

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

#### **3.1 Dokumenty i dane źródłowe**

**- dokumentacja projektowa**

Fotokopie rzutu I piętra budynku oraz przekroje i elewacje. Opisów brak.

**- wizja lokalna**

W dniu 11.01.2016r. dokonano wizji lokalnej budynku w obecności pracownika urzędu gminy Pana Jerzego Macierzyńskiego

**- Ankieta dot. budynku**

Ankieta dot. budynku urzędu gminy na potrzeby Planu Gospodarki Niskoemisyjnej

#### **3.2 Wytyczne i uwagi inwestora**

Modernizacja kotłowni na biomasę z podajnikiem i automatyką; zasilanie z kotłowni dodatkowo budynku PSP i PG, wymiana starej i zniszczonej stolarki drzwiowej i okiennej. Docieplenie przegród budowlanych. Zastosowanie Odnawialnych Źródeł Energii do produkcji energii elektrycznej na potrzeby budynku.

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

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

### 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 "Ciepłota 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

Ściany zewnętrzne gr. 38 cm z cegły kratówki; ściany wewnętrzne gr.25 cm z cegły ceramicznej pełnej; stropodach niewentylowany, strop z płyt kanałowych docieplony 4 cm styropianem, dach z płyt korytkowych krytych papą.  
Stolarka okienna i drzwiowa w większości wymieniona na PCV z szybą zespoloną.

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### Ściany zewnętrzne

GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne parteru, piętra i poddasza
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Ściany piwnic powyżej poziomu gruntu.

#### Dach / stropodach

Stropodach - niewentylowany	Stropodach niewentylowany nad pomieszczeniami biurowymi.
Stropodach - niewentylowany (policja)	Stropodach nad budynkiem w części przeznaczonego na komisariat policji i pom. biurowe urzędu.
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą
Strop - pom. na filarach	Strop pod pomieszczeniem wspartym na filarach

#### Podłoga

Podłoga na gruncie -1	Podłoga na gruncie w tzw. budynku nowym
Podłoga zagłębiona	Podłoga w pomieszczeniach piwnicznych.
Ściana piwnic przylegająca do gruntu	Ściana piwnic przylegająca do gruntu przewidziana do termomodernizacji

#### Stolarka otworowa

Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okna na profilu z PCV czterokomorowym z szybą zespoloną U=1,1
Drzwi wejściowe do wymiany	Drzwi wejściowe zewnętrzne w złym stanie technicznym.
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okna z ramą z PCV oraz drewnianą przewidziane do wymiany
Okna do likwidacji i przeniesienia	Okna przeznaczone do likwidacji lub przeniesienia w piwnicy.
Drzwi wejściowe	Drzwi wejściowe nie wymagające wymiany

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]	138.17
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	880.87
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1363.98
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
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]	879.84
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	191.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	296.31

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	101.91
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	26.18
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.05
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	9.06
Opłata abonamentowa [zł]	22.55

Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	137.78
--	--------

**4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Stara kotłownia na paliwo stałe, bez regulacji i systemów automatyki. Rok produkcji kotła - 1988. Paliwo podawane ręcznie.

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	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.45</b>

**4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Elektryczne podgrzewacze pojemnościowe wody 2 szt. poj. 50l , moc 1500 W każdy, 1 szt. poj. 5 l moc 1500W, zamontowane w miejscu poboru. Stan techniczny zły- nieszczelności, straty ciepła.

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	0.80
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.77</b>

**4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku**

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna: okna szczelne  $0,5 < a < 1,0$ ; okna ze skrzydłem rozwierno-uchylnym lub opcją rozszielania.  
Warunki wentylacji normalne.

**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	Demontaż obecnych kotłów na paliwo stałe, montaż kotłów na pellet/zrębki drewniane z automatyką pogodową, budowa zbiornika na paliwo, modernizacja pomieszczeń kotłowni z węzłem ciepłowniczym, w tym przeniesienie okna 178/55 w miejsce istniejącego 50/50, likwidacja okien w miejscu posadowienia zbiorników paliwowych tj: 135/55; 178/55 i 2 szt. 90/55. Montaż drzwi wewnętrznych ognioodpornych. Modernizacja inst. elektr. do potrzeb kotłowni. Dostosowanie placu manewrowego do możliwości załadunku paliwa. Założenie zaworów grzejnikowych z głowicami termostatycznymi oraz zaworów podpionowych. Czyszczenie chemiczne instalacji c.o. Wykonanie dokumentacji technicznej.	Wg założeń inwestora należy dokonać modernizacji kotłowni na paliwo, które znacznie ogranicza emisję CO <sub>2</sub> , po modernizacji kotłownia ma ogrzewać budynki urzędu gminy, publicznej szkoły podstawowej i gimnazjum oraz hali sportowej. Instalacja c.o. w dobrym stanie technicznym, nie przewidziana do wymiany.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana na nowe podgrzewacze cwu o podobnych parametrach. Zastosowanie na dachu budynku instalacji fotowoltaicznej o mocy 20 kWp +/- 5% wg typoszeregu instalacji, produkującej energię elektryczną na potrzeby budynku.	Wg założeń inwestora termomodernizacja powinna przewidzieć zastosowanie odnawialnych źródeł energii, produkujących en. elektryczną na potrzeby budynku.
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką- mokrą z zastosowaniem styropianu z wymianą parapetów zewnętrznych. Wyprawa tynkarska mineralna malowana farbami silikatowymi. Dostosowanie instalacji odgromowej do wykonanego docieplenia ścian.	Duże straty ciepła przez przegrody, wartość współczynnika przenikalności cieplnej nie spełnia wartości normatywnych
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Docieplenie ścian piwnic metodą lekką- mokrą z zastosowaniem polistyrenu XPS jako materiału izolacji termicznej. Materiały budowlane winny posiadać właściwości hydrofobowe.	Grupa przegród przewidziana do docieplenia zgodna z ustaleniami z inwestorem.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względu na niską wysokość pomieszczeń nie przewiduje się docieplenia ww przegrody.
Podłoga na gruncie -1	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względu na ew.zmianę wysokości pomieszczeń przy dociepleniu, przegroda nie jest przewidziana do termomodernizacji.
Stropodach - niewentylowany	Poprzez otwory technologiczne należy wprowadzić do przestrzeni stropodachu granulat z wełny mineralnej pod ciśnieniem. Wykonać kratki wentylacyjne w ścianach stropodachu.	Stropodach nie spełnia przewidzianych przepisami normy dot. wartości współczynnika U oraz powoduje duże straty ciepła.
Ściana piwnic przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian piwnic do głębokości 1 m z zastosowaniem polistyrenu XPS (styrodur) metodą lekką - mokrą. Należy odtworzyć opaski wokół budynku z kostki nowej lub z odzysku.	Wg założeń inwestora przegroda jest przewidziana do docieplenia na głębokość 1 m.
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Strop nad piwnicą, ze względu na ewentualną zmianę wysokości pomieszczeń biurowych nie przewiduje się docieplenia przegrody.
Strop - pom. na filarach	Docieplenie stropu metodą lekką- mokrą styropianem z wyprawą tynkarską mineralną malowaną farbą silikatową.	Przegroda powodująca duże straty ciepła, strop stanowi podłogę pomieszczenia wspartego na filarach. Przegroda przeznaczona do termomodernizacji.
Stropodach - niewentylowany (policja)	Pokrycie dachu warstwą płyt styropianowych dwustronnie laminowanych papą. Warstwa zewnętrzna - papa termozgrzewalna.	Stropodach wymaga termomodernizacji ze względu na duże straty ciepła.
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna w dobrym stanie technicznym , o niskich stratach energii.
Drzwi wejściowe do wymiany	Wymiana drzwi wejściowych na nowe np. metalowe z wewnętrznym ociepleniem wraz z obrobką ościeży.	Drzwi wejściowe w złym stanie technicznym, powodująca duże straty ciepła.
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Wymiana stolarki okiennej na nową z szybą U=1,1; wymiana parapetów wewnętrznych. Odtworzyć istniejące kraty.	Grupa okien w złym stanie technicznym, powodująca znaczne straty ciepła w budynku.
Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja okien , przeniesienie okna 178/55 w inne miejsce na tej samej ścianie z poszerzeniem otworu, zamurowanie pozostałych okien i wyspów.	Ze względu na budowę zbiorników na paliwo do kotłowni, okna z tej grupy należy zlikwidować a jedno 178/55 do przeniesienia w inne miejsce na tej samej ścianie piwnic- strona północna

