


# Audyt energetyczny budynku

Budynek użyteczności publicznej: pozostałe, Zyndranowa 38, 38-454 Zyndranowa

# Audyt Energetyczny Budynku

Zyndranowa 38  
38-454 Zyndranowa  
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	1987
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.: Zyndranowa, nr: 38  kod: 38-454 miejscowość: Zyndranowa  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			
Okładka		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 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej		str. 24	
6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 25	
6.5 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 27	
6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 28	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 30	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 30	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 31	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 32	
ZAŁĄCZNIKI		str. 33	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 33	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 34	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 36	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 37	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 45	

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

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 <sup>3</sup> ]	3084.00	3084.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	465.91	465.91
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	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 dwufunkcyjny
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kocioł grzewczy węglowy - istniejący	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.37	0.37
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]			
1	PODŁOGA_NA_GRUNCIE	1.565	1.565
2	STROPY	2.560	0.146
3	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	1.208	0.153
4	Ściana - granica stref	1.208	0.176
5	Strop o budowie jednorodnej - nad piwnicą	2.251	2.251
6	Okna i parapety do wymiany	1.400	0.890
7	Drzwi zewnętrzne do wymiany	1.400	1.100
8	Brama garażowa/ OSP	1.500	1.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.82	0.65
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 [-]	0.83	0.85
2	Sprawność przesyłu [-]	0.50	0.60
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 [m <sup>3</sup> /h]	1070.00	0.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.82	0.00
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	67.09	15.07
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3.12	2.54

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	406.24	11.70
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	586.42	15.40
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	40.31	32.81
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 do 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 <sup>2</sup> rok)	242.22	6.98
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	349.66	9.18
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00

**7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)**

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie <sup>3)</sup> [zł/GJ]	120.00	0.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	22.80	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 <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	12.59	0.00
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	17.64
7	Inne [zł]	120.00	87.13

**8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	374.89	29.45
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	414.05	24.67
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	92.35	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	578.49	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	13.82	
6	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	48.39	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	72123.84	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>	-	

**8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	293226,41	360668.49
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4)</sup>	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 [%] <sup>4)</sup>	0.00	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE <sup>5)</sup>	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]*)	0.00	

**9. Grant termomodernizacyjny**

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

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 <sup>2</sup> rok)]	45.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / <u>NIE ODPOWIADAJĄ</u> <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności ciepłej 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] <sup>8)***)</sup>	0.00
<b>10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup></b>		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> 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] <sup>4) ***)</sup>	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
<b>11. Inne</b>		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego WYNIKA / <u>NIE WYNIKA</u> <sup>7)</sup> , 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 <sup>10)</sup>	
<sup>1)</sup> 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. <sup>2)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. <sup>3)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. <sup>4)</sup> Jeśli dotyczy. <sup>5)</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. <sup>6)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. <sup>7)</sup> Właściwe podkreślić. <sup>8)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. <sup>9)</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. <sup>10)</sup> 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. <sup>*)</sup> 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. <sup>**) 10%</sup> kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. <sup>***) 30%</sup> 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 08-07.2024

#### **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 "Ciepłe 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. Ściany zewnętrzne parteru i piętra - wykonane z bloków żużlowych i cegły pełnej z pustką powietrzną. 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 bloków żużlowych, pustki powietrznej oraz cegły ceramicznej pełnej. Łączna grubość przegrody 38cm
Ściana - granica stref	Ściana o budowie jednorodnej, zbudowana z bloków żużlowych, pustki powietrznej oraz cegły ceramicznej pełnej. Łączna grubość przegrody 38cm.

#### Dach / stropodach

STROPY	Strop żelbetowy z wylewką betonową
Strop o budowie jednorodnej - nad piwnicą	Strop o budowie jednorodnej żelbetowy

#### 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
Brama garażowa/ OSP	Brama garażowa stalowa.

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]	67.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	406.24
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	586.42
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	40.31
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 <sup>2</sup> rok)]	242.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	349.66

#### Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	120.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	22.80
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	12.59
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	120.00

### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

#### Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł grzewczy węglowy.

#### Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.69</b>

#### 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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.83
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.35</b>

#### 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	Likwidacja istniejącego kotła, montaż kotła na pellet wraz z osprzętem, i przewodami oraz wykończenie sterowania temperaturą. MOC 25kW	Ograniczenie niskiej emisji, oszczędność energii, wysoka sprawność kotła.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Demontaż istniejącego kotła węglowego, wykonanie nowej instalacji c.w.u w kotłowni.	Zwiększenie sprawności, oszczędność kosztu zakupu energii.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Demontaż istniejącego kotła węglowego, wykonanie nowej instalacji c.w.u.	Zwiększenie sprawności, oszczędność kosztu zakupu energii.
PODŁOGA_NA_GRUNCIE	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji - niewielki udział w bilansie strat ciepła.
STROPY	Docieplenie styropianem	Przegroda o słabym współczynniku przenikania ciepła. Wymaga termomodernizacji celem osiągnięcia $U=0,15$ [W/M <sup>2</sup> K]. Projektowane ocieplenie styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,031$ [W/mK]. Optymalna grubość materiału- 20.
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Przygotowanie podłoża, przyklejenie izolacji do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego.	Ściana zewnętrzna - granica stref o słabym współczynniku przenikania ciepła. Wymaga termomodernizacji celem osiągnięcia $U=0,20$ [W/M <sup>2</sup> K]. Projektowane ocieplenie grafitowym styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,031$ [W/mK]. Optymalna grubość materiału- 20cm.
Ściana - granica stref	Docieplenie styropianem	Przegroda o słabym współczynniku przenikania ciepła. Wymaga termomodernizacji celem osiągnięcia $U=0,15$ [W/M <sup>2</sup> K]. Projektowane ocieplenie wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032$ [W/mK]. Optymalna grubość materiału- 15cm.
Strop o budowie jednorodnej - nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji - niewielki udział w bilansie strat ciepła.
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
Brama garażowa/ OSP	Wymiana bramy garażowej.	Brama garażowa w złym stanie technicznym.
Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

#### STROPY

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	201.05 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	201.05 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3805
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie styropianem
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	36	399.9	615	657.2

#### Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	230.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.20</b>	0.22	0.25	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>6.452</b>	7.097	8.065	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.391	<b>6.842</b>	7.487	8.455	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.560	<b>0.15</b>	0.13	0.12	-	-
Q	[GJ]	169.20	<b>9.66</b>	8.83	7.82	-	-
q	[MW]	0.0216	<b>0.0012</b>	0.0011	0.0010	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>20303.49</b>	20303.49	20303.49	-	-
N	[zł]	-	<b>46241.50</b>	50262.50	54283.50	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>2.28</b>	2.48	2.67	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>2.28 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>20303.49 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>46241.50 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Docieplenie styropianem od zewnętrznej strony przegrody.	

