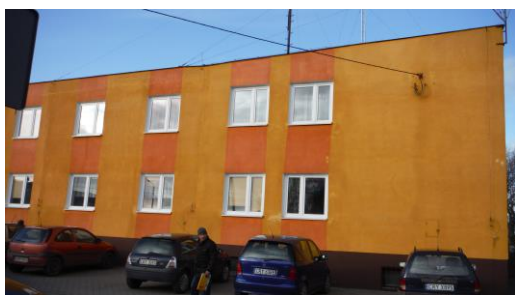




# Audyt energetyczny budynku

Termomodernizacja Budynku Urzędu Gminy w Wapielsku.

Wapielsk 20, 87-337 Wapielsk.



Opracowanie:

**FSprojekt**

Pracownia Projektowa

Marcin Fabiański

uL. Gwardii Ludowej 41

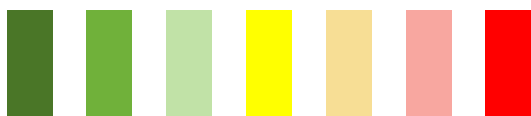
87-300 Brodnica

tel. kom: +48 790 28 29 50

tel. biuro: +48 56 697 40 30

e-mail: [biuro@fsprojekt.eu](mailto:biuro@fsprojekt.eu)

[www.fsprojekt.eu](http://www.fsprojekt.eu)



# Audyt Energetyczny Budynku



87-337 Wąpielsk 20  
Powiat Brodnicki  
województwo: kujawsko-pomorskie

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

inwestor:	<b>Gmina Wąpielsk</b> Wąpielsk 20 87-337 Wąpielsk tel. (56) 493 83 21, fax. (56) 493 83 22 <a href="http://www.wapielsk.pl">http://www.wapielsk.pl</a>
wykonawca audytu:	<b>FSprojekt Pracownia Projektowa</b> <b>Marcin Fabiański</b> ul. Gwardii Ludowej 41 87-300 Brodnica Regon: 340715046 tel.: 56 697 40 30
uprawnienia wykonawcy:	<b>mgr inż. Marcin Fabiański</b> upr. bud. nr KUP/0116/PWOK/12 upr. bud. nr KUP/0088/ZOOA/12
data wykonania audytu:	2016-06-28
numer opracowania:	AUE_12_2016
podpis wykonawcy:	

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Użyteczności Publicznej - Budynek Urzędu Gminy	1.2 Rok budowy	1923
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	<b>Gmina Wapielsk</b> <b>Wapielsk 20</b> <b>87-337 Wapielsk</b> <b>tel. (56) 493 83 21,</b> <b>fax. (56) 493 83 22</b> <b>http://www.wapielsk.pl</b>	1.4 Adres budynku  kod: 87-337 miejscowość: Wapielsk 20  powiat: Powiat Brodnicki województwo: kujawsko-pomorskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
FSprojekt Pracownia Projektowa Marcin Fabiański ul. Gwardii Ludowej 41 87-300 Brodnica Regon: 340715046			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Marcin Fabiański upr. bud. nr KUP/0116/PWOK/12 upr. bud. nr KUP/0088/ZOOA/12			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>	
1	mgr inż. Paweł Cichecki	Inwentaryzacja budynku	
2	Justyna Malinowska	Inwentaryzacja budynku	
<b>5. Miejscowość: Brodnica                      data wykonania opracowania: 2016-06-25</b>			
<b>6. Spis treści</b>			
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. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 19	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 21	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 22	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 24	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 24	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 25	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 26	
<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		str. 27	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 27	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 28	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 31	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 33	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 42	
Załącznik 6: Dokumentacja zdjęciowa i rysunki techniczne		str. 44	

# 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 [m³]	2481.75	2481.75
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	623.00	623.00
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	623.00	623.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	45	45
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.51	0.51
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Podłoga zagłębiona PG	0.509	0.509
2	Podłoga na gruncie PG	0.509	0.509
3	Ściana przylegająca do gruntu Z1'	0.654	0.192
4	Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	1.404	0.247
5	Ściana zewnętrzna Z1	1.404	0.203
6	Stropodach niewentylowany	0.946	0.200
7	Strop nad piwnicą	1.602	1.602
8	Drzwi nie do wymiany	1.700	1.700
9	Drzwi DZ_2 do wymiany	2.500	1.700
10	Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	1.500	1.500
11	Okna do wymiany	4.000	4.000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.65
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.85	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.93	0.93
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
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 stolarni otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1276.13	1275.85
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.81	0.81

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

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	62.55	37.77
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.78	0.78
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	283.73	85.03
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	560.16	130.57
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	12.81	12.81
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	126.52	37.92
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	249.78	58.22
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	97.50	90.07
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	57.14	57.14
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	23.75	23.75
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 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	4.28	1.00
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	125.00	125.00
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	221435.71	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	74.97
Planowane koszty całkowite [zł]	221435.71	Premia termomodernizacyjna [zł]	35429.71
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			24546.77
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>2) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

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

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

##### - Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008r o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
2. Ustawa "Prawo Budowlane" z dnia 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 marca 2009 r w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr75/02poz.690) z późniejszymi zmianami.

##### - Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946:2004 Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
1. PN-EN ISO 13790:2009 Obliczenia zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.
3. PN EN 12831:2006 Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
4. PN-B-03430:1983 (z późniejszymi zmianami) Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
5. PN-B-02402:1982 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
6. PN-B-02403:1982 Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
7. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.

##### - Materiały przekazane przez Inwestora

1. Dokumentacja techniczna.
2. Zestawienie zużycia mediów energetycznych w latach ubiegłych.
3. Informacje techniczne dotyczące obiektu.

##### - Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej.
2. Inwentaryzacja budowlana wykonana na potrzeby audytu.
3. Taryfa Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej.
4. Aktualne ceny paliw stałych, ciekłych i gazowych.
5. Program komputerowy Microsoft Office Excel
6. Program komputerowy BuildDesk Energy Audit
7. Program komputerowy Zwcad

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Obniżenie kosztów ogrzewania budynku poprzez docieplenie ścian zewnętrznych i stropodachu, wymianę drzwi zewnętrznych do budynku pozostałych do wymiany oraz modernizację instalacji c.o, zmniejszenie strat przez wentylację poprzez montaż nawiewników higrosterowanych.

#### 3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

### 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 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"



#### 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

##### 4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek użyteczności publicznej - Urząd Gminy w Wapielsku. Konstrukcja typowa dla budynków o szczególnym znaczeniu wznoszonych z lat 30-tych XX-ego wieku. Konstrukcja ścian z cegły ceramicznej pełnej. Stropy prefabrykowane żelbetowe i z płyt kanałowych żerańskich. Konstrukcja dachu w formie stropodachu niewentylowanego z płyt kanałowych żerańskich pokrytych papą termozgrzewalną. Budynek posiada 2 kondygnacje nadziemne, częściowo podpiwniczony. Ogólny stan elementów konstrukcji jest zadowalający. Budynek charakteryzuje się wysokim zapotrzebowaniem na ciepło, przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną.

##### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

###### Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Konstrukcja ścian z cegły ceramicznej pełnej bez ocieplenia w dobrym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna Z1	Konstrukcja ścian z cegły ceramicznej pełnej bez ocieplenia w dobrym stanie technicznym.

###### Dach / stropodach

Stropodach niewentylowany	Stropodach żelbetowy prefabrykowany z płyt kanałowych żerańskich, bez ocieplenia w dobrym stanie technicznym.
Strop nad piwnicą	Strop żelbetowy prefabrykowany bez ocieplenia w dobrym stanie technicznym.

###### Podłoga

Podłoga na gruncie PG	Betonowa na gruncie bez ocieplenia w dobrym stanie technicznym.
Podłoga zagłębiona PG	Betonowa na gruncie bez ocieplenia w dobrym stanie technicznym.
Ściana przylegająca do gruntu Z1'	Konstrukcja ścian z cegły ceramicznej pełnej bez ocieplenia w dobrym stanie technicznym.

###### Stolarka otworowa

Drzwi nie do wymiany	Stolarka drzwiowa z PCV w dobrym stanie technicznym.
Drzwi DZ_2 do wymiany	Stolarka drzwiowa metalowa w złym stanie technicznym.
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Stolarka okienna z PCV w dobrym stanie technicznym.
Okna do wymiany	Stolarka okienna drewniana w złym stanie technicznym.

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]	62.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	283.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	560.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	12.81
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)]	126.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	249.78

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	57.14
Oплата 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	23.75
Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	4.28
Oплата abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	125.00



#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ciepło dostarczane do budynku z miejscowej kotłowni zasilanej pelletem w innym budynku. Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym z zamontowaną automatyką pogodową. Przewody instalacji c.o. i c.w.u. pionowe i poziome stalowe, izolacja przewodów w złym stanie technicznym. Część instalacji kwalifikuje się do wymiany. Grzejniki żeliwne w złym stanie technicznym i kwalifikują się do wymiany.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Przeprowadzono w 2015 r. modernizację źródła ciepła. Kocioł zasilany olejem opałowym zastąpiono kotłem na pellet.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.40</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

C.w.u. przygotowywana miejscowo w punkcie poboru ciepłej wody użytkowej za pomocą elektrycznego podgrzewacza akumulacyjnego. Instalacja i urządzenia w dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się usprawnienia.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.82</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna. Stwierdza się nadmierny strumień powietrza wentylacyjnego poprzez nieszczelności w stolarce drzwiowej i okiennej. Należy zmniejszyć strumień powietrza wentylacyjnego poprzez zastosowanie nawiewników okiennych higrosterowanych.

## 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	Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie grzejników z głowicami termostatycznymi wraz z wykonaniem nowych przewodów instalacji centralnego ogrzewania oraz płukanie i regulację instalacji.	Istniejąca instalacja c.o. nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne jest przeprowadzenie modernizacji.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Istniejąca instalacja c.w.u. spełnia obecne standardy techniczne.
Podłoga zagłębiona PG	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w dobrym stanie technicznym. Ze względu na niewielkie straty energii przegrody przez przenikanie nie jest uzasadnione ekonomicznie ulepszenie ze względu na wysokie koszty przywrócenia posadzek do stanu pierwotnego.
Podłoga na gruncie PG	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w dobrym stanie technicznym. Ze względu na niewielkie straty energii przegrody przez przenikanie nie jest uzasadnione ekonomicznie ulepszenie ze względu na wysokie koszty przywrócenia posadzek do stanu pierwotnego.
Ściana przylegająca do gruntu Z1'	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstwy styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstwy styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna Z1	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko moką, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturową na siatce.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Stropodach niewentylowany	Przewiduje się docieplenie stropodachu styropapą wraz z robotami towarzyszącymi.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda spełnia obecne standardy techniczne dotyczące minimalnego współczynnika przenikania ciepła.
Drzwi nie do wymiany	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi w dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się usprawnienia.
Drzwi DZ_2 do wymiany	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej. Stolarka z profili PCV oszkloną szybą zespoloną podwójną o współczynnika przenikania ciepła $U: 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ .	Drzwi zewnętrzne w złym stanie technicznym o wysokim współczynnika przenikania ciepła - konieczna wymiana na nowe.
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Przewiduje się montaż w istniejących oknach nieprzewidzianych do wymiany nawiewników higrosterowanych.	Okna w dobrym stanie technicznym nie wymagają wymiany. Przewiduje się montaż nawiewników higrosterowanych w celu zmniejszenia nadmiernego strumienia powietrza infiltracyjnego.
Okna do wymiany	Przewiduje się wymianę pozostałej do wymiany stolarki okiennej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej wraz z montażem nawiewników higrosterowanych.	Okna drewniane skrzynkowe w złym stanie technicznym o wysokim współczynnika przenikania ciepła i wymagają wymiany. Przewiduje się dodatkowo montaż nawiewników higrosterowanych w celu zmniejszenia nadmiernego strumienia powietrza infiltracyjnego.
Ocena wentylacji	Montaż nawiewników higrosterowanych w oknach.	W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie.