**5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ**

Drzwi wejściowe	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi wejściowe w dobrym stanie technicznym , nie wymagające wymiany.
Ocena wentylacji	Nie występuje	Warunki wentylacji normalne

**6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ****6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

GRUPA\_PRZEGROD\_ściany zewnętrzne

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	844.67 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	844.67 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3731
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian metodą lekką-moką z zastosowaniem styropianu z wymianą parapetów zewnętrznych. Wyprawa tynkarska mineralna malowana farbami silikatowymi. Dostosowanie instalacji odgromowej do wykonanego docieplenia ścian.
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.045 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	180.00 [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>	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	38.5	362.7	495	638.6

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

Koszt robocizny	55.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	27.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	207.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	35.00 [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]	-	2.889	3.111	<b>3.333</b>	3.556	3.778
R	[(m² K)/W]	0.885	3.774	3.996	<b>4.218</b>	4.441	4.663
U	[W/(m² K)]	1.130	0.26	0.25	<b>0.24</b>	0.23	0.21
Q	[GJ]	307.63	72.15	68.14	<b>64.55</b>	61.32	58.40
q	[MW]	0.0382	0.0090	0.0085	<b>0.0080</b>	0.0076	0.0072
ΔQ	[zł/rok]	-	28144.34	28322.64	<b>28482.16</b>	28625.71	28755.58
N	[zł]	-	171806.65	173327.06	<b>174847.47</b>	176367.89	177888.30
SPBT	[lata]	-	6.10	6.12	<b>6.14</b>	6.16	6.19

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>6.14 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>28482.16 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>174847.47 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Docieplona ściana spełnia wymagania dotyczące współczynnika U przy najniższym SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Stosować materiały dociepleniowe pochodzące od jednego systemu dociepleń wybranego producenta. Powyższe nie dotyczy izolacji termicznej.	



Strop - pom. na filarach

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	52.24 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	52.24 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3731
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie stropu metodą lekką- moką styropianem z wyprawą tynkarską mineralną malowaną farbą silikonową.
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	180.00 [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>	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	38.5	362.7	495	638.6

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

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	27.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	35.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	137.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	25.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	wycena rynkowa

**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]	-	3.250	3.500	<b>3.750</b>	4.000	4.250
R	[(m² K)/W]	1.446	4.696	4.946	<b>5.196</b>	5.446	5.696
U	[W/(m² K)]	0.691	0.21	0.20	<b>0.19</b>	0.18	0.18
Q	[GJ]	11.64	3.59	3.40	<b>3.24</b>	3.09	2.96
q	[MW]	0.0014	0.0004	0.0004	<b>0.0004</b>	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	1027.35	1035.40	<b>1042.68</b>	1049.29	1055.32
N	[zł]	-	6968.82	7062.85	<b>7156.88</b>	7250.91	7344.94
SPBT	[lata]	-	6.78	6.82	<b>6.86</b>	6.91	6.96

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>6.86 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1042.68 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>7156.88 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Docieplenie gr.15 cm spełnia wymagania normy na współczynnik U przy najmniejszym SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Należy zastosować materiały wchodzące w skład jednego systemu dociepleniowego wybranego producenta.	

**Stropodach - niewentylowany****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	462.16 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	462.16 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3731
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Poprzez otwory technologiczne należy wprowadzić do przestrzeni stropodachu granulat z wełny mineralnej pod ciśnieniem. Wykonać kratki wentylacyjne w ścianach stropodachu.
Materiał izolacyjny	granulat z wełny mineralnej pod ciśnieniem
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.060 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [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>	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	38.5	362.7	495	638.6

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

Koszt robocizny	30.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	50.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	20.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	120.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	20.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	<b>0.20</b>	0.21	0.22
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.000	3.167	<b>3.333</b>	3.500	3.667
R	[(m² K)/W]	1.728	4.728	4.895	<b>5.061</b>	5.228	5.395
U	[W/(m² K)]	0.579	0.21	0.20	<b>0.20</b>	0.19	0.19
Q	[GJ]	86.22	31.51	30.44	<b>29.44</b>	28.50	27.62
q	[MW]	0.0107	0.0039	0.0038	<b>0.0037</b>	0.0035	0.0034
ΔQ	[zł/rok]	-	7386.21	7433.89	<b>7478.43</b>	7520.14	7559.26
N	[zł]	-	53148.40	54303.80	<b>55459.20</b>	56614.60	57770.00
SPBT	[lata]	-	7.20	7.30	<b>7.42</b>	7.53	7.64

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>7.42 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>7478.43 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>55459.20 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Grubość izolacji 20 cm dla najniższego SPBT przy spełnieniu normy na wartość współczynnika U.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Należy zwrócić szczególną uwagę na równomierne pokrycie powierzchni stropodachu materiałem izolacyjnym.	

**Stropodach - niewentylowany (policja)**
**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	130.73 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	130.73 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3731
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Pokrycie dachu warstwą płyt styropianowych dwustronnie laminowanych papą. Warstwa zewnętrzna - papa termozgrzewalna.
Materiał izolacyjny	styropian laminowany papą
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.050 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [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>	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	38.5	362.7	495	638.6

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

Koszt robocizny	40.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	50.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	20.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	125.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	15.00 [zł/m²]
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>	0.21	0.22	0.23	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	<b>4.000</b>	4.200	4.400	4.600	-
R	[(m² K)/W]	1.728	<b>5.728</b>	5.928	6.128	6.328	-
U	[W/(m² K)]	0.579	<b>0.17</b>	0.17	0.16	0.16	-
Q	[GJ]	24.39	<b>7.36</b>	7.11	6.88	6.66	-
q	[MW]	0.0030	<b>0.0009</b>	0.0009	0.0009	0.0008	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>2158.47</b>	2169.50	2179.81	2189.47	-
N	[zł]	-	<b>16341.25</b>	16668.08	16994.90	17321.72	-
SPBT	[lata]	-	<b>7.57</b>	7.68	7.80	7.91	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>7.57 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>2158.47 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>16341.25 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Grubość izolacji 17 cm spełnia normy współczynnika U, jednak ze względu na nietypową grubość, która nie występuje w handlu, zaleca się zastosowanie grubości 20 cm płyt styropianowych laminowanych.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Przegroda o niskim oporze termicznym, powodująca duże straty ciepła.	