## Ściana - granica stref

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	58.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	58.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3805
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie styropianem
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 <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	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	230.00 [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	0.20	0.22	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.839	6.452	7.097	-	-
R	[(m² K)/W]	0.828	5.666	7.279	7.924	-	-
U	[W/(m² K)]	1.208	0.18	0.14	0.13	-	-
Q	[GJ]	23.04	3.37	2.62	2.41	-	-
q	[MW]	0.0028	0.0004	0.0003	0.0003	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2765.06	2765.06	2765.06	-	-
N	[zł]	-	13340.00	14500.00	15660.00	-	-
SPBT	[lata]	-	4.82	5.24	5.66	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	4.82 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2765.06 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>13340.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Wybrana grubość spełnia wymoogi izolacyjności oraz SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b> Docieplenie styropianem od zewnętrznej strony przegrody.	

## Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	412.91 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	412.91 [m <sup>2</sup> ]
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	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	36	399.9	615	657.2

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	300.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
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]	-	<b>0.20</b>	0.22	0.25	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>5.714</b>	6.286	7.143	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.828	<b>6.542</b>	7.113	7.970	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.208	<b>0.15</b>	0.14	0.13	-	-
Q	[GJ]	164.04	<b>20.75</b>	19.08	17.03	-	-
q	[MW]	0.0210	<b>0.0027</b>	0.0024	0.0022	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>19684.60</b>	19684.60	19684.60	-	-
N	[zł]	-	<b>123871.65</b>	132129.76	140387.87	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>6.29</b>	6.71	7.13	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>6.29 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>19684.60 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>123871.65 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
W związku z tym, że budynek ma konstrukcję murowaną, najbardziej optymalne będzie ocieplenie styropianem.	

## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna i parapety do wymiany

**Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	50.16 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	30.00 m <sup>3</sup> /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 <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	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 <sup>2</sup>	50.16	35111.30
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 <sup>2</sup> K)]	1.400	<b>0.890</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.00	<b>0.85</b>	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
Q	[GJ]	26.44	<b>17.53</b>	-	-
q	[MW]	0.0034	<b>0.0023</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>3173.02</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>35111.30</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>11.07</b>	-	-

### Wybrany wariant

SPBT	<b>11.07 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>3173.02 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>35111.30 [zł]</b>

# Brama garażowa/ OSP

## Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	11.75 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /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 <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	36	399.9	615	657.2

# Brama garażowa/ OSP

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana bramy garażowej.
---------------------------------	--------------------------

## Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

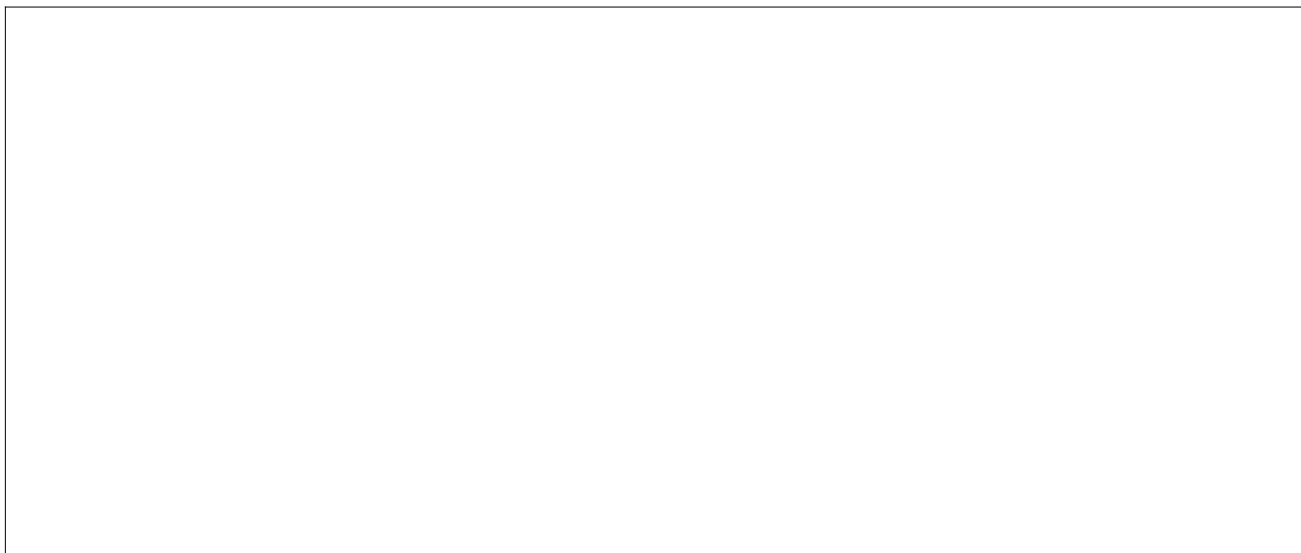
Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1300.00	zł/m <sup>2</sup>	11.75	15278.64
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.500	<b>1.500</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
l	[m]	0.00	<b>0.00</b>	-	-
C <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
C <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
C <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	5.80	<b>5.80</b>	-	-
q	[MW]	0.0007	<b>0.0007</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>695.48</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>15278.64</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>21.97</b>	-	-

## Wybrany wariant

SPBT	<b>21.97 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>695.48 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>15278.64 [zł]</b>



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

Powierzchnia przegród typowych	13.91 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /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 <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.9	-2.8	4.9	9.7	13.3	17.4
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	647.9	638.4	468.1	309	33.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.5	17.5	12.8	7.1	-0.5	-1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	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**