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna Z1

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	288.86 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	288.86 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3697
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko moką, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturującą na siatce.
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 70-038 FASADA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	140.00 [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>	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	641.7	585.2	517.7	396	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	32	381.3	528	582.8

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	80.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	22.40 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	152.40 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	<b>0.16</b>	0.17	0.18
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.684	3.947	<b>4.211</b>	4.474	4.737
R	[(m² K)/W]	0.712	4.396	4.660	<b>4.923</b>	5.186	5.449
U	[W/(m² K)]	1.404	0.23	0.21	<b>0.20</b>	0.19	0.18
Q	[GJ]	129.53	20.99	19.80	<b>18.74</b>	17.79	16.93
q	[MW]	0.0162	0.0026	0.0025	<b>0.0023</b>	0.0022	0.0021
ΔQ	[zł/rok]	-	6202.13	6269.85	<b>6330.33</b>	6384.67	6433.76
N	[zł]	-	43213.70	43618.10	<b>44022.51</b>	44426.92	44831.32
SPBT	[lata]	-	6.97	6.96	<b>6.95</b>	6.96	6.97

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>6.95 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>6330.33 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>44022.51 [zł]</b>

**Koszt energii**

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1

**Uzasadnienie**

Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.

**Uwagi audytora**

## Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	55.33 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	55.33 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3697
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstwy styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi.
Materiał izolacyjny	Styropian XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	500.00 [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>	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	641.7	585.2	517.7	396	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	32	381.3	528	582.8

### Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	100.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	50.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	200.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	<b>0.10</b>	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.667	3.000	<b>3.333</b>	3.667	4.000
R	[(m² K)/W]	0.712	3.379	3.712	<b>4.046</b>	4.379	4.712
U	[W/(m² K)]	1.404	0.30	0.27	<b>0.25</b>	0.23	0.21
Q	[GJ]	24.81	5.23	4.76	<b>4.37</b>	4.04	3.75
q	[MW]	0.0031	0.0007	0.0006	<b>0.0005</b>	0.0005	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	1118.82	1145.65	<b>1168.07</b>	1187.07	1203.38
N	[zł]	-	10512.70	10789.35	<b>11066.00</b>	11342.65	11619.30
SPBT	[lata]	-	9.40	9.42	<b>9.47</b>	9.56	9.66

### Wybrany wariant

SPBT	<b>9.47 [lata]</b>
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1168.07 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	11066.00 [zł]
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.	
<b>Uwagi audytora</b>	

## Stropodach niewentylowany

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	270.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	270.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3697
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się docieplenie stropodachu styropapą wraz z robotami towarzyszącymi.
Materiał izolacyjny	Styropapa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	250.00 [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>	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	641.7	585.2	517.7	396	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	32	381.3	528	582.8

### Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	60.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	37.50 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	157.50 [zł/m²]
Koszt sprzętu	60.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	<b>0.15</b>	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.421	3.684	<b>3.947</b>	4.211	4.474
R	[(m² K)/W]	1.057	4.478	4.741	<b>5.005</b>	5.268	5.531
U	[W/(m² K)]	0.946	0.22	0.21	<b>0.20</b>	0.19	0.18
Q	[GJ]	81.57	19.26	18.19	<b>17.23</b>	16.37	15.59
q	[MW]	0.0102	0.0024	0.0023	<b>0.0022</b>	0.0021	0.0020
ΔQ	[zł/rok]	-	3560.69	3621.76	<b>3676.41</b>	3725.59	3770.10
N	[zł]	-	41175.00	41850.00	<b>42525.00</b>	43200.00	43875.00
SPBT	[lata]	-	11.56	11.56	<b>11.57</b>	11.60	11.64

### Wybrany wariant

SPBT	<b>11.57 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>3676.41 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>42525.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.	
<b>Uwagi audytora</b>	

## Ściana przylegająca do gruntu Z1'

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	68.62 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	68.62 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3697
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstwy styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi.
Materiał izolacyjny	Styropian XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.11 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	500.00 [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>	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	641.7	585.2	517.7	396	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	32	381.3	528	582.8

### Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	80.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	55.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	185.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.09	0.10	<b>0.11</b>	0.12	0.13
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.000	3.333	<b>3.667</b>	4.000	4.333
R	[(m² K)/W]	1.529	4.529	4.863	<b>5.196</b>	5.529	5.863
U	[W/(m² K)]	0.654	0.22	0.21	<b>0.19</b>	0.18	0.17
Q	[GJ]	14.33	4.84	4.51	<b>4.22</b>	3.96	3.74
q	[MW]	0.0018	0.0006	0.0006	<b>0.0005</b>	0.0005	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	542.33	561.29	<b>577.81</b>	592.34	605.21
N	[zł]	-	12008.50	12351.60	<b>12694.70</b>	13037.80	13380.90
SPBT	[lata]	-	22.14	22.01	<b>21.97</b>	22.01	22.11

### Wybrany wariant

SPBT	<b>21.97 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>577.81 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>12694.70 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.	
<b>Uwagi audytora</b>	

## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi DZ\_2 do wymiany

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

Powierzchnia przegród typowych	2.05 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	12.56 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3697

**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>	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	641.7	585.2	517.7	396	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	32	381.3	528	582.8

Drzwi DZ\_2 do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej. Stolarka z profili PCV oszkloną szybą zespoloną podwójną o współczynniku przenikania ciepła U:1,7 W/m <sup>2</sup> K.
---------------------------------	---