**GRUPA\_PRZEGROD\_ściany piwnic pow. gruntu****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	88.18 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	88.18 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	1511
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian piwnic metodą lekką- moką z zastosowaniem polistyrenu XPS jako materiału izolacji termicznej. Materiały budowlane winny posiadać właściwości hydrofobowe.
Materiał izolacyjny	polistyren
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	280.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	10	10	10	10	10	10
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	322.4	336	232.5	69	-13.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	10	10	10	10	10	10
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	-11.5	52.7	195	328.6

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

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	28.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	35.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	148.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	35.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.10</b>	0.11	0.12	0.13	0.14
ΔR	[(m² K)/W]	-	<b>3.333</b>	3.667	4.000	4.333	4.667
R	[(m² K)/W]	0.688	<b>4.021</b>	4.355	4.688	5.021	5.355
U	[W/(m² K)]	1.454	<b>0.25</b>	0.23	0.21	0.20	0.19
Q	[GJ]	16.74	<b>2.86</b>	2.64	2.46	2.29	2.15
q	[MW]	0.0038	<b>0.0007</b>	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>1578.40</b>	1588.14	1596.50	1603.74	1610.09
N	[zł]	-	<b>13050.27</b>	13297.17	13544.06	13790.96	14037.86
SPBT	[lata]	-	<b>8.27</b>	8.37	8.48	8.60	8.72

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>8.27 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1578.40 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>13050.27 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Docieplenie grubości 10 cm spełnia wymogi dot. wartości współczynnika U przy najniższym SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Stosować materiały chemii budowlanej pochodzące z jednego systemu dociepleń wybranego producenta.	



**Ściana piwnic przylegająca do gruntu****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	106.81 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	106.81 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	0.00 [°C]
Liczba stopniodni	1511
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian piwnic do głębokości 1 m z zastosowaniem polistyrenu XPS (styrodur) metodą lekką - moką. Należy odtworzyć opaski wokół budynku z kostki nowej lub z odzysku.
Materiał izolacyjny	polistyren
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	250.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	10	10	10	10	10	10
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	322.4	336	232.5	69	-13.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	10	10	10	10	10	10
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	-11.5	52.7	195	328.6

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

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	25.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	75.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	185.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	35.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.10</b>	0.11	0.12	0.13	0.14
ΔR	[(m² K)/W]	-	<b>3.333</b>	3.667	4.000	4.333	4.667
R	[(m² K)/W]	0.642	<b>3.975</b>	4.308	4.642	4.975	5.308
U	[W/(m² K)]	1.558	<b>0.25</b>	0.23	0.22	0.20	0.19
Q	[GJ]	21.73	<b>3.51</b>	3.24	3.00	2.80	2.63
q	[MW]	0.0017	<b>0.0003</b>	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>2058.54</b>	2070.60	2080.93	2089.88	2097.70
N	[zł]	-	<b>19759.85</b>	20026.88	20293.90	20560.93	20827.95
SPBT	[lata]	-	<b>9.60</b>	9.67	9.75	9.84	9.93

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>9.60 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>2058.54 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>19759.85 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Grubość warstwy docieplenia 10 cm dla najniższego SPBT	
<b>Uwagi audytora</b>	
Zastosować materiały budowlane o właściwościach hydrofobowych. Materiały powinny wchodzić w skład jednego systemu dociepleń wybranego producenta.	

**6.2 Optymalizacja stolarki otworowej**

Okna do likwidacji i przeniesienia

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

Powierzchnia przegród typowych	2.96 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	3731

**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>	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	38.5	362.7	495	638.6

Okna do likwidacji i przeniesienia

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Likwidacja okien , przeniesienie okna 178/55 w inne miejsce na tej samej ścianie z poszerzeniem otworu, zamurowanie pozostałych okien i wyspów.
---------------------------------	---

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	0.00	zł/m <sup>2</sup>	2.96	0.00
Koszt montażu stolarki	200.00	zł/m <sup>2</sup>	2.96	592.30
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)]	2.075	<b>0.250</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.25	<b>0.30</b>	-	-
l	[m]	14.30	<b>4.60</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	2.63	<b>0.29</b>	-	-
q	[MW]	0.0004	<b>0.0000</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>255.08</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>592.30</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>2.32</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>2.32 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>255.08 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>592.30 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b> Okno 178/55 przenieść na miejsce istniejącego okna 50/50, pozostałe zamurować. Powyższe prace konieczne ze względu na usytuowanie zbiorników napelet/zrębki.	

Okna z PCV i drewniane do wymiany

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

Powierzchnia przegród typowych	28.80 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	3731

**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>	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	38.5	362.7	495	638.6

Okna z PCV i drewniane do wymiany

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Wymiana stolarki okiennej na nową z szybą U=1,1; wymiana parapetów wewnętrznych. Odtworzyć istniejące kraty.
---------------------------------	--

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	400.00	zł/m <sup>2</sup>	28.80	11520.64
Koszt montażu stolarki	70.00	zł/mb	94.52	6616.40
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)]	2.250	<b>1.300</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.22	<b>1.30</b>	-	-
l	[m]	94.90	<b>94.90</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	25.09	<b>16.54</b>	-	-
q	[MW]	0.0035	<b>0.0025</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>1822.31</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>18137.04</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>9.95</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>9.95 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1822.31 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>18137.04 [zł]</b>

**Uwagi audytora**

Okna o profilu ramy min. 4 komorowym. Całkowity współczynnik U okna max 1,3.

## Drzwi wejściowe do wymiany

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

Powierzchnia przegród typowych	6.00 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	3731

**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>	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	38.5	362.7	495	638.6

## Drzwi wejściowe do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi wejściowych na nowe np. metalowe z wewnętrznym ociepleniem wraz z obróbką ościeży.
---------------------------------	--

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m <sup>2</sup>	6.00	5400.00
Koszt montażu stolarki	80.00	zł/mb	6.12	489.60
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)]	2.400	<b>1.600</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.50	<b>1.50</b>	-	-
l	[m]	6.00	<b>17.70</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	4.97	<b>4.06</b>	-	-
q	[MW]	0.0006	<b>0.0006</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>326.03</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>5889.60</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>18.06</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>18.06 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>326.03 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>5889.60 [zł]</b>

**Uwagi audytora**

Zastosować drzwi z wewnętrzną warstwą dociepleniową



### 6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Wymiana podgrzewaczy na nowe, zastosowanie instalacji fotowoltaicznej do produkcji prądu.