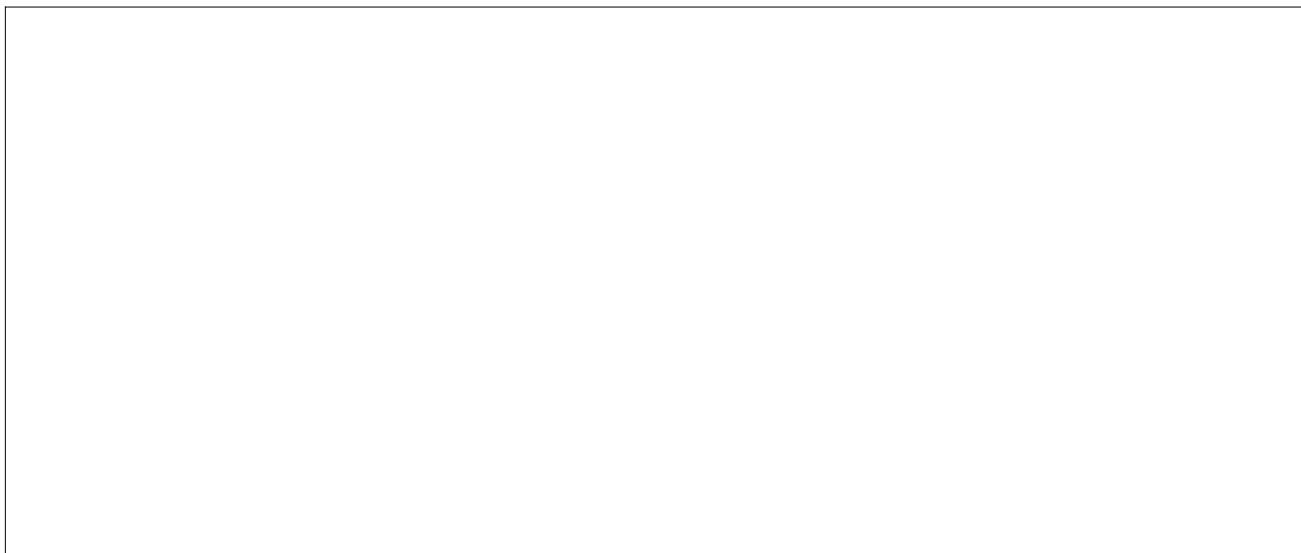
Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2000.00	zł/m <sup>2</sup>	13.91	27825.40
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.400	<b>1.100</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
l	[m]	0.00	<b>0.00</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	6.40	<b>5.03</b>	-	-
q	[MW]	0.0008	<b>0.0006</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>768.40</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>27825.40</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>36.21</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>36.21 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>768.40 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>27825.40 [zł]</b>



### 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]			14363.72	
SPBT [lata]			0.00	

Wybrany wariant: Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN

SPBT [lata]	0.00
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	14363.72
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	0.00
Uwagi audytora	
Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	



## 6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

### Ulepszenie: Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii

Opis usprawnienia	Demontaż istniejącego kotła węglowego, wykonanie nowej instalacji c.w.u w kotłowni.
Opis modernizacji źródła ciepła	Likwidacja istniejącego kotła węglowego.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Wykonanie nowej instalacji c.w.u. w kotłowni.
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:	tak
<b>Systemy CWU proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.83
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.35</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	40.31
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00312
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	40.31
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00312
Planowany koszt ulepszenia [zł]	12000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	0.00
SPBT [lata]	Infinity

### Ulepszenie: Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii

Opis usprawnienia	Demontaż istniejącego kotła węglowego, wykonanie nowej instalacji c.w.u.
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy CWU proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW</b>
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	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.43</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	40.31

Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00312
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	32.81
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00254
Planowany koszt ulepszenia [zł]	13000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1766.56
SPBT [lata]	7.36

**Wybrany wariant: Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii**

SPBT [lata]	7.36
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1766.56
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	13000.00
<p>Uwagi audytora</p> <p>Zwiększenie sprawności, oszczędność kosztu zakupu energii.</p>	

**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	Docieplenie styropianem, Styropian	46241.50	2.28
3	Docieplenie styropianem, styropian	13340.00	4.82
4	Przygotowanie podłoża, przyklejenie izolacji do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego. , Styropian	123871.65	6.29
5	Demontaż istniejącego kotła węglowego, wykonanie nowej instalacji c.w.u.,	13000.00	7.36
6	Wymiana stolarki okiennej.	35111.30	11.07
7	Wymiana bramy garażowej.	15278.64	21.97
8	Wymiana drzwi	27825.40	36.21

**6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.**

Ulepszenie:      Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykończenie sterowania temperatura w pomieszczeniach

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	0.85
wd	0.85
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Kotły na biomase (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), wrzutowe, z obsługą autom., o mocy do 100 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: biomasa, biogaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.55</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	586.42
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.06709
Planowany koszt ulepszenia [zł]	80000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	70370.83
SPBT [lata]	1.14

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykończenie sterowania temperatura w pomieszczeniach

SPBT [lata]	1.14
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	70370.83
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	80000.00
Uwagi audytora	
Ograniczenie niskiej emisji, oszczędność energii, wysoka sprawność kotła.	

**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: Urządzenie grzewcze spalające biomase spełniać będzie wymogi Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 roku w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe. Dla zainstalowanego urządzenia wymagane będzie świadectwo jakości (zgodności z wymogami określonymi Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189). Kocioł musi być wyposażony w automatyczne podawanie paliwa i nie może być wyposażony w ruszt awaryjny ani elementy umożliwiające jego zamontowanie.	$\eta_g = 0.65$
Przesyłanie ciepła: Wykonanie nowej instalacji wraz z ociepleniem przewodów	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Wykonanie sterowania temperatura miejscową : termostaty 9 + sterowanie. Możliwość centralnego obniżenia temperatury w porze nocnej oraz gdy w budynku nie ma ludzi.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Wymiana źródła ciepła + wykonanie instalacji C.O.	$W_t = 0.85$

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: WYmiana źródła ciepła + wykonanie instalacji C.O.	$W_d = 0.85$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_a \eta_e \eta_s = 0.55$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Likwidacja istniejącego kotła, montaż kotła na pellet wraz z osprzętem, i przewodami oraz wykoanie sterowania temperaturą.	
Uwagi audytora Ograniczenie niskiej emisji, oszczędność energii, wysoka sprawność kotła.	

