nie
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, 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	0.87
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.73
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	322.88
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.05636
Planowany koszt ulepszenia [zł]	0.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	0.00
SPBT [lata]	NaN

Ulepszenie: Modernizacja sterowania temperaturą w pomieszczeniach

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	0.85
wd	0.85
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	nie
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, 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	0.87
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.73
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	322.88
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.05636
Planowany koszt ulepszenia [zł]	10000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	7806.75
SPBT [lata]	1.28

Wybrany wariant: Modernizacja sterowania temperaturą w pomieszczeniach

SPBT [lata]	1.28
-------------	------

Monta sterowania C.O. polega b dzie na monta u sterownika centralnego z mo liwo ci ustawiania obni enia temperatury w okresie, gdy w budynku nie znajduj si ludzie. Dodatkowo w ka dym pomieszczeniu zamontowane zostan termostaty. Inteligentna regulacja temperatury termostatu grzejnika zapewnia dokładn i indywidualnie regulowan temperatur , której warto ci s wy wietlane w aplikacji (wybór Inwestora).

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	7806.75
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	10000.00
Uwagi audytora Zmniejszenie zapotrzebowania na energię, dzięki optymalnej pracy systemu grzewczego.	

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: bez zmian	$\eta_g = 0.87$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. Umożliwi dopasowanie optymalnej temperatury, jak również ustawienie obszaru obniżenia temperatury ogrzewania, podczas nieobecności osób w budynku.	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. Umożliwi dopasowanie optymalnej temperatury, jak również ustawienie obszaru obniżenia temperatury ogrzewania, podczas nieobecności osób w budynku.	$W_d = 0.85$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.73$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż systemu sterowania temperaturą w pomieszczeniach, umożliwiający obniżenie temperatury w przypadku braku obecności osób w budynku.	
Uwagi audytora Zmniejszenie zapotrzebowania na energię, dzięki optymalnej pracy systemu grzewczego.	

Audyt energetyczny budynku Jasionka 26C, 38-450 Dukla

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	383038.04	28003.58	89.91	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	354031.24	27997.48	89.90	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	289568.73	27848.49	89.42	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	192828.43	26197.37	84.12	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	16000.00	17093.16	54.88	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	16000.00	7806.84	25.07	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 383038.04 zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 6000.00 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 383038.04 zł Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00
2	System ogrzewania	Modernizacja sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.28
3	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Docieplenie ścian styropianem	13.44
4	STROPY	STYROPIAN	19.15
5	Okna i parapety do wymiany		46.40
6	Drzwi zewnętrzne do wymiany		232.74
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.11
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1.49
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			34.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			0.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			0.56

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI
PRZEDMIAR ROBÓT

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. Umożliwi dopasowanie optymalnej temperatury, jak również ustawienie obszaru obniżenia temperatury ogrzewania, podczas nieobecności osób w budynku.	1.00	10000.00 [zł]	10000.00
2	STROPY - STYROPIAN ($\lambda = 0.031[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$) o grubości: 0.200 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją	420.61 [m ²]	230.00 [zł/m ²]	96740.30
3	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej - Styropian ($\lambda = 0.031[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna - frontowa (południowy-zachód), Ściana zewnętrzna - (północny-wschód), Ściana zewnętrzna - (północny-zachód), Ściana zewnętrzna - (południowy-wschód)	589.43 [m ²]	300.00 [zł/m ²]	176828.43
4	Wymiana stolarki okiennej	92.09 [m ²]	700.00 [zł/m ²]	64462.51
5	Wymiana drzwi	14.50 [m ²]	2000.00 [zł/m ²]	29006.80

ZALĄCZNIKI

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	87.13	0.00	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	87.13	0.00	17.64

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	87.13	0.00	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	87.13	0.00	17.64

ZALĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej - mur z bloków gazobetonowych 24cm+powietrze 2cm+ mur z cegły pełnej 12cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.949			
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 cementowa	0.015	1	840	2000
2	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm	0.24	0.38	840	800
3	Powietrze	0.002	0.03	1008	1.23
4	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.12	0.77	880	1800
5	Tynk mineralny, faktura \"kamyczkowa\", (ziarno 1,5 mm)	0.015	1	1000	1400
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 zewnętrzna o budowie jednorodnej		TAK		0.949	0.170