Opis usprawnienia	Wymiana na nowe podgrzewaczy cwu o podobnych parametrach. Zastosowanie na dachu budynku instalacji fotowoltaicznej o mocy 20 kWp +/- 5% wg typoszeregu instalacji, produkującej energię elektryczną na potrzeby budynku.
Opis modernizacji źródła ciepła	Wymiana istniejących pojemnościowych podgrzewaczy na nowe,
Opis modernizacji przesyłania ciepła	bez zmian
Opis modernizacji akumulacji ciepła	bez zmian
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	5.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy CWU proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)</b>
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	15.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	15.00
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>
<b>System:</b>	<b>Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	85.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	85.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.96</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	21.81
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00133
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	2.92
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00103
Planowany koszt ulepszenia [zł]	121500.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2957.68
SPBT [lata]	41.08

Wybrany wariant: Wymiana podgrzewaczy na nowe, zastosowanie instalacji fotowoltaicznej do produkcji prądu.

SPBT [lata]	41.08
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2957.68
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	121500.00
Uwagi audytora  Wg założeń inwestora termomodernizacja powinna przewidzieć zastosowanie odnawialnych źródeł energii, produkujących en. elektryczną na potrzeby budynku.	

**6.4 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	Likwidacja okien , przeniesienie okna 178/55 w inne miejsce na tej samej ścianie z poszerzeniem otworu, zamurowanie pozostałych okien i wstępów.	592.30	2.32
2	Docieplenie ścian metodą lekką- moką z zastosowaniem styropianu z wymianą parapetów zewnętrznych. Wyprawa tynkarska mineralna malowana farbami silikatowymi. Dostosowanie instalacji odgromowej do wykonanego docieplenia ścian., styropian	174847.47	6.14
3	Docieplenie stropu metodą lekką- moką styropianem z wyprawą tynkarską mineralną malowaną farbą silikatową., styropian	7156.88	6.86
4	Poprzez otwory technologiczne należy wprowadzić do przestrzeni stropodachu granulāt z wełny mineralnej pod ciśnieniem. Wykonać kratki wentylacyjne w ścianach stropodachu., granulāt z wełny mineralnej pod ciśnieniem	55459.20	7.42
5	Pokrycie dachu warstwą płyt styropianowych dwustronnie laminowanych papą. Warstwa zewnętrzna - papa termozgrzewalna., styropian laminowany papą	16341.25	7.57
6	Docieplenie ścian piwnic metodą lekką- moką z zastosowaniem polistyrenu XPS jako materiału izolacji termicznej. Materiały budowlane winny posiadać właściwości hydrofobowe., polistyren	13050.27	8.27
7	Docieplenie ścian piwnic do głębokości 1 m z zastosowaniem polistyrenu XPS (styrodur) metodą lekką - moką. Należy odtworzyć opaski wokół budynku z kostki nowej lub z odzysku. , polistyren	19759.85	9.60
8	Wymiana stolarki okiennej na nową z szybą U=1,1; wymiana parapetów wewnętrznych. Odtworzyć istniejące kraty.	18137.04	9.95
9	Wymiana drzwi wejściowych na nowe np. metalowe z wewnętrznym ociepleniem wraz z obróbką ościeży.	5889.60	18.06
10	Wymiana na nowe podgrzewaczy cwu o podobnych parametrach. Zastosowanie na dachu budynku instalacji fotowoltaicznej o mocy 20 kWp +/- 5% wg typoszeregu instalacji, produkującej energię elektryczną na potrzeby budynku., Wymiana starych, nieszczelnych podgrzewaczy pojemnościowych na nowe.,	121500.00	41.08

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

Ulepszenie:                      Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów

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:pelety, zrębki), automatyczne, o mocy powyżej 100 kW do 600 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	0.90
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	0.90
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.68</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1363.98
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.13817
Planowany koszt ulepszenia [zł]	1092900.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	98729.81
SPBT [lata]	11.07

Wybrany wariant: Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów

SPBT [lata]	11.07
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	98729.81
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1092900.00
<p>Uwagi audytora</p> <p>Wg założeń inwestora należy dokonać modernizacji kotłowni na paliwo, które znacznie ogranicza emisję CO<sub>2</sub>, po modernizacji kotłownia ma ogrzewać budynki urzędu gminy, publicznej szkoły podstawowej i gimnazjum oraz hali sportowej. Instalacja c.o. w dobrym stanie technicznym, nie przewidziana do wymiany.</p>	

**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.
<p>Wytwarzanie ciepła:</p> <p>Wymiana starych kotłów węglowych na nowe kotły na pellet/zrębki drewniane 2 szt., montaż zbiornika na paliwo 2 szt. wraz z podajnikiem, modernizacja pomieszczeń kotłowni zgodnie z aktualnymi przepisami, dostosowanie placu manewrowego do potrzeb dostaw paliwa. Demontaż istniejącego komina wraz z fundamentem. Nowe kominy z blachy żaroodpornej dwupłaszczowe.</p>	$\eta_g = 0.90$
<p>Przesyłanie ciepła:</p> <p>Montaż urządzeń węża cieplnego w pomieszczeniach kotłowni. Zamontowanie zaworów grzejnikowych z głowicami termostatycznymi oraz zaworów powrotnych. Czyszczenie chemiczne i płukanie instalacji c.o. Montaż odpowietrzników. Uzupełnienie izolacji poziomów instalacji w piwnicach.</p>	$\eta_d = 0.90$
<p>Regulacja systemu grzewczego:</p> <p>Zastosowanie automatyki pogodowej centralnej, uwzględniającej przerwy w ogrzewaniu budynku, oraz zaworów podpiónowych jak i zaworów przygrzejnikowych w głowicach termostatycznymi. Na obiegach grzewczych zamontować pompy z elektroniczną regulacją obrotów.</p>	$\eta_e = 0.93$
<p>Akumulacja ciepła:</p> <p>Zbiornik buforowy bez strat zlokalizowany w budynku ogrzewanym w pomieszczeniu kotłowni.</p>	$\eta_s = 0.90$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian</p>	$W_t = 0.75$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian</p>	$W_d = 0.93$

Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_a \eta_e \eta_s = 0.68$
<p><b>Opis ulepszenia systemu grzewczego</b></p> <p>Demontaż obecnych kotłów na paliwo stałe, montaż kotłów na pellet/zrębki drewniane z automatyką pogodową, budowa zbiornika na paliwo, modernizacja pomieszczeń kotłowni z węzłem ciepłowniczym, w tym przeniesienie okna 178/55 w miejsce istniejącego 50/50, likwidacja okien w miejscu posadowienia zbiorników paliwowych tj: 135/55; 178/55 i 2 szt. 90/55. Montaż drzwi wewnętrznych ognioodpornych. Modernizacja inst. elektr. do potrzeb kotłowni. Dostosowanie placu manewrowego do możliwości załadunku paliwa. Założenie zaworów grzejnikowych z głowicami termostatycznymi oraz zaworów podpionowych. Czyszczenie chemiczne instalacji c.o. Wykonanie dokumentacji technicznej.</p>	
<p><b>Uwagi audytora</b></p> <p>Wg założeń inwestora należy dokonać modernizacji kotłowni na paliwo, które znacznie ogranicza emisję CO<sub>2</sub>, po modernizacji kotłownia ma ogrzewać budynki urzędu gminy, publicznej szkoły podstawowej i gimnazjum oraz hali sportowej. Instalacja c.o. w dobrym stanie technicznym, nie przewidziana do wymiany.</p>	