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	500.00	zł/m <sup>2</sup>	2.05	1025.00
Koszt montażu stolarki	50.00	zł/m <sup>2</sup>	2.05	102.50
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)]	2.500	<b>1.700</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.00	<b>0.50</b>	-	-
l	[m]	2.00	<b>2.00</b>	-	-
C <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
C <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
C <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	1.71	<b>1.15</b>	-	-
q	[MW]	0.0002	<b>0.0001</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>31.96</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>1127.50</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>35.28</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>35.28 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>31.96 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>1127.50 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b>	

**6.3 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ 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	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko moką, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturową na siatce., Styropian EPS 70-038 FASADA	44022.51	6.95
2	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warst styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi., Styropian XPS	11066.00	9.47
3	Przewiduje się docieplenie stropodachu styropapą wraz z robotami towarzyszącymi., Styropapa	42525.00	11.57
4	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warst styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi., Styropian XPS	12694.70	21.97
5	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej. Stolarka z profili PCV oszkloną szybą zespoloną podwójną o współczynniku przenikania ciepła $U:1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ .	1127.50	35.28

#### 6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), wrzutowe, z obsługą ręczną, o mocy do 100 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.51</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	560.16
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.06255
Planowany koszt ulepszenia [zł]	110000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	7112.84
SPBT [lata]	15.46

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.o.

SPBT [lata]	15.46
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	7112.84
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	110000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja c.o. nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne jest przeprowadzenie modernizacji.	

**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: Nie rozpatruje się modernizacji. Źródło ciepła spełnia obecne standardy i parametry techniczne.	$\eta_g = 0.65$
Przesyłanie ciepła: Przewiduje się wymianę instalacji c.o.	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: Przewiduje się zainstalowanie w grzejnikach głowic z zaworami termostatycznymi.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Nie rozpatruje się modernizacji.	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.93$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.51$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie grzejników z głowicami termostatycznymi wraz z wykonaniem nowych przewodów instalacji centralnego ogrzewania oraz płukanie i regulację instalacji.	



Uwagi audytora

Istniejąca instalacja c.o. nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne jest przeprowadzenie modernizacji.

## 7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

						Premia termomodernizacyjna		
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	<b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b>	<b>221435.71</b>	<b>24546.77</b>	<b>74.97</b>	<b>177148.57</b>	<b>44287.14</b>	<b>35429.71</b>	<b>49093.54</b>
2	Wariant optymalizacyjny 2	220308.21	24510.20	74.86	176246.57	44061.64	35249.31	49020.40
3	Wariant optymalizacyjny 3	207613.51	24354.78	74.38	166090.81	41522.70	33218.16	48709.56
4	Wariant optymalizacyjny 4	165088.51	19013.90	58.07	132070.81	33017.70	26414.16	38027.80
5	Wariant optymalizacyjny 5	154022.51	17251.13	52.69	123218.01	30804.50	24643.60	34502.26
6	Wariant optymalizacyjny 6	110000.00	7112.78	21.72	71127.80	22000.00	17600.00	14225.56
<p><b>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</b></p> <p>Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b></p> <p>Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>221435.71 zł</b></p> <p>W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł</p> <p>Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>0.00 zł</b>, planowana kwota kredytu wynosi <b>221435.71 zł</b></p> <p>Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</p>								

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna Z1	Docieplenie ścian zewnętrznych (ściana Z1)	6.95
2	Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	9.47
3	Stropodach niewentylowany	Docieplenie stropodachu	11.57
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.46
5	Ściana przylegająca do gruntu Z1'	Docieplenie ścian piwnicznych	21.97
6	Drzwi DZ_2 do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	35.28
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			37.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			85.03
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			130.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			12.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			37.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			58.22

## 8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	90000.00 [zł]	90000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	20000.00 [zł]	20000.00
3	Ściana przylegająca do gruntu Z1' - Styropian XPS ( $\lambda = 0.030$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.110 [m] Ściana przylegająca do gruntu Z1'	68.62 [m <sup>2</sup> ]	55.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3774.10
4	Ściana przylegająca do gruntu Z1' - robocizna	68.62 [m <sup>2</sup> ]	80.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	5489.60
5	Ściana przylegająca do gruntu Z1' - sprzęt	68.62 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3431.00
6	Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe - Styropian XPS ( $\lambda = 0.030$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.100 [m] Ściana cokołowa Z1, Ściana cokołowa Z1	55.33 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2766.50
7	Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe - robocizna	55.33 [m <sup>2</sup> ]	100.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	5533.00
8	Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe - sprzęt	55.33 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2766.50
9	Ściana zewnętrzna Z1 - Styropian EPS 70-038 FASADA ( $\lambda = 0.038$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.160 [m] Ściana zewnętrzna Z1	288.86 [m <sup>2</sup> ]	22.40 [zł/m <sup>2</sup> ]	6470.50
10	Ściana zewnętrzna Z1 - robocizna	288.86 [m <sup>2</sup> ]	80.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	23108.93
11	Ściana zewnętrzna Z1 - sprzęt	288.86 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	14443.08
12	Stropodach niewentylowany - Styropapa ( $\lambda = 0.038$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.150 [m] Stropodach niewentylowany	270.00 [m <sup>2</sup> ]	37.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	10125.00
13	Stropodach niewentylowany - robocizna	270.00 [m <sup>2</sup> ]	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	16200.00
14	Stropodach niewentylowany - sprzęt	270.00 [m <sup>2</sup> ]	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	16200.00
15	Drzwi DZ_2 do wymiany - Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	2.05 [m <sup>2</sup> ]	500.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1025.00
16	Drzwi DZ_2 do wymiany - robocizna	2.05 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	102.50

## ZAŁĄCZNIKI

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

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	57.14	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	57.14	0.00	0.00

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	125.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	125.00	0.00	0.00

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: Z1'						
Nazwa przegrody			Ściana podziemia przylegająca do gruntu Z1'			
Typ przegrody			Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]			0.654			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]			0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]			0.13			
Lp.	nazwa		d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gлина piaszczysta		0.6	0.7	840	1800
2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna		0.02	0.82	840	1850
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)		0.38	0.77	880	1800
4	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
Ściana przylegająca do gruntu Z1'		TAK		0.654		0.192