Symbol przegrody: PG_0

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie - wylewka betonowa			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.565			
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	Wykończenie posadzki	0.025	1.05	920	2000
2	Wylewka betonowa	0.1	1	1000	1000
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Żwir	0.2	0.9	840	1800
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		1.565	1.565

Symbol przegrody: S_N_P

Nazwa przegrody		Strop nad piętrem o budowie jednorodnej - żelbet + styropian 5cm			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.54			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Wykończenie posadzki	0.025	1.05	920	2000

ZALĄCZNIKI

2	Wylewka samopoziomująca	0.07	1	1000	1000
3	Folia polietylenowa	0.002	0.2	1250	0.2
4	Styropian 0,035	0.05	0.035	1460	40
5	Folia polietylenowa	0.002	0.2	1250	0.2
6	Żelbet	0.14	1.7	840	2500
7	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	
STROPY		TAK	0.540	0.120	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_K

Nazwa przegrody	Okno 2-szybowe		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.4		
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 i parapety do wymiany	TAK	1.400	0.890
Grupa przegród - nie podlega wymianie	NIE	1.350	1.350

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa niemieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	740.76
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2413.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	282688.62

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			
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - frontowa (południowy-zachód)	179.57	240.00	0.949	195.343	14781.8
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (północny-wschód)	179.24	214.20	0.949	187.181	14754.92
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (północny-zachód)	121.46	129.95	0.949	115.226	9998.49
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (południowy-wschód)	109.17	129.95	0.949	117.504	8986.51
PODŁOGA_NA_GRUNCIE	Podłoga na gruncie	370.30	370.30	0.364	60.657	44806.3
STROPY	Strop nad ostatnią kondygnacją	420.61	420.61	0.540	204.287	48790.97

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 1	425.06	0.00	122301	0	51985051
Przegroda wewnętrzna 2	449.05	0.00	159840	0	71776152
Przegroda wewnętrzna 3	60.43	0.00	159840	0	9659131
Przegroda wewnętrzna 4	99.77	0.00	65520	0	6536930
Przegroda wewnętrzna 5	13.50	0.00	45360	0	612360

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 i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	25.37	1.00	1.400	35.514
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	4.65	1.00	1.400	6.511
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	6.93	1.00	1.400	9.697
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	0.92	1.00	1.400	1.283
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.82	1.00	1.400	5.355
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	2.30	1.00	1.400	3.220
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.82	1.00	1.400	5.346
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Brama garażowa	12.63	1.00	1.200	15.157
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	21.74	1.00	1.400	30.441
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	8.66	1.00	1.400	12.121
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	4.56	1.00	1.400	6.384

ZAŁĄCZNIKI

Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	6.77	1.00	1.400	9.484
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Okno 2-szybowe	1.72	1.00	1.400	2.404
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	13.85	1.00	1.400	19.394
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	3.20	1.00	1.400	4.480
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Drzwi zewnętrzne	2.00	1.00	1.400	2.800
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Okno 2-szybowe	1.73	1.00	1.400	2.424

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l _i [m]
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	124.96
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	124.96
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	85.7
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	85.7
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	26.24
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	69.7
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	69.7

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]	1070.00
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 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.30 [W/m²]	4323
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.15 [W/m²]	8760

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	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1408.88	1408.88	1408.88	1408.88	1408.88	1408.88
C_m	[kJ/K]	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62
τ	[h]	55.74	55.74	55.74	55.74	55.74	55.74
a_H		4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
$Q_{H,ht}$	[kWh]	21589.9	21273.33	15598.44	10296.77	6921.16	2599.19
Q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	6613.51	5973.49	6613.51	6400.17	6613.51	6400.17

ZAŁĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	1857.77	1939.09	3311.41	4542.21	6593.16	6364.14
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8471.28	7912.58	9924.92	10942.38	13206.67	12764.31
γ_H		0.39	0.37	0.64	1.06	1.91	4.91
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.95	0.8	0.51	0.2
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	13203.33	13439.88	6169.77	1542.87	185.76	46.33
L_H	[h]	744	672	744	117	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1408.88	1408.88	1408.88	1408.88	1408.88	1408.88
C_m	[kJ/K]	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62
τ	[h]	55.74	55.74	55.74	55.74	55.74	55.74
a_H		4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
$Q_{H,ht}$	[kWh]	516.5	2582.53	7197.75	13325.83	20493.57	21899.79
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	6613.51	6613.51	6400.17	6613.51	6400.17	6613.51
Q_{sol}	[kWh]	6985.99	5806.84	4222.31	2705.18	1675.89	1494.97
$Q_{H,gn}$	[kWh]	13599.5	12420.35	10622.48	9318.69	8076.06	8108.48
γ_H		26.33	4.81	1.48	0.7	0.39	0.37
$\eta_{H,gn}$		0.04	0.21	0.64	0.94	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	399.36	4566.26	12498.27	13872.39
L_H	[h]	0	0	0	582	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1052.21
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	356.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	65924.22
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	89695.75

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - frontowa (południowy-zachód)	179.57	240.00	0.170	55.464	14781.8
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (północny-wschód)	179.24	214.20	0.170	56.127	14754.92
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (północny-zachód)	121.46	129.95	0.170	23.235	9998.49
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (południowy-wschód)	109.17	129.95	0.170	53.375	8986.51
PODŁOGA_NA_GRUNCIE	Podłoga na gruncie	370.30	370.30	0.364	60.657	44806.3
STROPY	Strop nad ostatnią kondygnacją	420.61	420.61	0.120	45.583	48790.97
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	

ZAŁĄCZNIKI

Przegroda wewnętrzna 1	425.06	0.00	122301	0	51985051
Przegroda wewnętrzna 2	449.05	0.00	159840	0	71776152
Przegroda wewnętrzna 3	60.43	0.00	159840	0	9659131
Przegroda wewnętrzna 4	99.77	0.00	65520	0	6536930
Przegroda wewnętrzna 5	13.50	0.00	45360	0	612360

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 i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	25.37	0.90	0.890	22.577
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	4.65	0.90	0.890	4.139
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	6.93	0.90	0.890	6.164
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	0.92	0.90	0.890	0.816
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.82	1.00	1.100	4.208
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	2.30	1.00	1.100	2.530
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.82	1.00	1.100	4.200
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Brama garażowa	12.63	1.00	1.200	15.157
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	21.74	0.90	0.890	19.352
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	8.66	0.90	0.890	7.706
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	4.56	1.00	1.100	5.016
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	6.77	0.90	0.890	6.029
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Okno 2-szybowe	1.72	1.00	1.400	2.404
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	13.85	0.90	0.890	12.329
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	3.20	0.90	0.890	2.848
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Drzwi zewnętrzne	2.00	1.00	1.400	2.800
Grupa przegród - nie podlega wymianie	Okno 2-szybowe	1.73	1.00	1.400	2.424

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		li [m]
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	124.96
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	124.96
SJ_0	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	85.7
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	85.7
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	85.7
SJ_0	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	26.24
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	26.24
SJ_0	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	69.7
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	69.7
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	69.7
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	69.7

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna działająca okresowo
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]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0.00

Ciepła woda użytkowa

--

SUMARYCZNE ILOŚCI DRZWI I OKIEN

Okno/grupa okien	Opt.	Liczba przegród	U [W/(m ² ·K)]	Łączna powierzchnia [m ²]	Temperatura zewnętrzna [°C]	Temperatura wewnętrzna [°C]
Okna i parapety do wymiany	●	41	1.400	92.09	-22.00	20.00
Drzwi zewnętrzne do wymiany	●	5	1.400	14.50	-20.00	20.00
Grupa przegród - nie podlega wymianie	●	4	1.350	18.08	-20.00	20.00

ZAŁĄCZNIKI

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 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.30 [W/m²]	0
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.15 [W/m²]	8760