**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 na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1525633.86	120335.23	65.10	1203352.30	305126.77	244101.42	240670.46
2	Wariant optymalizacyjny 2	1404133.86	118306.69	63.73	1123307.09	280826.77	224661.42	236613.38
3	Wariant optymalizacyjny 3	1398244.26	118241.36	63.62	1118595.41	279648.85	223719.08	236482.72
4	Wariant optymalizacyjny 4	1380107.22	116915.71	61.47	1104085.78	276021.44	220817.16	233831.42
5	Wariant optymalizacyjny 5	1360347.37	116888.61	61.43	1088277.90	272069.47	217655.58	233777.22
6	Wariant optymalizacyjny 6	1347297.10	116277.56	60.44	1077837.68	269459.42	215567.54	232555.12
7	Wariant optymalizacyjny 7	1330955.85	115423.86	59.05	1064764.68	266191.17	212952.94	230847.72
8	Wariant optymalizacyjny 8	1275496.65	112528.15	54.35	1020397.32	255099.33	204079.46	225056.30
9	Wariant optymalizacyjny 9	1268339.77	112110.42	53.67	1014671.82	253667.95	202934.36	224220.84
10	Wariant optymalizacyjny 10	1093492.30	99651.22	33.44	874793.84	218698.46	174958.77	199302.44
11	Wariant optymalizacyjny 11	1092900.00	99399.24	33.03	874320.00	218580.00	174864.00	198798.48
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1525633.86 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 1525633.86 zł								
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2. Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych								

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	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	6.14
3	Strop - pom. na filarach	Docieplenie stropu metodą lekką- mokrą styropianem.	6.86
4	Stropodach - niewentylowany	Docieplenie poprzez wprowadzenie granulatu z wełny mineralnej pod ciśnieniem.	7.42
5	Stropodach - niewentylowany (policja)	Pokrycie dachu warstwą styropianu podwójnie laminowaną papą.	7.57
6	GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Docieplenie ścian piwnic metodą lekką- mokrą z zastosowaniem polistyrenu	8.27
7	Ściana piwnic przylegająca do gruntu	Docieplenie ściany styrodurem metodą lekką-mokrą	9.60
8	Okna z PCV i drewniane do wymiany	Wymiana stolarki na nową	9.95
9	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07
10	Drzwi wejściowe do wymiany	Wymiana drzwi na nowe	18.06
11	System przygotowania c.w.u.	Wymiana podgrzewaczy na nowe, zastosowanie instalacji fotowoltaicznej do produkcji prądu.	41.08

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	89.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	467.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	480.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	101.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	104.44

**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	1068900.00 [zł]	1068900.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	24000.00 [zł]	24000.00
3	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Wymiana starych, nieszczelnych podgrzewaczy pojemnościowych na nowe.	1.00	1500.00 [zł]	1500.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	120000.00 [zł]	120000.00
5	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne - styropian ( $\lambda = 0.045 [W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna -1 od policji (północ), Ściana zewnętrzna -2 frontowa (wschód), Ściana zewnętrzna -3 od szkoły (południe), Ściana zewnętrzna tylna -4 (zachód)	844.67 [m <sup>2</sup> ]	27.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	22806.19
6	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne - robocizna	844.67 [m <sup>2</sup> ]	55.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	46457.06
7	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne - sprzęt	844.67 [m <sup>2</sup> ]	35.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	29563.58
8	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	844.67 [m <sup>2</sup> ]	90.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	76020.64
9	GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu - polistyren ( $\lambda = 0.030[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna -piw. (północ), Ściana zewnętrzna -piw. (wschód), Ściana zewnętrzna -piw. (południe), Ściana zewnętrzna -piw. (zachód)	88.18 [m <sup>2</sup> ]	28.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2468.97
10	GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu - robocizna	88.18 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	4408.88
11	GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu - sprzęt	88.18 [m <sup>2</sup> ]	35.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3086.21
12	GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu - prace dodatkowe	88.18 [m <sup>2</sup> ]	35.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3086.21
13	Stropodach - niewentylowany - granulat z wełny mineralnej pod ciśnieniem ( $\lambda = 0.060[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.200 [m] Stropodach - niewentylowany	462.16 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	23108.00
14	Stropodach - niewentylowany - robocizna	462.16 [m <sup>2</sup> ]	30.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	13864.80
15	Stropodach - niewentylowany - sprzęt	462.16 [m <sup>2</sup> ]	20.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	9243.20
16	Stropodach - niewentylowany - prace dodatkowe	462.16 [m <sup>2</sup> ]	20.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	9243.20
17	Ściana piwnic przylegająca do gruntu - polistyren ( $\lambda = 0.030[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Ściana piwnic przyl. do gruntu -do docieplenia (cała)	106.81 [m <sup>2</sup> ]	25.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2670.25
18	Ściana piwnic przylegająca do gruntu - robocizna	106.81 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	5340.50
19	Ściana piwnic przylegająca do gruntu - sprzęt	106.81 [m <sup>2</sup> ]	35.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3738.35
20	Ściana piwnic przylegająca do gruntu - prace dodatkowe	106.81 [m <sup>2</sup> ]	75.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	8010.75
21	Strop - pom. na filarach - styropian ( $\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Strop - pom. na filarach	52.24 [m <sup>2</sup> ]	27.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1410.48
22	Strop - pom. na filarach - robocizna	52.24 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2612.00
23	Strop - pom. na filarach - sprzęt	52.24 [m <sup>2</sup> ]	25.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1306.00
24	Strop - pom. na filarach - prace dodatkowe	52.24 [m <sup>2</sup> ]	35.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1828.40
25	Stropodach - niewentylowany (policja) - styropian laminowany papą ( $\lambda = 0.050[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.200 [m] Stropodach - niewentylowany (policja)	130.73 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	6536.50
26	Stropodach - niewentylowany (policja) - robocizna	130.73 [m <sup>2</sup> ]	40.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	5229.20
27	Stropodach - niewentylowany (policja) - sprzęt	130.73 [m <sup>2</sup> ]	15.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1960.95
28	Stropodach - niewentylowany (policja) - prace dodatkowe	130.73 [m <sup>2</sup> ]	20.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2614.60
29	Drzwi wejściowe do wymiany - Wymiana drzwi na nowe	6.00 [m <sup>2</sup> ]	900.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	5400.00
30	Drzwi wejściowe do wymiany - robocizna	6.12 [mb]	80.00 [zł/mb]	489.60
31	Okna z PCV i drewniane do wymiany - Wymiana stolarki na nową	28.80 [m <sup>2</sup> ]	400.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	11520.64

**8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI**

32	Okna z PCV i drewniane do wymiany - robocizna	94.52 [mb]	70.00 [zł/mb]	6616.40
33	Okna do likwidacji i przeniesienia - robocizna	2.96 [m²]	200.00 [zł/m²]	592.30