W budynku zostanie wymieniona instalacja grzewcza C.O. oraz C.W.U.

W skład robót wchodzi:

- monta kotła na pelet wraz z osprz tem
- monta orurowania wraz z otulin
- monta kaloryferów panelowych
- wykonanie nowej instalacji C.W.U. - ułożenie rur w otulinie
- monta zasobnika C.W.U.
- monat sterownika C.O. - centralnego oraz termostatów we wszystkich ogrzewanych pomieszczeniach

Audyt energetyczny budynku      Zyndranowa 38, 38-454 Zyndranowa

**7. WYBÓR OPTIMALNEGO 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	<b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b>	<b>360668.49</b>	<b>72123.84</b>	<b>92.35</b>	<b>0.00</b>
2	Wariant optymalizacyjny 2	332843.09	72123.84	92.05	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	317564.45	72123.84	92.05	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	282453.15	72123.84	91.22	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	269453.15	70371.60	90.03	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	145581.50	70371.60	65.44	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	132241.50	70371.60	62.29	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	86000.00	70371.60	34.55	0.00
9	Wariant optymalizacyjny 9	86000.00	70371.60	8.29	0.00
<b>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</b>					
Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b> Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>360668.49</b> zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 6000.00 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>0.00</b> zł, planowana kwota kredytu wynosi <b>360668.49</b> 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 instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykończenie sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.14
3	STROPY	Styropian	2.28
4	Ściana - granica stref	Styropian	4.82
5	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Docieplenie ścian styropianem	6.29
6	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	7.36
7	Okna i parapety do wymiany		11.07
8	Brama garażowa/ OSP		21.97
9	Drzwi zewnętrzne do wymiany		36.21
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			15.07
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			11.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			15.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			32.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			6.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			9.18

**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: WYmiana źródła ciepła + wykonanie instalacji C.O. w kotowni	1.00	35000.00 [zł]	35000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej w budynku . Monta systemu sterowania CO: sterownik + termostaty	1	45000.00 [zł]	45000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	13000.00 [zł]	13000.00
4	STROPY - Styropian ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.200 [m] Strop o budowie jednorodnej	201.05 [m <sup>2</sup> ]	230.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	46241.50
5	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej - Styropian ( $\lambda = 0.035 [W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.200 [m] Ściana zewnętrzna - frontowa (południowy-zachód), Ściana zewnętrzna - (północny-wschód), Ściana zewnętrzna - (północny-zachód), Ściana zewnętrzna - (południowy-wschód)	412.91 [m <sup>2</sup> ]	300.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	123871.65
6	Ściana - granica stref - styropian ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana - Granica stref	58.00 [m <sup>2</sup> ]	230.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	13340.00
7	Wymiana stolarki okiennej	50.16 [m <sup>2</sup> ]	700.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	35111.30
8	Wymiana bramy gara owej	13.91 [m <sup>2</sup> ]	2000.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	27825.40
9	Wymiana drzwi	11.75 [m <sup>2</sup> ]	1300.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	15278.64



**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]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	120.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: biomasa, biogaz	100.00	0.00	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]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	120.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	87.13	0.00	17.64

**ZAŁĄCZNIKI**
**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SJ\_0

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej - mur z bloków żużlowych 24cm+powietrze 2cm+ mur z cegły pełnej 12cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.208			
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 <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.015	1	840	2000
2	Beton z żużla paleniskowego	0.24	0.6	840	1400
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 faktural"kamyczkowa"	0.02	1	1000	1400
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
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		1.208	0.153
Ściana - granica stref		TAK		1.208	0.176

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 <sub>p</sub> [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
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
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\_zew

Nazwa przegrody		Strop o budowie jednorodnej - piętro/remiza/sala			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.56			
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 <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Wylewka samopoziomująca	0.07	1	1000	1000

**ZAŁĄCZNIKI**

2	Folia polietylenowa	0.002	0.2	1250	0.2
3	Żelbet	0.14	1.7	840	2500
4	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	2.560	0.146

Symbol przegrody: STJ\_7

Nazwa przegrody	Strop o budowie jednorodnej - piwnica				
Typ przegrody	Strop o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.251				
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 <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Wykończenie posadzki	0.025	1.05	920	2000
2	Wylewka betonowa	0.07	1	1000	1000
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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
Strop o budowie jednorodnej - nad piwnicą	NIE	2.251	2.251

## 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

**ZALĄCZNIKI****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 <sup>2</sup> ]	465.91
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	1300.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	174379.85

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - frontowa (południowy-zachód)	98.83	144.23	1.208	143.307	12369.63
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (północny-wschód)	100.01	127.44	1.208	139.279	12517.56
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (północny-zachód)	85.52	87.11	1.208	103.340	10703.06
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (południowy-wschód)	128.55	129.95	1.208	155.342	16089.01
PODŁOGA_NA_GRUNCIE	Podłoga na gruncie	291.78	291.78	0.373	48.953	35305.38
STROPY	Strop o budowie jednorodnej	201.05	201.05	2.560	463.195	25895.34
Ściana - granica stref	Ściana - Granica stref	58.00	58.00	1.208	63.081	7259.28
Strop o budowie jednorodnej - nad piwnicą	Strop o budowie jednorodnej - nad piwnicą	53.79	53.79	2.251	96.872	6632.31

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni $\kappa$ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody $C_m$ [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 1	102.82	0.00	122301	0	12574937
Przegroda wewnętrzna 2	50.20	0.00	125160	0	6283032
Przegroda wewnętrzna 3	140.00	0.00	159840	0	22377600
Przegroda wewnętrzna 3	53.00	0.00	120240	0	6372720

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	$a$ [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	4.92	1.00	1.400	6.882
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	5.40	1.00	1.400	7.560
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	7.78	1.00	1.400	10.886
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	7.20	1.00	1.400	10.080
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.15	1.00	1.400	4.404
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.14	1.00	1.400	4.395
Brama garażowa/ OSP	Brama garażowa	11.75	1.00	1.500	17.629
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	2.07	1.00	1.400	2.898
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	16.83	1.00	1.400	23.562

**ZAŁĄCZNIKI**

Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	5.04	1.00	1.400	7.056
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.00	1.00	1.400	4.202
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	2.56	1.00	1.400	3.578
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	1.59	1.00	1.400	2.233
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	1.40	1.00	1.400	1.963