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	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	415.14	415.14	415.14	415.14	415.14	415.14
C_m	[kJ/K]	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62
τ	[h]	189.15	189.15	189.15	189.15	189.15	189.15
a_H		13.61	13.61	13.61	13.61	13.61	13.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6384.36	6290.75	4612.62	3044.86	2046.66	768.61
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	6613.51	5973.49	6613.51	6400.17	6613.51	6400.17
Q_{sol}	[kWh]	1709.52	1780.56	3026.92	4141.11	6004.36	5793.17
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8323.03	7754.05	9640.43	10541.28	12617.87	12193.34
γ_H		1.3	1.23	2.09	3.46	6.17	15.86
$\eta_{H,gn}$		0.76	0.8	0.48	0.29	0.16	0.06
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	58.86	87.51	0	0	27.8	37.01
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	415.14	415.14	415.14	415.14	415.14	415.14
C_m	[kJ/K]	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62	282688.62
τ	[h]	189.15	189.15	189.15	189.15	189.15	189.15
a_H		13.61	13.61	13.61	13.61	13.61	13.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	152.74	763.68	2128.45	3940.59	6060.17	6476
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	6613.51	6613.51	6400.17	6613.51	6400.17	6613.51
Q_{sol}	[kWh]	6359.38	5291.31	3853.15	2477.16	1543.45	1379.42
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12972.89	11904.82	10253.32	9090.67	7943.62	7992.93
γ_H		84.93	15.59	4.82	2.31	1.31	1.23
$\eta_{H,gn}$		0.01	0.06	0.21	0.43	0.76	0.8
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	23.01	49.39	0	31.6	23.02	81.66
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

ZALĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	415.14
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	0
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	419.86
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	412.73

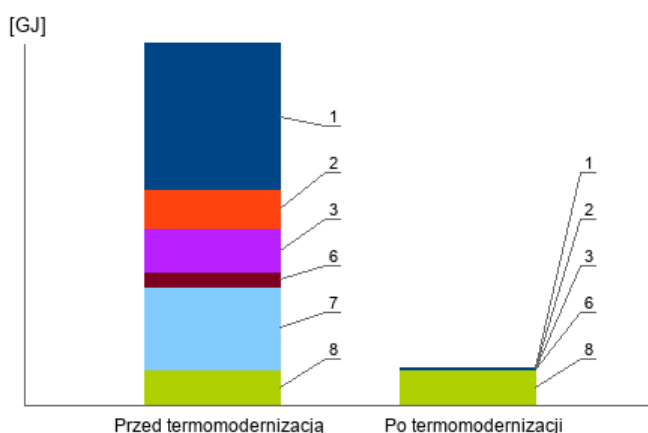
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	56.36	16.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.11	2.11
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	237.31	1.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	322.88	1.49
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34.69	34.69

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

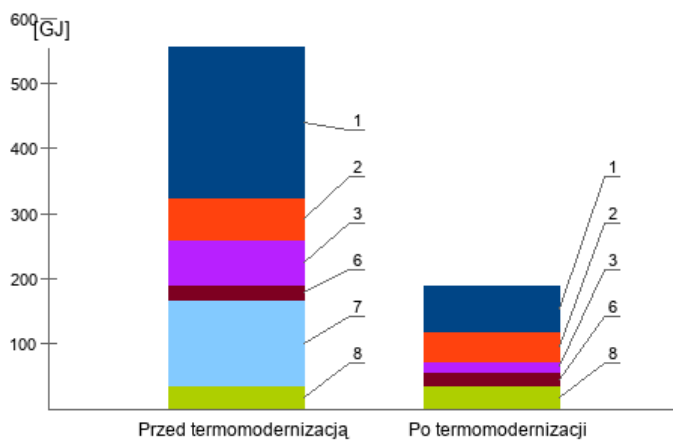


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	143.07	40.01	0.68	1.88
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	40	11.19	0.44	1.21
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	42.76	11.96	0.15	0.41
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	14.11	3.94	0.22	0.61
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	82.94	23.2	0	0
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	34.69	9.7	34.69	95.89
	Suma:	357.57	100.00	36.18	100.00