## **ZAŁĄCZNIKI**

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

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	101.91	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	44.44	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	137.78	0.05	22.55
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	15.00	107.16	0.05	22.55
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	85.00	0.00	0.00	0.00

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

Symbol przegrody: SJ zew.\_0

Nazwa przegrody		Ściana zew. o budowie jednorodnej 0			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.13			
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	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły kratówki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.56	880	1300
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
<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
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne		TAK		1.130	0.237

Symbol przegrody: S piw.\_02

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej 38 cm - piw.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.454			
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	0.01	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	0.01	0.82	840	1850
<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
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu		TAK		1.454	0.249

Symbol przegrody: SD\_06

Nazwa przegrody		Stropodach niewentylowany na płytach kanałowych			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.579			
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	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Beton z żużla paleniskowego (1200)	0.1	0.5	840	1200
4	Wełna mineralna luzem - w ścianach	0.04	0.043	750	80
5	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900

**ZAŁĄCZNIKI**

7	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>	
Stropodach - niewentylowany		TAK	0.579	0.198	
Stropodach - niewentylowany (policja)		TAK	0.579	0.175	

Symbol przegrody: PG30

Nazwa przegrody	Podłoga na gruncie z wylewką jastrychową
Typ przegrody	Podłoga na gruncie
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.27
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17

<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Podłoga na gruncie -1	NIE	0.270	0.270

Symbol przegrody: PG32

Nazwa przegrody	Izolowana podłoga w podziemiu z wylewką jastrychową
Typ przegrody	Podłoga w podziemiu ogrzewanym
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.7
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17

<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Podłoga zagłębiona	NIE	0.700	0.700

Symbol przegrody: ST\_07

Nazwa przegrody	Strop z płyt kanałowych
Typ przegrody	Strop o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.691
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Styropian - w innych przypadkach	0.04	0.045	1460	40
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.03	1.3	840	2200
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.03	1.7	840	2400
7	Poli(chlorek winylu) (PVC)	0.01	0.17	900	1390

**Występowanie przegrody w grupie**

**ZAŁĄCZNIKI**

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	0.691	0.691

Symbol przegrody: SPO\_piwi. pon/gruntu

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.558			
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)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
<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 piwnic przylegająca do gruntu	TAK	1.558		0.252	

Symbol przegrody: ST\_07

Nazwa przegrody		Strop z płyt kanałowych - pom. na filarach			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.691			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Styropian - w innych przypadkach	0.04	0.045	1460	40
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.03	1.3	840	2200
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.03	1.7	840	2400
7	Poli(chlorek winylu) (PVC)	0.01	0.17	900	1390
<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	
Strop - pom. na filarach	TAK	0.691		0.192	

**ZAŁĄCZNIKI****Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O1**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55		
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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	NIE	1.550	1.550

**Symbol przegrody: O1-1**

Nazwa przegrody		Podwójne drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1.5	
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 z PCV i drewniane do wymiany	TAK	2.250	1.300

**Symbol przegrody: O2**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55		
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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	NIE	1.550	1.550

**Symbol przegrody: O2-1**

Nazwa przegrody	Podwójne drewniane		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7		
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 z PCV i drewniane do wymiany	TAK	2.250	1.300

**Symbol przegrody: O3**

--	--	--	--

**ZAŁĄCZNIKI**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55
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/m²·h·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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	NIE	1.550	1.550

**Symbol przegrody: O4**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55
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/m²·h·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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	NIE	1.550	1.550

**Symbol przegrody: O5**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.9
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	NIE	1.550	1.550

**Symbol przegrody: O6-1**

Nazwa przegrody	Podwójne drewniane
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]	1.5

**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 z PCV i drewniane do wymiany	TAK	2.250	1.300

**Symbol przegrody: O7**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1
-----------------	---

**ZAŁĄCZNIKI**

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.55	
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/m*h*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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	NIE	1.550	1.550

**Symbol przegrody: O8**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55		
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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	NIE	1.550	1.550

**Symbol przegrody: O9**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55		
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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	NIE	1.550	1.550

**Symbol przegrody: O10-1**

Nazwa przegrody	O10-1 Okno podwójne drewniane		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.9		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5		
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 z PCV i drewniane do wymiany	TAK	2.250	1.300

**Symbol przegrody: O11**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55



**ZAŁĄCZNIKI**

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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	NIE	1.550	1.550

**Symbol przegrody: O piw. 1-2**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55		
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 z PCV i drewniane do wymiany	TAK	2.250	1.300

**Symbol przegrody: O piw. 1-1**

Nazwa przegrody		Podwójne drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1.5	
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 z PCV i drewniane do wymiany	TAK	2.250	1.300

**Symbol przegrody: Opiw. 2-1**

Nazwa przegrody	Podwójne drewniane		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.9		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5		
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 do likwidacji i przeniesienia	TAK	2.075	0.250

**Symbol przegrody: O piw. 3-1**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ]	1.55
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 [ $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3}$ ]	1



**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
Okna do likwidacji i przeniesienia	TAK	2.075	0.250

**Symbol przegrody: D wej\_gł. 1**

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe gł. 1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.4
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
Drzwi wejściowe	NIE	2.200	2.200

**Symbol przegrody: D wej\_policja 2**

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe policja 2
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

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
Drzwi wejściowe	NIE	2.200	2.200

**Symbol przegrody: D wej\_3-1**

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe 3-1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.4
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

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
Drzwi wejściowe do wymiany	TAK	2.400	1.600

**Symbol przegrody: O 5-1**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.9
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Występowanie przegrody w grupie			
---------------------------------	--	--	--

**ZAŁĄCZNIKI**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna z PCV i drewniane do wymiany	TAK	2.250	1.300

**Symbol przegrody: O9-1**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55
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 z PCV i drewniane do wymiany	TAK	2.250	1.300

**Symbol przegrody: O piw. 4-1**

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55
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 do likwidacji i przeniesienia	TAK	2.075	0.250

**Symbol przegrody: O piw. 5-1**

Nazwa przegrody	Okno podwójne drewniane
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.9
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

**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 do likwidacji i przeniesienia	TAK	2.075	0.250

**Symbol przegrody: O3-1**

Nazwa przegrody	Podwójne drewniane
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7
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
---	----------------------	--	---

**ZAŁĄCZNIKI**

Okna z PCV i drewniane do wymiany	TAK	2.250	1.300
-----------------------------------	-----	-------	-------

## ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa biurowa

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	995.95
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	2832.34
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	164331.75