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka		l [m]
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	119.38
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	119.38
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	92.1
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	92.1
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	5.1
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0	5

**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 $\Theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.55

**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]	6043
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300

**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
$\Theta_e$	°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]	1677.37	1677.37	1677.37	1677.37	1677.37	1677.37
$C_m$	[kJ/K]	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85
$\tau$	[h]	28.88	28.88	28.88	28.88	28.88	28.88
$a_H$		2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
$Q_{H,ht}$	[kWh]	24962.82	24596.8	18035.33	11905.4	8002.44	3005.25
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	4159.64	3757.1	4159.64	4025.46	4159.64	4025.46
$Q_{sol}$	[kWh]	958.39	988.75	1731.43	2409.45	3505.04	3403.21
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5118.03	4745.85	5891.07	6434.91	7664.68	7428.67

**ZAŁĄCZNIKI**

$\gamma_H$		0.21	0.19	0.33	0.54	0.96	2.47
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.97	0.92	0.76	0.39
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	19895.97	19898.41	12320.99	5985.28	2177.28	108.07
$L_H$	[h]	744	672	744	720	444	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°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]	1677.37	1677.37	1677.37	1677.37	1677.37	1677.37
$C_m$	[kJ/K]	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85
$\tau$	[h]	28.88	28.88	28.88	28.88	28.88	28.88
$a_H$		2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
$Q_{H,ht}$	[kWh]	597.2	2985.99	8322.23	15407.68	23695.22	25321.13
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	4159.64	4159.64	4025.46	4159.64	4025.46	4159.64
$Q_{sol}$	[kWh]	3719.71	3068.12	2240.04	1433.99	883.94	787.54
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7879.35	7227.76	6265.5	5593.63	4909.4	4947.18
$\gamma_H$		13.19	2.42	0.75	0.36	0.21	0.2
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.39	0.84	0.97	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	167.16	3059.21	9981.86	18834.91	20423.42
$L_H$	[h]	0	0	512	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	1320.7
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	356.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	112852.56
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	162908.47

**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)	98.83	144.23	0.153	38.984	12369.63
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (północny-wschód)	100.01	127.44	0.153	42.918	12517.56
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (północny-zachód)	85.52	87.11	0.153	13.582	10703.06
Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Ściana zewnętrzna - (południowy-wschód)	128.55	129.95	0.153	22.150	16089.01
PODŁOGA_NA_GRUNCIE	Podłoga na gruncie	291.78	291.78	0.373	48.953	35305.38
STROPY	Strop o budowie jednorodnej	201.05	201.05	0.146	26.445	25895.34
Ściana - granica stref	Ściana - Granica stref	58.00	58.00	0.176	9.212	7259.28
Strop o budowie jednorodnej - nad piwnicą	Strop o budowie jednorodnej - nad piwnicą	53.79	53.79	2.251	96.872	6632.31
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni $\kappa$ [J/(m²K)]	Pojemność cieplna przegrody $C_m$ [J/K]	

**ZAŁĄCZNIKI**

	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Przegroda wewnętrzna 1	102.82	0.00	122301	0	12574937
Przegroda wewnętrzna 2	50.20	0.00	125160	0	6283032
Przegroda wewnętrzna 3	140.00	0.00	159840	0	22377600
Przegroda wewnętrzna 3	53.00	0.00	120240	0	6372720
Przegrody typowe					
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	4.92	0.90	0.890	4.375
Okna i parapety do wymiany	Okno 2- szybowe	5.40	0.90	0.890	4.806
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	7.78	0.90	0.890	6.921
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	7.20	0.90	0.890	6.408
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.15	1.00	1.100	3.461
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.14	1.00	1.100	3.453
Brama garażowa/ OSP	Brama garażowa	11.75	1.00	1.500	17.629
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	2.07	1.00	1.100	2.277
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	16.83	0.90	0.890	14.979
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	5.04	0.90	0.890	4.486
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	3.00	1.00	1.100	3.302
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne	2.56	1.00	1.100	2.812
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	1.59	0.90	0.890	1.420
Okna i parapety do wymiany	Okno 2-szybowe	1.40	0.90	0.890	1.248
Mostki cieplne					
Symbol przegrody	Symbol mostka			l [m]	
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0	119.38	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	119.38	
SJ_0	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	92.1	
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0	92.1	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	92.1	
SJ_0	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	5.1	
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0	5.1	
SJ_0	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	5	
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0	5	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	5	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	5	
SJ_0	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0	0	
Wentylacja					
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			0		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0.00		
Ciepła woda użytkowa					
Temperatura wody zimnej Θo [°C]			10.00		
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]			55.00		

**OKNA I DRZWI - SUMA**

Okno/grupa okien	Opt.	Liczba przegród	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Łączna powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Temperatura zewnętrzna [°C]	Temperatura wewnętrzna [°C]
Okna i parapety do wymiany	●	35	1.400	50.16	-22.00	20.00
Drzwi zewnętrzne do wymiany	●	5	1.400	13.91	-20.00	20.00
Brama garażowa/ OSP	●	1	1.500	11.75	-20.00	20.00



**ZAŁĄCZNIKI**

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{CW}$ [dm³/(m² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]				0.55			
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]	2775		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	7300		
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
$\Theta_e$	°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]	376.69	376.69	376.69	376.69	376.69	376.69
$C_m$	[kJ/K]	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85
$\tau$	[h]	128.59	128.59	128.59	128.59	128.59	128.59
$a_H$		9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5500.69	5420.04	3974.18	2623.42	1763.38	662.22
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	4159.64	3757.1	4159.64	4025.46	4159.64	4025.46
$Q_{sol}$	[kWh]	934.14	962.16	1678.67	2331.43	3389.21	3289.27
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5093.78	4719.26	5838.31	6356.89	7548.85	7314.73
$\gamma_H$		0.93	0.87	1.47	2.42	4.28	11.05
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.96	0.68	0.41	0.23	0.09
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	712.54	889.55	4.13	17.1	27.14	3.89
$L_H$	[h]	744	672	8	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°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]	376.69	376.69	376.69	376.69	376.69	376.69
$C_m$	[kJ/K]	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85	174379.85
$\tau$	[h]	128.59	128.59	128.59	128.59	128.59	128.59
$a_H$		9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57
$Q_{H,ht}$	[kWh]	131.6	657.98	1833.85	3395.16	5221.37	5579.65
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	4159.64	4159.64	4025.46	4159.64	4025.46	4159.64
$Q_{sol}$	[kWh]	3596.4	2967.88	2168.99	1392.41	862.53	769.79
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7756.04	7127.52	6194.45	5552.05	4887.99	4929.43
$\gamma_H$		58.94	10.83	3.38	1.64	0.94	0.88
$\eta_{H,gn}$		0.02	0.09	0.3	0.61	0.93	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	16.5	0	8.41	675.54	896.69
$L_H$	[h]	0	0	0	0	607	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]				376.69			
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]				0			