Załączniki

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	230.17	41.54	70.41	37.39
	[2] Straty przez przenikanie: okna	64.35	11.61	45.15	23.98
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	68.78	12.41	15.35	8.15
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	22.69	4.1	22.69	12.05
	[7] Straty przez wentylację	133.43	24.08	0	0
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	34.69	6.26	34.69	18.42
	Suma:	554.11	100.00	188.29	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00
2	System ogrzewania	Modernizacja sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.28
3	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Docieplenie ścian styropianem	13.44
4	STROPY	STYROPIAN	19.15
5	Okna i parapety do wymiany		46.40
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.11
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1.56
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			34.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			0.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			0.58

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00
2	System ogrzewania	Modernizacja sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.28
3	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Docieplenie ścian styropianem	13.44
4	STROPY	STYROPIAN	19.15
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			18.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.11
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			3.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			3.27
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			34.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			1.25
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			1.23

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00
2	System ogrzewania	Modernizacja sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.28
3	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Docieplenie ścian styropianem	13.44
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			25.01

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.11
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	22.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	22.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	8.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	8.33

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00
2	System ogrzewania	Modernizacja sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.28

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

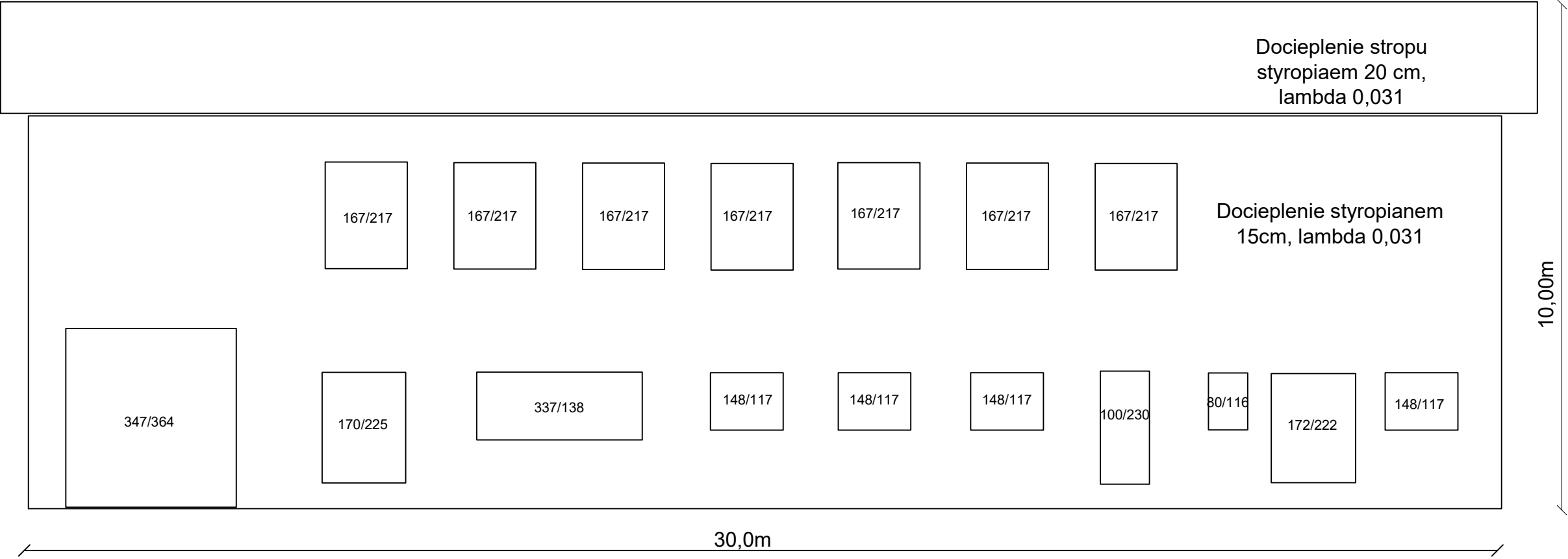
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	42.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.11
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	128.89
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	126.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	48.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	47.52