### 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			
Stropodach - niewentylowany	Stropodach - niewentylowany	462.16	462.16	0.579	267.449	48776.37
Podłoga na gruncie -1	Podłoga na gruncie -1	182.70	182.70	0.041	3.404	0
Strop nad piwnicą	Strop -1	329.25	329.25	0.691	182.128	34749.05
Strop - pom. na filarach	Strop - pom. na filarach	52.24	52.24	0.691	41.321	5513.41
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 od policji (północ)	170.66	207.29	1.130	209.111	20572.48
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -2 frontowa (wschód)	276.11	341.71	1.130	334.554	33284.48
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -3 od szkoły (południe)	194.46	219.33	1.130	230.055	23441.86
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna tylna -4 (zachód)	203.46	245.54	1.130	246.860	24526.6
Stropodach - niewentylowany (policja)	Stropodach - niewentylowany (policja)	130.73	130.73	0.579	75.653	13797.24
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 profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O3	6.30	1.00	1.550	9.772	
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O2	14.88	1.00	1.550	23.059	
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O 2-1	2.48	1.00	2.600	6.447	
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O5	7.50	1.00	1.550	11.620	
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O5-1	2.50	1.00	1.550	3.873	
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O7	0.98	1.00	1.550	1.515	
Drzwi wejściowe do wymiany	Drzwi 3-1	2.00	1.50	2.400	4.800	
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O3	14.71	1.00	1.550	22.802	
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O3-1	4.20	1.00	2.600	10.928	
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O6-1	9.72	1.50	2.600	25.260	
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O4	29.50	1.00	1.550	45.718	
Drzwi wejściowe	Drzwi wej. gł	5.46	1.00	2.400	13.104	
Drzwi wejściowe	Drzwi wej. policja	2.02	1.50	2.000	4.040	

**ZAŁĄCZNIKI**

Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O 1	22.80	1.00	1.550	35.340		
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O 1-1	2.07	1.50	2.600	5.389		
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O9	20.73	1.00	1.550	32.139		
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O9-1	4.15	1.00	1.550	6.428		
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O11	7.29	1.00	1.550	11.304		
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O 10-1	0.81	1.50	2.600	2.106		
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O8	7.10	1.00	1.550	11.004		
Drzwi wejściowe do wymiany	Drzwi 3-1	2.00	1.50	2.400	4.800		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]		l [m]			
ST_07	Mostek liniowy	1		5.2			
SJ zew._0	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15		108.76			
SJ zew._0	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15		150.84			
SJ zew._0	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15		69.12			
SJ zew._0	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15		113.38			
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]			2832.34				
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				
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	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2884.95	2884.95	2884.95	2884.95	2884.95	2884.95
C_m	[kJ/K]	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75
τ	[h]	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82
a_H		2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Q_H,ht	[kWh]	43471.09	42400.62	37197.14	25176.14	15184.14	8235.1
q_int	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_int	[kWh]	1815.36	1639.68	1815.36	1756.8	1815.36	1756.8
Q_sol	[kWh]	2666.62	2915.97	4670.58	6667.71	9454.44	9326.25
Q_H,gn	[kWh]	4481.98	4555.65	6485.94	8424.51	11269.8	11083.05
γ_H		0.1	0.11	0.17	0.33	0.74	1.35
η_H,gn		0.99	0.99	0.98	0.93	0.77	0.57

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	39033.93	37890.53	30840.92	17341.35	6506.39	1917.76
$L_H$	[h]	744	672	744	720	692	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	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	2884.95	2884.95	2884.95	2884.95	2884.95	2884.95
$C_m$	[kJ/K]	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75
$\tau$	[h]	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82
$a_H$		2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6018.99	6018.99	15501.87	24731.12	33909.51	43904.73
$q_{int}$	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
$Q_{int}$	[kWh]	1815.36	1815.36	1756.8	1815.36	1756.8	1815.36
$Q_{sol}$	[kWh]	9734.57	8802.02	5812.15	3669.86	1994.05	1724.12
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11549.93	10617.38	7568.95	5485.22	3750.85	3539.48
$\gamma_H$		1.92	1.76	0.49	0.22	0.11	0.08
$\eta_{H,gn}$		0.45	0.47	0.87	0.96	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	821.52	1028.82	8916.88	19465.31	30196.17	40400.64
$L_H$	[h]	0	0	650	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	1881.98
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	1002.97
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	234360.22
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	362895.44

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach - niewentylowany	Stropodach - niewentylowany	462.16	462.16	0.198	91.311	48776.37
Podłoga na gruncie -1	Podłoga na gruncie -1	182.70	182.70	0.041	3.404	0
Strop nad piwnicą	Strop -1	329.25	329.25	0.691	182.128	34749.05
Strop - pom. na filarach	Strop - pom. na filarach	52.24	52.24	0.192	15.253	5513.41
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 od policji (północ)	170.66	207.29	0.237	56.768	20572.48
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -2 frontowa (wschód)	276.11	341.71	0.237	88.077	33284.48
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -3 od szkoły (południe)	194.46	219.33	0.237	56.464	23441.86
GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna tylna -4 (zachód)	203.46	245.54	0.237	65.237	24526.6
Stropodach - niewentylowany (policja)	Stropodach - niewentylowany (policja)	130.73	130.73	0.175	22.823	13797.24
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	$a$ [m³/m h daPa²/s]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna profil PCV czterokomorowy szyba $U=1,1$	Okno O3	6.30	1.00	1.550	9.772	

**ZALĄCZNIKI**

Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O2	14.88	1.00	1.550	23.059
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O 2-1	2.48	1.30	1.300	3.223
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O5	7.50	1.00	1.550	11.620
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O5-1	2.50	1.30	1.300	3.249
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O7	0.98	1.00	1.550	1.515
Drzwi wejściowe do wymiany	Drzwi 3-1	2.00	1.50	1.600	3.200
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O3	14.71	1.00	1.550	22.802
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O3-1	4.20	1.30	1.300	5.464
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O6-1	9.72	1.30	1.300	12.630
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O4	29.50	1.00	1.550	45.718
Drzwi wejściowe	Drzwi wej. gł	5.46	1.00	2.400	13.104
Drzwi wejściowe	Dzrwi wej. policja	2.02	1.50	2.000	4.040
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O 1	22.80	1.00	1.550	35.340
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O 1-1	2.07	1.30	1.300	2.695
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O9	20.73	1.00	1.550	32.139
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O9-1	4.15	1.30	1.300	5.391
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O11	7.29	1.00	1.550	11.304
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno O 10-1	0.81	1.30	1.300	1.053
Okna profil PCV czterokomorowy szyba U=1,1	Okno O8	7.10	1.00	1.550	11.004
Drzwi wejściowe do wymiany	Drzwi 3-1	2.00	1.50	1.600	3.200
Mostki cieplne					
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψl [W/(mK)]	li [m]
ST_07		Mostek liniowy		1	5.2
SJ zew._0		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	108.76
SJ zew._0		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	150.84
SJ zew._0		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	69.12
SJ zew._0		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	113.38
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]			2655.77		
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)]			0.33		
Czas użytkowania tuz [doba]			255.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.70		
Urządzenia pomocnicze					