Symbol przegrody: PG						
Nazwa przegrody			Podłoga zagłębiona PG			
Typ przegrody			Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]			0.509			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gлина piaszczysta		1	0.7	840	1800
2	Gruzobeton		0.15	1	1000	1900
3	1 x papa na lepiku		0.002	0.18	1460	1000
4	Płyta pilśniowa, w tym MDF (gęstość 800)		0.025	0.18	0	0
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)		0.05	1	840	1900
6	Ceramika/ porcelana		0.02	1.3	0	0
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 zagłębiona PG		NIE		0.509		0.509

### Symbol przegrody: Z1-Cokół

Nazwa przegrody			Ściana cokołowa Z1			
Typ przegrody			Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]			1.404			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna		0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)		0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna		0.02	0.82	840	1850

**ZAŁĄCZNIKI**

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
Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	TAK	1.404	0.247

Symbol przegrody: Z1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna Z1			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.404			
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 cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	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
Ściana zewnętrzna Z1	TAK	1.404	0.203

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.509			
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	Gлина piaszczysta	1	0.7	840	1800
2	Gruzobeton	0.15	1	1000	1900
3	1 x papa na lepiku	0.002	0.18	1460	1000
4	Płyta pilśniowa, w tym MDF (gęstość 800)	0.025	0.18	0	0
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
6	Ceramika/ porcelana	0.02	1.3	0	0

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 PG	NIE	0.509	0.509

Symbol przegrody: D1

Nazwa przegrody		Stropodach niewentylowany			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.946			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850



## ZALĄCZNIKI

2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1000
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
4	Beton z kruszywa keramzytowego (1300)	0.37	0.62	840	1300
5	Beton jamisty z kruszywa kamiennego (1900)	0.08	1	840	1900
6	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000

### 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
Stropodach niewentylowany	TAK	0.946	0.200

### Symbol przegrody: P1

Nazwa przegrody	Strop nad piwnicą P1
Typ przegrody	Strop o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.602
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1700
3	1 x papa na lepiku	0.002	0.18	1460	1000
4	Płyta pilśniowa, w tym MDF (gęstość 800)	0.025	0.18	0	0
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
6	Ceramika/ porcelana	0.02	1.3	0	0

### 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 nad piwnicą	NIE	1.602	1.602

## ZALĄCZNIKI

### Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

#### Symbol przegrody: O\_5

Nazwa przegrody		Okno O-5	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.8	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		2	
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 do wymiany	TAK	4.000	4.000

#### Symbol przegrody: O\_6

Nazwa przegrody	Okno O-6		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	4		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2		
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 do wymiany	TAK	4.000	4.000

#### Symbol przegrody: O\_2

Nazwa przegrody	Okno O-2		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
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 nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	TAK	1.500	1.500

#### Symbol przegrody: O\_3

Nazwa przegrody		Okno O-3	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.8	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	
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 nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	TAK	1.500	1.500

#### Symbol przegrody: O\_4

--	--	--	--

## ZAŁĄCZNIKI

Nazwa przegrody	Okno O-4		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
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 nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	TAK	1.500	1.500

### Symbol przegrody: O\_1

Nazwa przegrody	Okno O-1		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
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 nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	TAK	1.500	1.500

## ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia administracyjno-biurowe (Parter i Pietro)

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	508.53
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	1306.81
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	83907.45

### Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Ściana cokołowa Z1	28.32	28.32	1.404	39.759	4468.9
Podłoga na gruncie PG	Podłoga na gruncie PG	153.09	153.09	0.232	15.959	23147.21
Ściana zewnętrzna Z1	Ściana zewnętrzna Z1	288.86	386.96	1.404	405.541	45582.36
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	114.47	114.47	1.602	183.408	19209.21
Stropodach niewentylowany	Stropodach niewentylowany	270.00	270.00	0.946	255.395	29243.7
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Okno O-2	53.90	0.50	1.500	80.855	
Drzwi DZ_2 do wymiany	Drzwi DZ_2	2.05	1.00	2.500	5.125	
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Okno O-3	7.33	0.50	1.500	10.991	
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Okno O-4	5.10	0.50	1.500	7.652	
Drzwi nie do wymiany	Drzwi DZ-1	3.39	1.00	1.700	5.763	
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Okno O-1	26.33	0.50	1.500	39.490	
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]				1025.20		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]				0.35		
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]				255.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]				0.70		
Urządzenia pomocnicze						

## ZAŁĄCZNIKI

System	Opis urządzenia					Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie grzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²					0.15 [W/m²]	4700
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1212.68	1212.68	1212.68	1212.68	1212.68	1212.68
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45
τ	[h]	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22
a <sub>H</sub>		2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	18696.59	17050.92	15074.21	11523.73	5755.27	2435.86
q <sub>int</sub>	[W/m²]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
Q <sub>int</sub>	[kWh]	6145.68	5550.94	6145.68	5947.43	6145.68	5947.43
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	6145.68	5550.94	6145.68	5947.43	6145.68	5947.43
γ <sub>H</sub>		0.33	0.33	0.41	0.52	1.07	2.44
η <sub>H,gn</sub>		0.95	0.95	0.92	0.88	0.67	0.38
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	12858.19	11777.53	9420.18	6289.99	1637.66	175.84
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	322	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1212.68	1212.68	1212.68	1212.68	1212.68	1212.68
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45
τ	[h]	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22	19.22
a <sub>H</sub>		2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	2696.84	3326.1	5569.68	11094.17	15376.36	16975.49
q <sub>int</sub>	[W/m²]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
Q <sub>int</sub>	[kWh]	6145.68	6145.68	5947.43	6145.68	5947.43	6145.68
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	6145.68	6145.68	5947.43	6145.68	5947.43	6145.68
γ <sub>H</sub>		2.28	1.85	1.07	0.55	0.39	0.36
η <sub>H,gn</sub>		0.4	0.47	0.67	0.86	0.93	0.93
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	238.57	437.63	1584.9	5808.89	9845.25	11260.01
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	308	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]					1049.94		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]					346.15		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]					71334.64		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]					140834.24		