Wariant optymalizacyjny 6

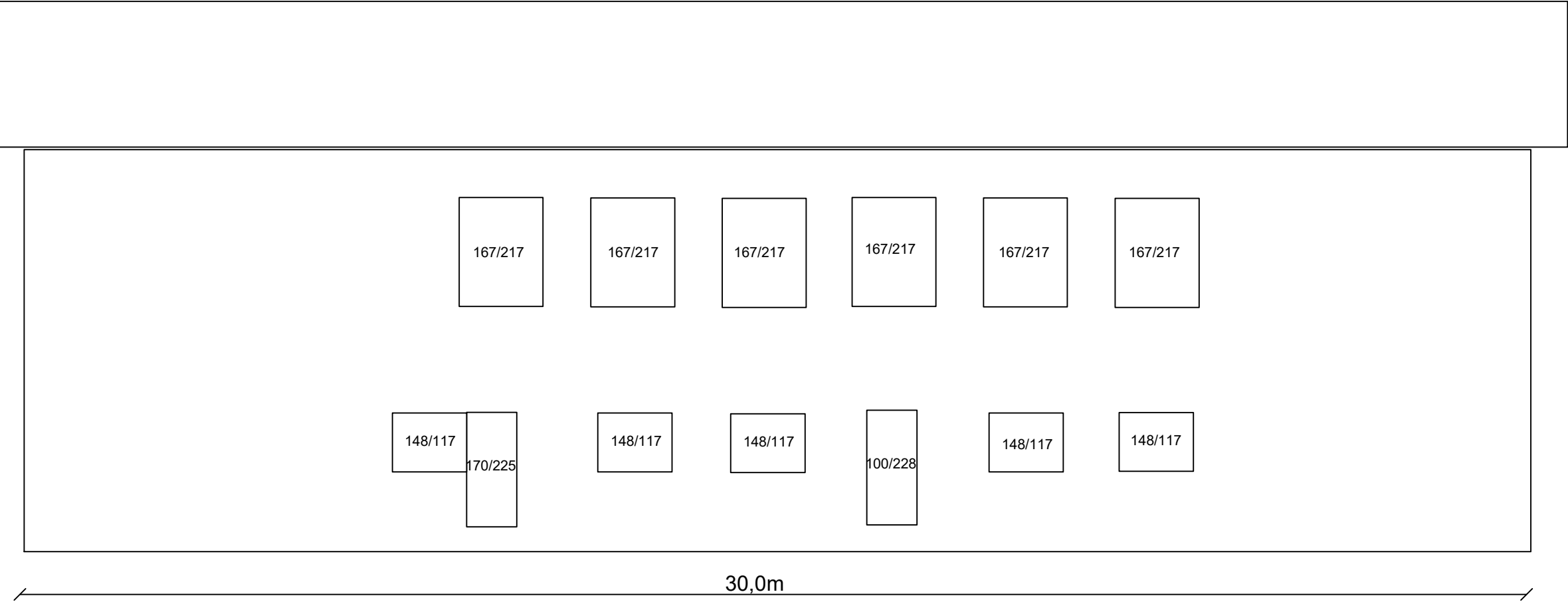
Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.28

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	56.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.11
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	237.31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	233.28
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	89.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	87.48