**ZAŁĄCZNIKI**

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	3251.49
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	4278.12

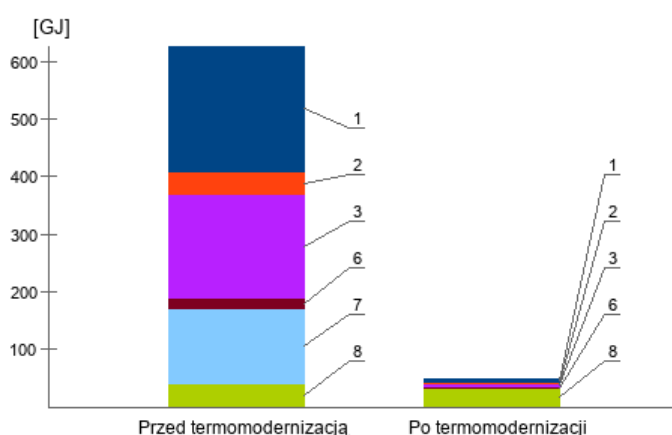
## ZAŁĄCZNIKI

### Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	67.09	15.07
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.12	2.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	406.24	11.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	586.42	15.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	40.31	32.81

### Rozkład zapotrzebowania na energię

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

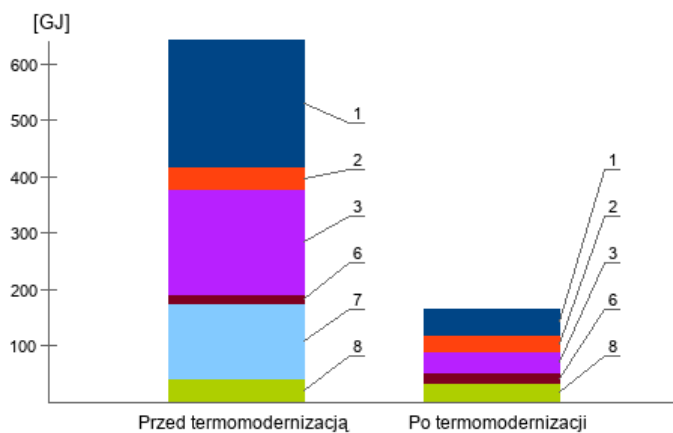


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	218.46	34.86	5.48	11.37
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	39.21	6.26	3.38	7.01
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	180.59	28.81	4.41	9.15
	[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	17.88	2.85	2.13	4.42
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	130.29	20.79	0	0
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	40.31	6.43	32.81	68.05
	<b>Suma:</b>	<b>626.73</b>	<b>100.00</b>	<b>48.21</b>	<b>100.00</b>

## 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	223.73	34.91	47.11	28.53
	[2] Straty przez przenikanie: okna	40.15	6.27	29.02	17.57
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	184.94	28.86	37.9	22.95
	[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	18.31	2.86	18.31	11.09
	[7] Straty przez wentylację	133.43	20.82	0	0
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	40.31	6.29	32.81	19.87
	<b>Suma:</b>	<b>640.87</b>	<b>100.00</b>	<b>165.15</b>	<b>100.00</b>

## 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 instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykończenie sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.14
3	STROPY	Styropian	2.28
4	Ściana - granica stref	Styropian	4.82
5	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Docieplenie ścian styropianem	6.29
6	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	7.36
7	Okna i parapety do wymiany		11.07
8	Brama garażowa/ OSP		21.97

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	15.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	13.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	17.23
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	32.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	7.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	10.27

#### 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 instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykończenie sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.14
3	STROPY	Styropian	2.28
4	Ściana - granica stref	Styropian	4.82
5	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Docieplenie ścian styropianem	6.29
6	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	7.36
7	Okna i parapety do wymiany		11.07

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	15.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	13.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	17.23
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	32.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	7.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	10.27

#### Wariant optymalizacyjny 4

**ZAŁĄCZNIKI**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykonanie sterowania temperatura w pomieszczeniach	1.14
3	STROPY	Styropian	2.28
4	Ściana - granica stref	Styropian	4.82
5	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Docieplenie ścian styropianem	6.29
6	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	7.36
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.26
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			17.08
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			22.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			32.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			10.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			13.40

**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 instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykonanie sterowania temperatura w pomieszczeniach	1.14
3	STROPY	Styropian	2.28
4	Ściana - granica stref	Styropian	4.82
5	Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej	Docieplenie ścian styropianem	6.29
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.26
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			17.08
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			22.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			40.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			10.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			13.40

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykonanie sterowania temperatura w pomieszczeniach	1.14
3	STROPY	Styropian	2.28
4	Ściana - granica stref	Styropian	4.82

**ZAŁĄCZNIKI**

<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33.20
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	134.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	176.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	40.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	79.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	105.25

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykończenie sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.14
3	STROPY	Styropian	2.28
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			35.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			149.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			196.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			40.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			88.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			116.99

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja naturalna - BEZ ZMIAN	0.00
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykończenie sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.14
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			52.83
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			281.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			369.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			40.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			167.67
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			220.61

**Wariant optymalizacyjny 9**

**ZAŁĄCZNIKI**

<b>Lp.</b>	<b>Ulepszany element</b>	<b>Nazwa ulepszenia</b>	<b>SPBT [lata]</b>
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii oraz wykończenie sterowania temperaturą w pomieszczeniach	1.14
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			67.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			406.24
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			534.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			40.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			242.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			318.70