### Dane dla strefy po termomodernizacji

#### Przeogrody wielowarstwowe

## ZALĄCZNIKI

		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Ściana cokołowa Z1	28.32	28.32	0.247	7.000	4468.9	
Podłoga na gruncie PG	Podłoga na gruncie PG	153.09	153.09	0.232	15.959	23147.21	
Ściana zewnętrzna Z1	Ściana zewnętrzna Z1	288.86	386.96	0.203	58.678	45582.36	
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	114.47	114.47	1.602	183.408	19209.21	
Stropodach niewentylowany	Stropodach niewentylowany	270.00	270.00	0.200	53.951	29243.7	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Okno O-2	53.90	0.50	1.500	80.855		
Drzwi DZ_2 do wymiany	Drzwi DZ_2	2.05	0.50	1.700	3.485		
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Okno O-3	7.33	0.50	1.500	10.991		
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Okno O-4	5.10	0.50	1.500	7.652		
Drzwi nie do wymiany	Drzwi DZ-1	3.39	1.00	1.700	5.763		
Okna nie do wymiany przewidziane do usprawnienia	Okno O-1	26.33	0.50	1.500	39.490		
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]				1025.20			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.35			
Czas użytkowania tuz [doba]				255.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.70			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	629.87	629.87	629.87	629.87	629.87	629.87
C_m	[kJ/K]	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45
τ	[h]	37	37	37	37	37	37
a_H		3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47

## ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	9720.52	8865.16	7832.85	5984.81	2980.61	1261.12
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
$Q_{int}$	[kWh]	6145.68	5550.94	6145.68	5947.43	6145.68	5947.43
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6145.68	5550.94	6145.68	5947.43	6145.68	5947.43
$\gamma_H$		0.63	0.63	0.78	0.99	2.06	4.72
$\eta_{H,gn}$		0.91	0.92	0.86	0.78	0.46	0.21
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4127.95	3758.3	2547.57	1345.81	153.6	12.16
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	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	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	629.87	629.87	629.87	629.87	629.87	629.87
$C_m$	[kJ/K]	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45	83907.45
$\tau$	[h]	37	37	37	37	37	37
$a_H$		3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1396.24	1722.02	2884.52	5760.89	7990.88	8823.42
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
$Q_{int}$	[kWh]	6145.68	6145.68	5947.43	6145.68	5947.43	6145.68
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6145.68	6145.68	5947.43	6145.68	5947.43	6145.68
$\gamma_H$		4.4	3.57	2.06	1.07	0.74	0.7
$\eta_{H,gn}$		0.23	0.28	0.46	0.75	0.87	0.89
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	1.23	148.7	1151.63	2816.62	3353.76
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

### Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	467.23
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	346.05
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	19417.33
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	29816.24

### Strefa: Pomieszczenia administracyjno - biurowe (Piwnica)

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	114.47
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	263.28
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	18887.55

### Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]				
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Netto</b>	<b>Brutto</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup> K]</b>	<b>Htr [W/K]</b>	<b>Cm [kJ/K]</b>
Podłoga zagłębiona PG	Podłoga zagłębiona PG	114.47	114.47	0.189	9.721	17307.86
Ściana przylegająca do gruntu Z1'	Ściana przylegająca do gruntu Z1'	68.62	68.62	0.314	9.697	10375.34



## ZAŁĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Ściana cokołowa Z1	27.01	30.02	1.404	37.920	4262.18	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna do wymiany	Okno O-5	2.58	2.00	4.000	10.320		
Okna do wymiany	Okno O-6	0.43	2.00	4.000	1.720		
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]			230.77				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.35				
Czas użytkowania tuz [doba]			255.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.70				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	148.61	148.61	148.61	148.61	148.61	148.61
C_m	[kJ/K]	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55
τ	[h]	35.3	35.3	35.3	35.3	35.3	35.3
a_H		3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
QH,ht	[kWh]	2299.22	2097.06	1849.98	1411.51	697.66	294.94
q_int	[W/m²]	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37
Q_int	[kWh]	883.54	798.04	883.54	855.04	883.54	855.04
Qsol	[kWh]	0	0	0	0	0	0
QH,gn	[kWh]	883.54	798.04	883.54	855.04	883.54	855.04
γH		0.38	0.38	0.48	0.61	1.27	2.9
ηH,gn		0.97	0.98	0.95	0.92	0.67	0.34
QH,nd,n	[kWh]	1442.19	1314.98	1010.62	624.87	105.69	4.23
L_H	[h]	744	672	744	361	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744

## ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	148.61	148.61	148.61	148.61	148.61	148.61
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55
T	[h]	35.3	35.3	35.3	35.3	35.3	35.3
a <sub>H</sub>		3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	326.54	402.73	675.19	1358.17	1887.95	2085.59
q <sub>int</sub>	[W/m²]	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37
Q <sub>int</sub>	[kWh]	883.54	883.54	855.04	883.54	855.04	883.54
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	883.54	883.54	855.04	883.54	855.04	883.54
γ <sub>H</sub>		2.71	2.19	1.27	0.65	0.45	0.42
η <sub>H,gn</sub>		0.36	0.44	0.67	0.9	0.96	0.97
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	8.47	13.97	102.31	562.98	1067.11	1228.56
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	206	720	744

### Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]	69.38
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]	79.23
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]	7485.98
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]	14779.4

### Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona PG	Podłoga zagłębiona PG	114.47	114.47	0.189	9.721	17307.86
Ściana przylegająca do gruntu Z1'	Ściana przylegająca do gruntu Z1'	68.62	68.62	0.135	4.165	10375.34
Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Ściana cokołowa Z1	27.01	30.02	0.247	6.676	4262.18

### Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	H <sub>tr</sub> [W/K]
Okna do wymiany	Okno O-5	2.58	2.00	4.000	10.320
Okna do wymiany	Okno O-6	0.43	2.00	4.000	1.720

### 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]	230.77
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

### Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]	0.35
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]	0.70

### Urządzenia pomocnicze

## ZAŁĄCZNIKI

System	Opis urządzenia					Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie grzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²					0.15 [W/m²]	4700
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	111.83	111.83	111.83	111.83	111.83	111.83
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55
τ	[h]	46.92	46.92	46.92	46.92	46.92	46.92
a <sub>H</sub>		4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	1732.85	1580.55	1393.04	1061.99	522.55	220.8
q <sub>int</sub>	[W/m²]	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37
Q <sub>int</sub>	[kWh]	883.54	798.04	883.54	855.04	883.54	855.04
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	883.54	798.04	883.54	855.04	883.54	855.04
γ <sub>H</sub>		0.51	0.5	0.63	0.81	1.69	3.87
η <sub>H,gn</sub>		0.97	0.97	0.94	0.88	0.56	0.26
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	875.82	806.45	562.51	309.55	27.77	0
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	111.83	111.83	111.83	111.83	111.83	111.83
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55	18887.55
τ	[h]	46.92	46.92	46.92	46.92	46.92	46.92
a <sub>H</sub>		4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	244.46	301.5	505.73	1021.63	1421.92	1571.2
q <sub>int</sub>	[W/m²]	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37
Q <sub>int</sub>	[kWh]	883.54	883.54	855.04	883.54	855.04	883.54
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	883.54	883.54	855.04	883.54	855.04	883.54
γ <sub>H</sub>		3.61	2.93	1.69	0.86	0.6	0.56
η <sub>H,gn</sub>		0.28	0.34	0.56	0.86	0.95	0.96
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	0	1.1	26.91	261.79	609.63	723
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]					32.6		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]					79.23		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]					4204.53		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]					6456.25		

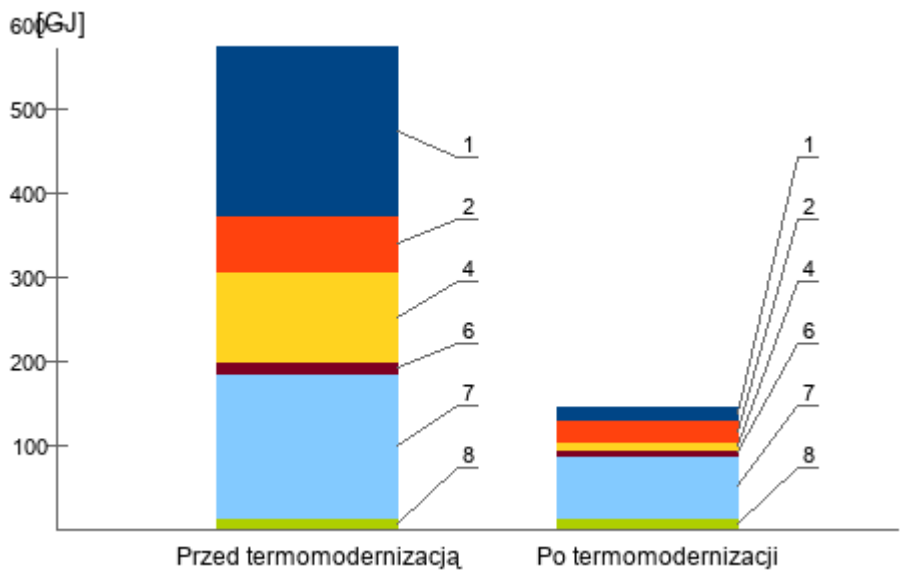
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	62.55	37.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.78	0.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	283.73	85.03
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	560.16	130.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	12.81	12.81

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

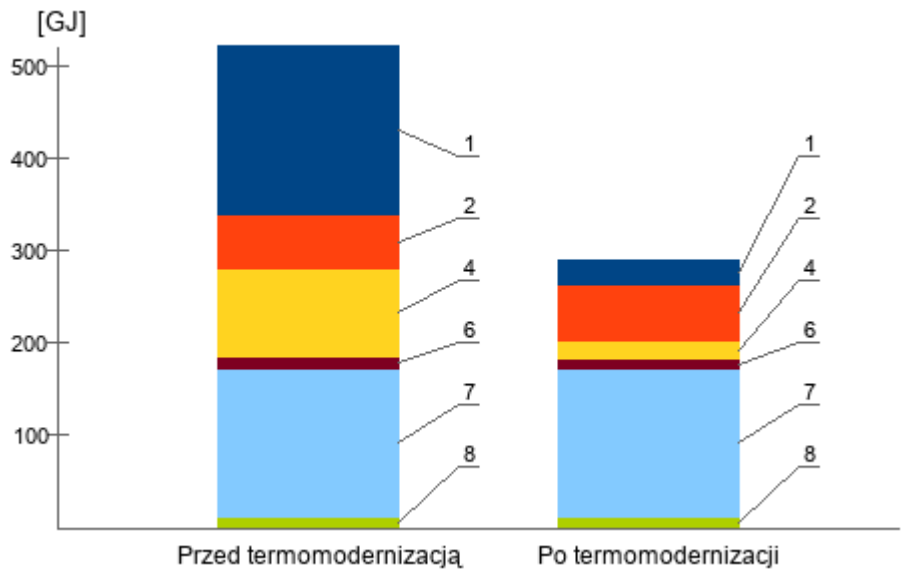


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	199.62	34.84	12.56	8.76
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	66.93	11.68	27.72	19.33
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	106.72	18.63	9.18	6.4
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	13.6	2.37	5.59	3.9
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	173.28	30.24	75.52	52.67
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	12.81	2.24	12.81	8.93
	Suma:	572.97	100.00	143.38	100.00