ELEVACJA POŁUDNIOWA
SKALA 1-100



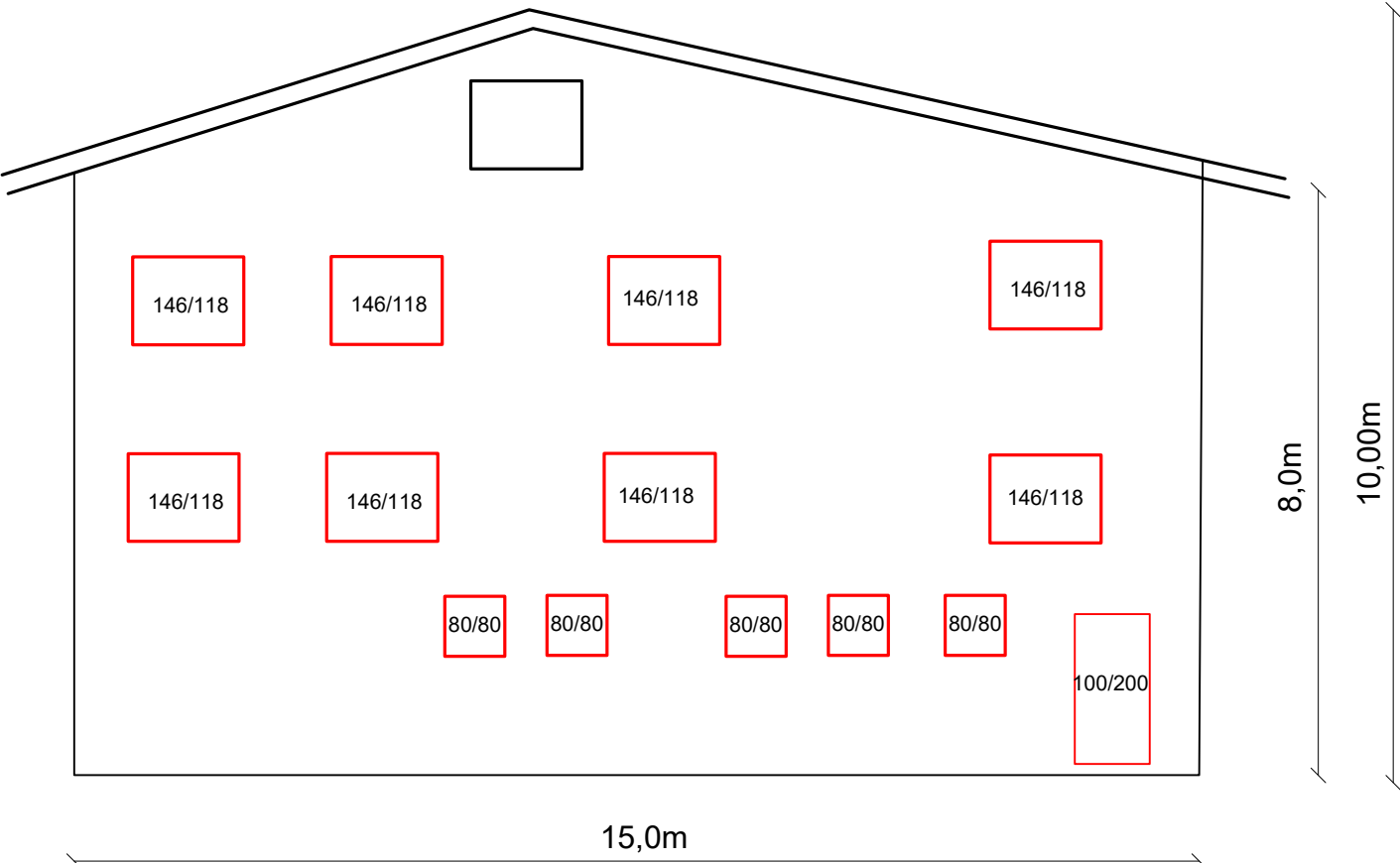
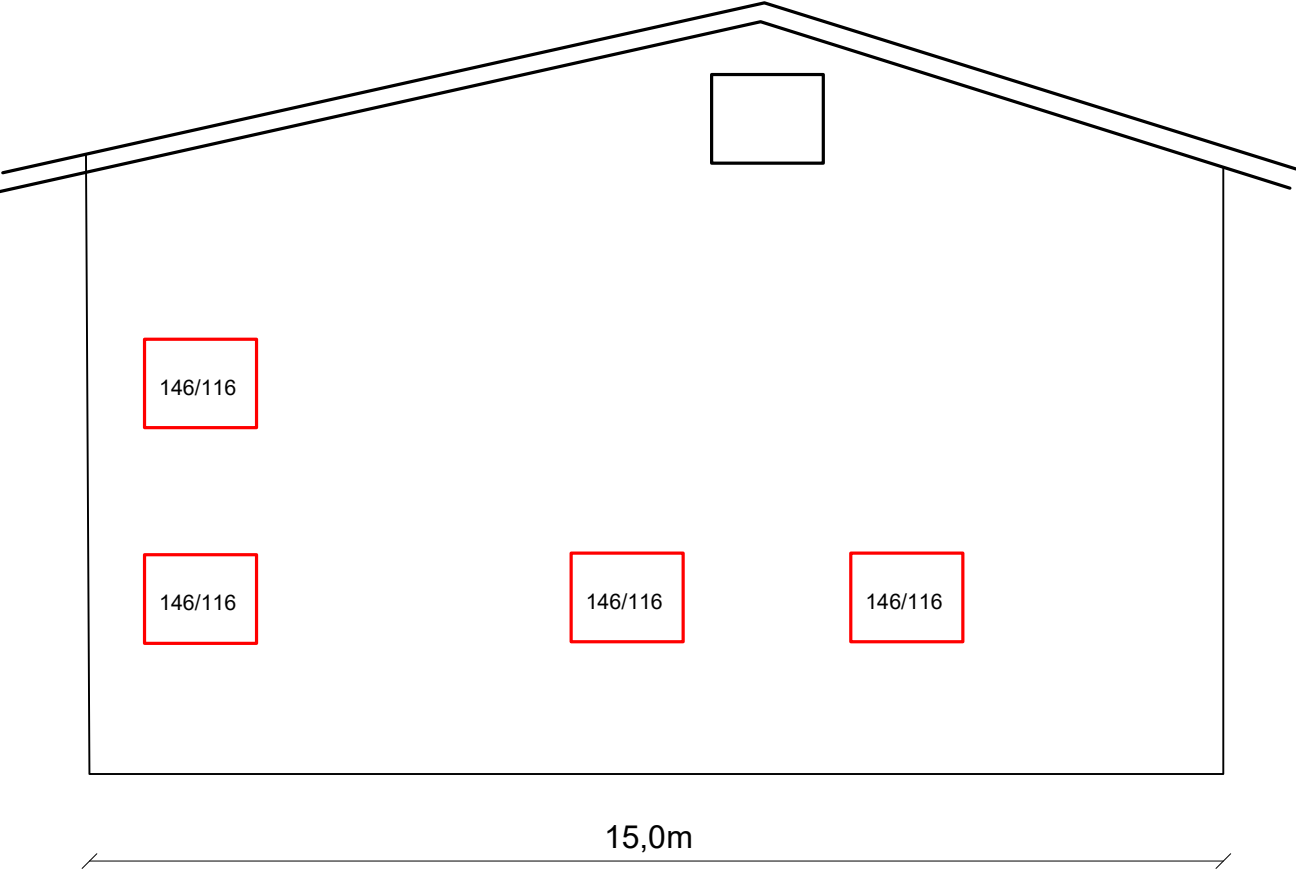
ELEVACJA PÓŁNOCNA
SKALA 1-100



ELEWACJA ZACHODNIA
SKALA 1-100



ELEWACJA WSCHODNIA
SKALA 1-100



INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE ORAZ PODSUMOWANIE

Projektowana termomodernizacja wpłynie na zmniejszenie energii pierwotnej EP z 154,03 do wartości 18,21 [kWh/(m²*rok)] co obniży EP o 88%.

Dodatkowo zmniejszone zostanie zapotrzebowanie na energię do ogrzewania budynku o 89,91%

1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	136.71	14.88
2	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	154.03	18.21
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	89.91	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	321.40	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	7.68	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	18.56	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	28003.58	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	-	
9	Wartości ekwiwalentu CO ₂ /rok bazowe [t CO ₂ /rok]	20,64	
10	Wartości ekwiwalentu CO ₂ /rok docelowe [t CO ₂ /rok]	2,08	
11	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [MW] -bazowa	114,09	
12	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [MW] -docelowa	13,48	

Podsumowanie wykonania docieplenia przegród zewnętrznych:

Każda przegroda objęta pracami spełnia wymagania „Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”- wyniki patrz. pkt. 2 kart audytu.

AUDYTOR ENERGETYCZNY
mgr inż. *Julian Brd*
uprawnienia nr 775/KA/CSP/09