**Istniejący kocioł węglowy do wymiany**



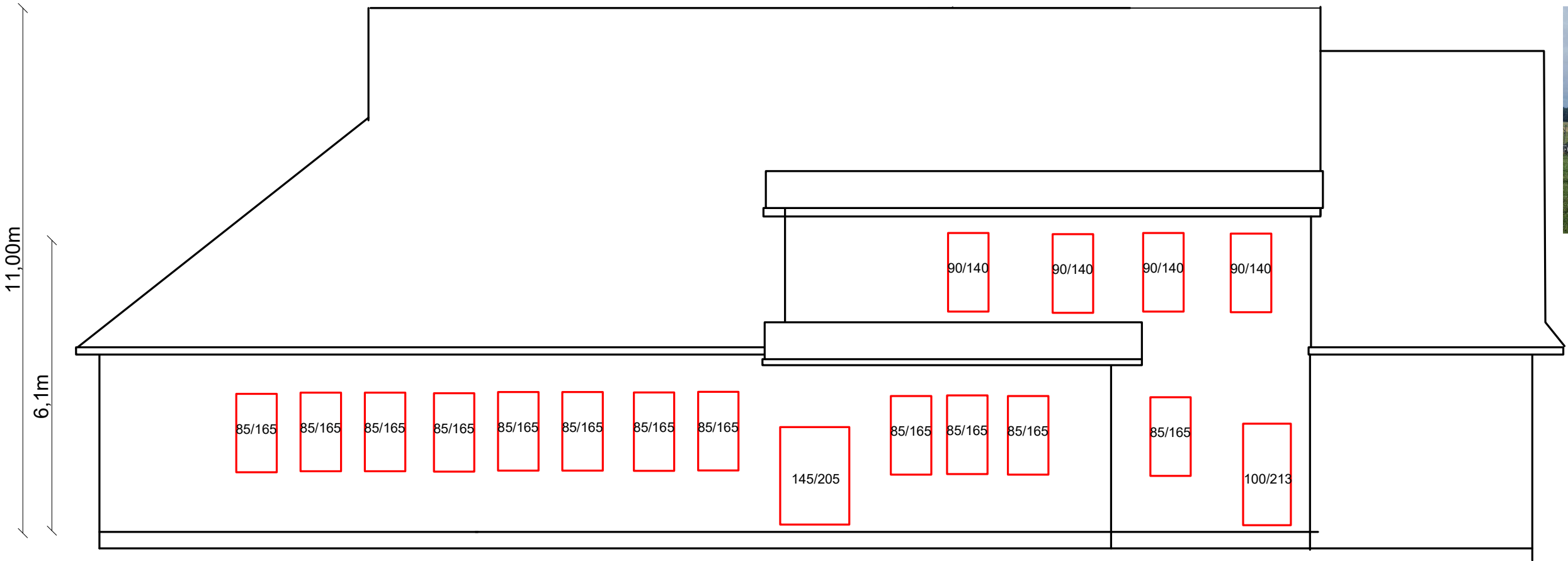
ELEWACJA POŁUDNIOWY-ZACHÓD

SKALA 1-100

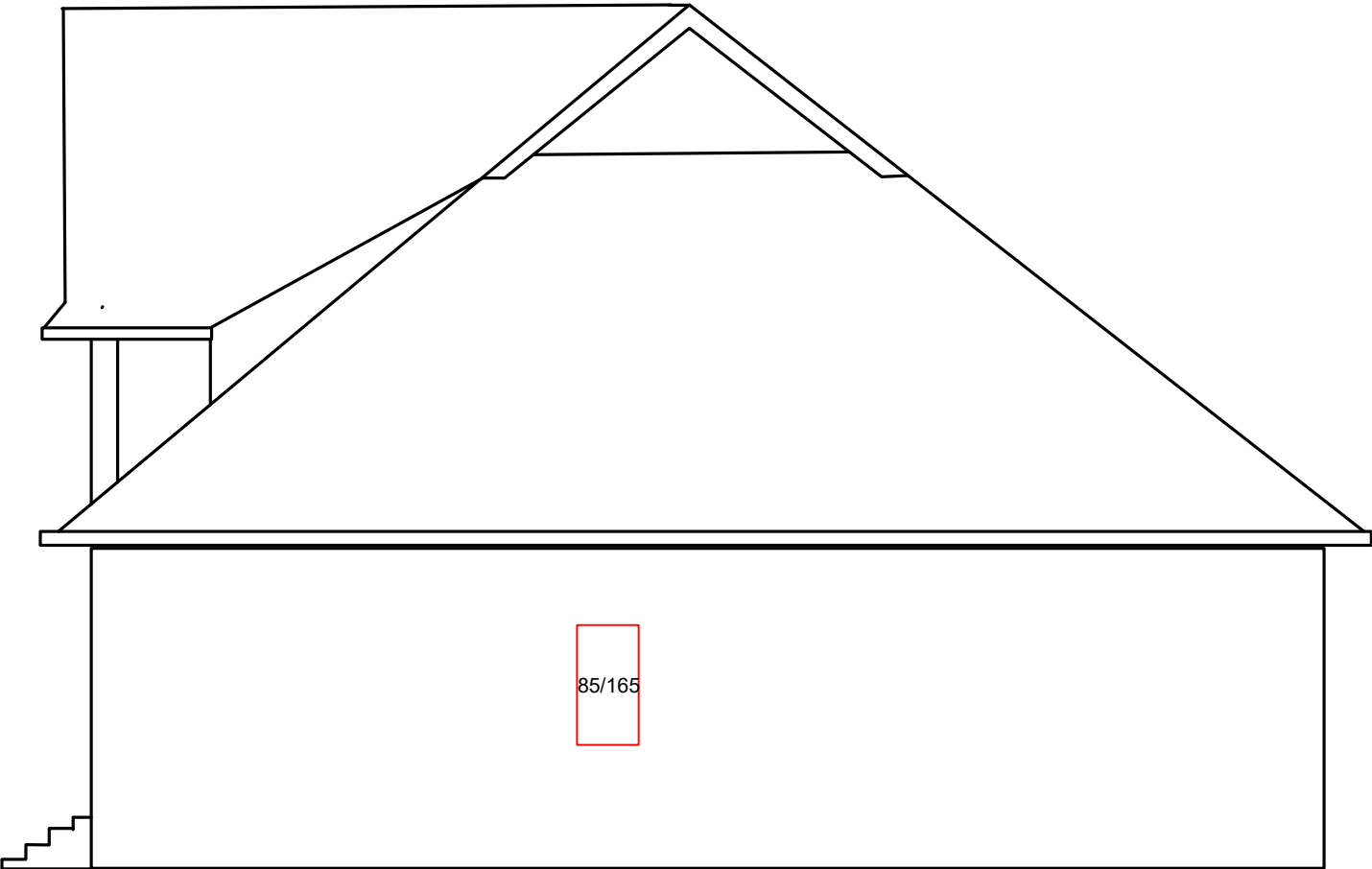


ELEWACJA PÓŁNOCNY WSCHÓD

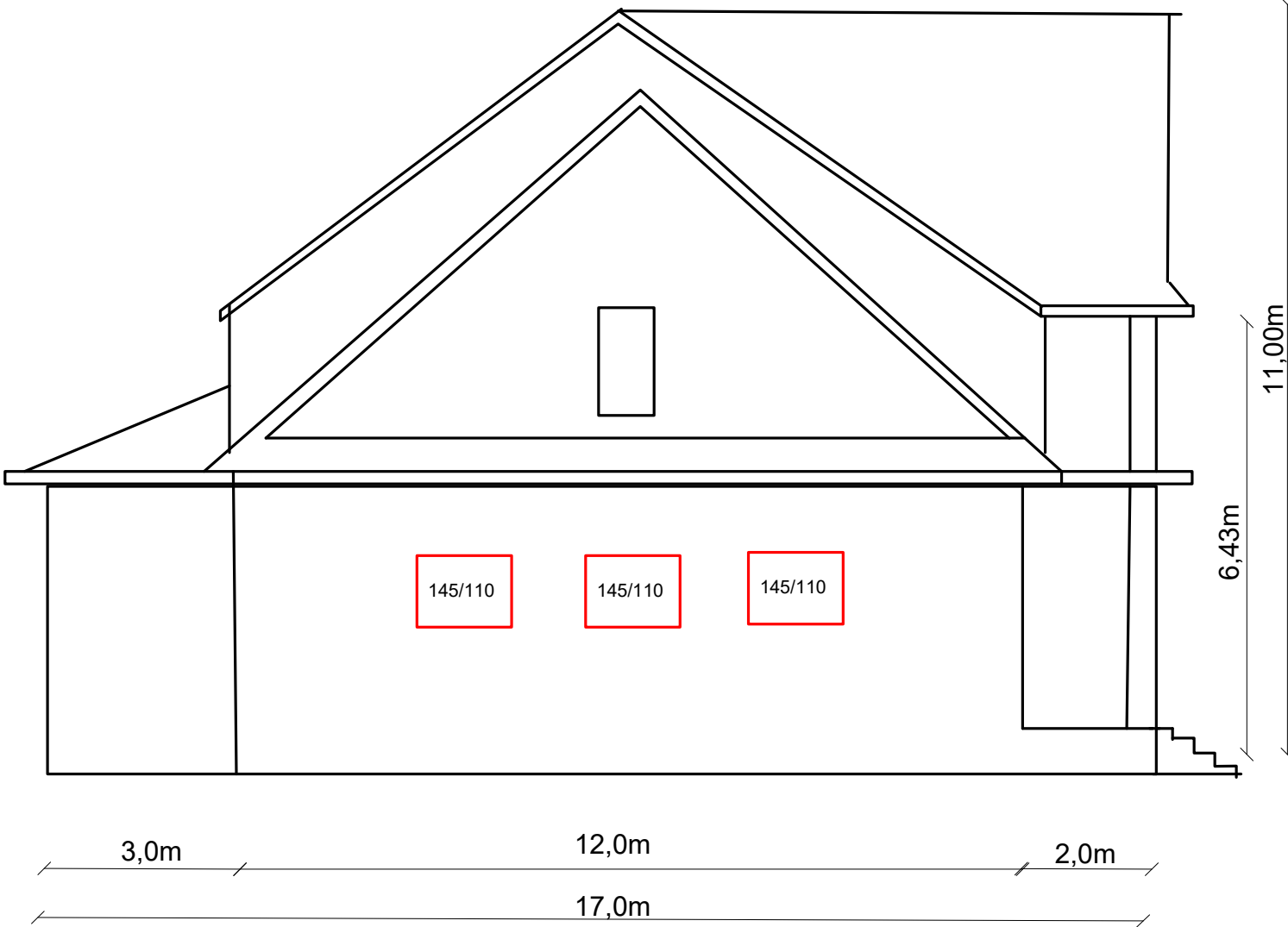
SKALA 1-100



ELEWACJA ZACHODNIA  
SKALA 1-100



ELEWACJA WSCHODNIA  
SKALA 1-100



## INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE ORAZ PODSUMOWANIE

Projektowana termomodernizacja wpłynie na zmniejszenie energii pierwotnej EP z 414,05 do wartości 24,67 [kWh/(m<sup>2</sup>\*rok)] co obniży EP o 92%.

Dodatkowo zmniejszone zostanie zapotrzebowanie na energię do ogrzewania budynku o 92,35%

### Podsumowanie wyników:

1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	374.89	29,45
2	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	414.05	24,67
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	92.35	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	578,49	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	13,89	
6	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	48,39	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	72123,84	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>	-	
9	Wartości ekwiwalentu CO <sub>2</sub> /rok bazowe [t CO <sub>2</sub> /rok]	52,45	
9	Wartości ekwiwalentu CO <sub>2</sub> /rok docelowe [t CO <sub>2</sub> /rok]	4,06	
10	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [MW] -bazowa	192,91	
11	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [MW] -docelowa	11,49	

### 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.

### Wymiana kotła - uwagi:

Urządzenie grzewcze spalające biomasę spełniać będzie wymogi Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 roku w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe. Dla zainstalowanego urządzenia wymagane będzie świadectwo jakości (zgodności z wymogami określonymi Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189). Kocioł musi być wyposażony w automatyczne podawanie paliwa i nie może być wyposażony w ruszt awaryjny ani elementy umożliwiające jego zamontowanie.

AUDYTOR ENERGETYCZNY  
mgr inż. Julia Brda  
uprawnienia nr 775/KA/CSP/09