**ZAŁĄCZNIKI**

**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	180.13	34.62	26.97	9.32
	[2] Straty przez przenikanie: okna	60.36	11.6	59.75	20.65
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	95.2	18.3	20.11	6.95
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	13.19	2.53	11.13	3.85
	[7] Straty przez wentylację	158.54	30.48	158.51	54.8
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	12.81	2.46	12.81	4.43
	Suma:	520.23	100.00	289.27	100.00

## ZALĄCZNIKI

### Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

#### Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna Z1	Docieplenie ścian zewnętrznych (ściana Z1)	6.95
2	Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	9.47
3	Stropodach niewentylowany	Docieplenie stropodachu	11.57
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.46
5	Ściana przylegająca do gruntu Z1'	Docieplenie ścian piwnicznych	21.97
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			37.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			85.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			131.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			12.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			38.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			58.51

#### Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna Z1	Docieplenie ścian zewnętrznych (ściana Z1)	6.95
2	Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	9.47
3	Stropodach niewentylowany	Docieplenie stropodachu	11.57
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.46
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			38.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			87.22
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			133.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			12.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			38.89
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			59.72

#### Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna Z1	Docieplenie ścian zewnętrznych (ściana Z1)	6.95
2	Ściany zewnętrzne fundamentowe i cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	9.47
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.46
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			46.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			148.09

## ZAŁĄCZNIKI

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	227.39
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	12.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	66.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	101.40

### Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna Z1	Docieplenie ścian zewnętrznych (ściana Z1)	6.95
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.46
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			48.68
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			168.18
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			258.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			12.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			74.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			115.15

### Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.46
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			62.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			283.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			435.68
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			12.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			126.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			194.27

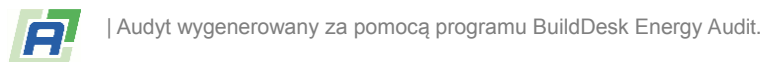


## **ZAŁĄCZNIKI**

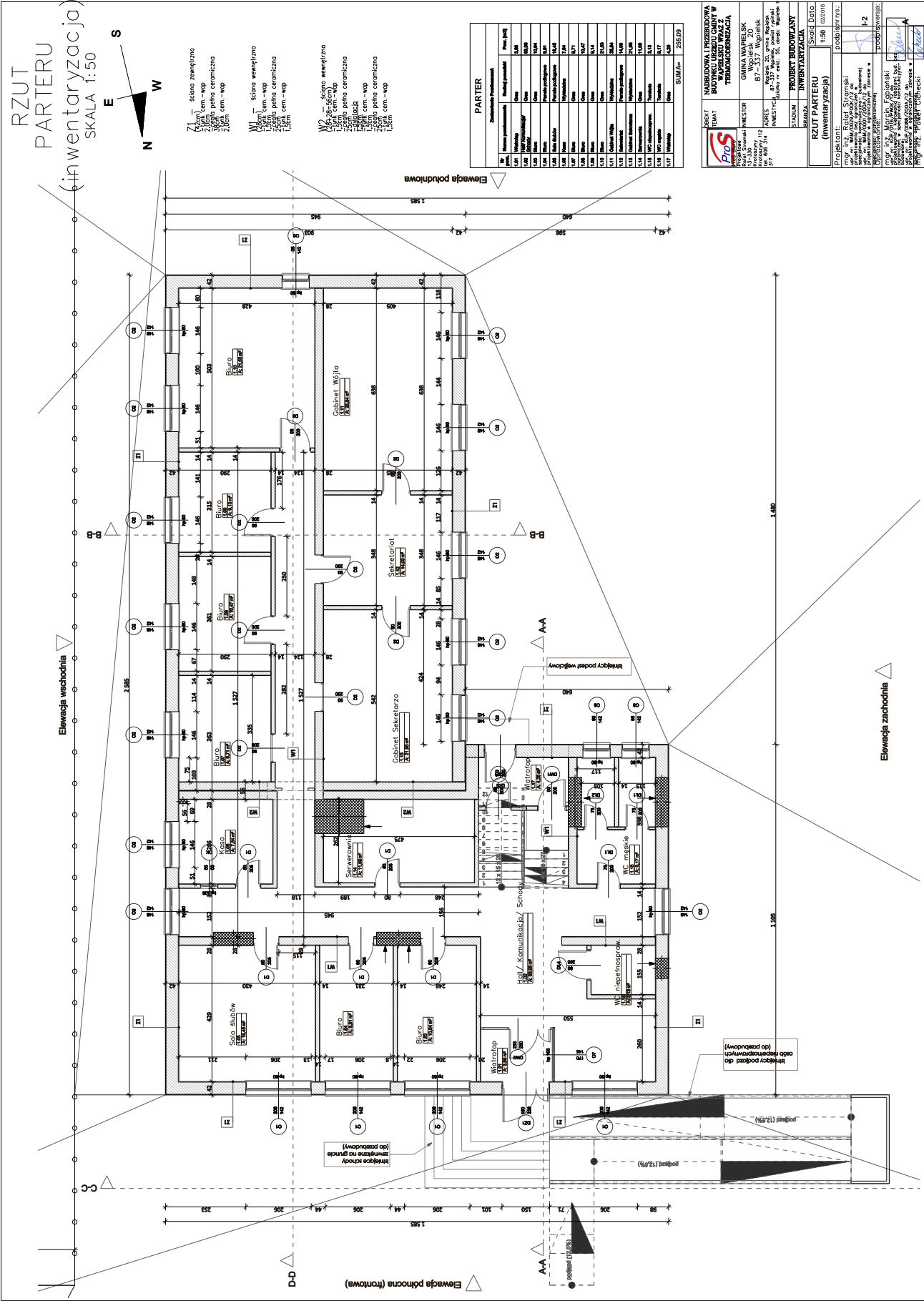
### **Załącznik 6: Dokumentacja zdjęciowa i rysunki techniczne**







ZAŁĄCZNIKI





ZAŁĄCZNIKI