## Załączniki

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3900

## 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	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1787.7	1787.7	1787.7	1787.7	1787.7	1787.7
$C_m$	[kJ/K]	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75
$\tau$	[h]	25.53	25.53	25.53	25.53	25.53	25.53
$a_H$		2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
$Q_{H,ht}$	[kWh]	26819.82	26181.73	22912.01	15458.36	9221.84	4994.26
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
$Q_{int}$	[kWh]	1815.36	1639.68	1815.36	1756.8	1815.36	1756.8
$Q_{sol}$	[kWh]	2654.3	2901.04	4644.54	6627.66	9404.39	9276.48
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4469.66	4540.72	6459.9	8384.46	11219.75	11033.28
$\gamma_H$		0.17	0.17	0.28	0.54	1.22	2.21
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.98	0.9	0.66	0.42
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	22394.86	21686.42	16581.31	7912.35	1816.8	360.28
$L_H$	[h]	744	672	744	494	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1787.7	1787.7	1787.7	1787.7	1787.7	1787.7
$C_m$	[kJ/K]	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75	164331.75
$\tau$	[h]	25.53	25.53	25.53	25.53	25.53	25.53
$a_H$		2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3650.28	3650.28	9415.77	15179.11	20874.85	27090.29
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
$Q_{int}$	[kWh]	1815.36	1815.36	1756.8	1815.36	1756.8	1815.36
$Q_{sol}$	[kWh]	9671.87	8747.96	5780.18	3653.02	1988.21	1719.79
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11487.23	10563.32	7536.98	5468.38	3745.01	3535.15
$\gamma_H$		3.15	2.89	0.8	0.36	0.18	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.31	0.33	0.81	0.96	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	89.24	164.38	3310.82	9929.47	17167.29	23555.14
$L_H$	[h]	0	0	159	744	720	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	842.99
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	944.71
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	124968.36
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	128568.27

Strefa: Piwnica użytkowa

Dane ogólne strefy
--------------------



**ZAŁĄCZNIKI**

Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	282.84
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	678.82
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	10.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	30859.57

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściana piwnic przylegająca do gruntu	Ściana piwnic przyl. do gruntu -do docieplenia (cała)	106.81	106.81	0.590	7.305	16918.7
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -piw. (północ)	27.43	30.39	1.454	42.312	4336.45
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -piw. (wschód)	8.81	8.81	1.454	12.813	1393.49
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -piw. (południe)	18.63	21.50	1.454	29.550	2944.61
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -piw. (zachód)	33.31	35.31	1.454	48.423	5266.31
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona -1	282.83	282.83	0.298	9.789	0
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna do likwidacji i przeniesienia	Okno piwniczne (O piw 2-1)	0.25	1.50	2.600	0.650	
Okna do likwidacji i przeniesienia	Okno piwniczne (O piw 3-1)	0.98	1.00	1.550	1.517	
Okna do likwidacji i przeniesienia	Okno piwniczne (Opiw 4-1)	0.74	1.00	1.550	1.151	
Okna do likwidacji i przeniesienia	Okno piwniczne (Opiw 5-1)	0.99	1.50	2.600	2.574	
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno piwniczne (O piw 1-1)	0.57	1.50	2.600	1.495	
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno piwniczne (O piw 1-2)	2.30	1.00	1.550	3.565	
Drzwi wejściowe do wymiany	Drzwi wej. 3-1	2.00	1.50	2.400	4.800	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l <sub>i</sub> [m]	
S piw._02		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	16.26	
S piw._02		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	16.5	
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]				570.21		
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)]				0.00		
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]				365.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]				1.00		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009						

## Załączniki

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	10	10	10	10	10	10
$\theta_e$	°C	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	394.02	394.02	394.02	394.02	394.02	394.02
$C_m$	[kJ/K]	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57
$\tau$	[h]	21.76	21.76	21.76	21.76	21.76	21.76
$a_H$		2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3085.73	3215.89	2225.29	660.4	-408.79	-704.93
$q_{int}$	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
$Q_{int}$	[kWh]	631.3	570.21	631.3	610.93	631.3	610.93
$Q_{sol}$	[kWh]	71	91.03	170.72	251.76	376.34	367.06
$Q_{H,gn}$	[kWh]	702.3	661.24	802.02	862.69	1007.64	977.99
$\gamma_H$		0.23	0.21	0.36	1.31	-2.46	-1.39
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.95	0.61	-0.41	-0.72
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2397.48	2567.87	1463.37	134.16	4.34	-0.78
$L_H$	[h]	744	672	549	158	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	10	10	10	10	10	10
$\theta_e$	°C	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	394.02	394.02	394.02	394.02	394.02	394.02
$C_m$	[kJ/K]	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57
$\tau$	[h]	21.76	21.76	21.76	21.76	21.76	21.76
$a_H$		2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-876.58	-876.58	-339.07	504.4	1866.37	3145.07
$q_{int}$	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
$Q_{int}$	[kWh]	631.3	631.3	610.93	631.3	610.93	631.3
$Q_{sol}$	[kWh]	402.28	350.26	209.06	123.09	63.78	52.68
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1033.58	981.56	819.99	754.39	674.71	683.98
$\gamma_H$		-1.18	-1.12	-2.42	1.5	0.36	0.22
$\eta_{H,gn}$		-0.85	-0.89	-0.41	0.56	0.95	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.96	-2.99	-2.87	81.94	1225.4	2474.77
$L_H$	[h]	744	744	720	125	502	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	165.94
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	228.08
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	10344.65
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	16018.18

## 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 piwnic przylegająca do gruntu	Ściana piwnic przyl. do gruntu -do docieplenia (cała)	106.81	106.81	0.176	2.178	16918.7

**ZAŁĄCZNIKI**

GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -piw. (północ)	27.43	30.39	0.249	9.260	4336.45
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -piw. (wschód)	8.81	8.81	0.249	2.192	1393.49
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -piw. (południe)	18.63	21.50	0.249	7.107	2944.61
GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -piw. (zachód)	33.31	35.31	0.249	8.284	5266.31
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona -1	282.83	282.83	0.298	9.789	0

**Przełoty typowe**

Grupa	Nazwa przełoty	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 do likwidacji i przeniesienia	Okno piwniczne (O piw 2-1)	0.25	0.30	0.250	0.063
Okna do likwidacji i przeniesienia	Okno piwniczne (O piw 3-1)	0.98	0.30	0.250	0.245
Okna do likwidacji i przeniesienia	Okno piwniczne (Opiw 4-1)	0.74	0.30	0.250	0.186
Okna do likwidacji i przeniesienia	Okno piwniczne (Opiw 5-1)	0.99	0.30	0.250	0.248
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno piwniczne (O piw 1-1)	0.57	1.30	1.300	0.747
Okna z PCV i drewniane do wymiany	Okno piwniczne (O piw 1-2)	2.30	1.30	1.300	2.990
Drzwi wejściowe do wymiany	Drzwi wej. 3-1	2.00	1.50	1.600	3.200

**Mostki cieplne**

Symbol przełoty	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l <sub>i</sub> [m]
S piw._02	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	16.26
S piw._02	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	16.5

**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 [m <sup>3</sup> /h]	570.21
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /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> [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.00
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]	1.00

**Urządzenia pomocnicze**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A <sub>f</sub> powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3900

**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	10	10	10	10	10	10
θ <sub>e</sub>	°C	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	236.56	236.56	236.56	236.56	236.56	236.56
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57
τ	[h]	36.24	36.24	36.24	36.24	36.24	36.24

**ZAŁĄCZNIKI**

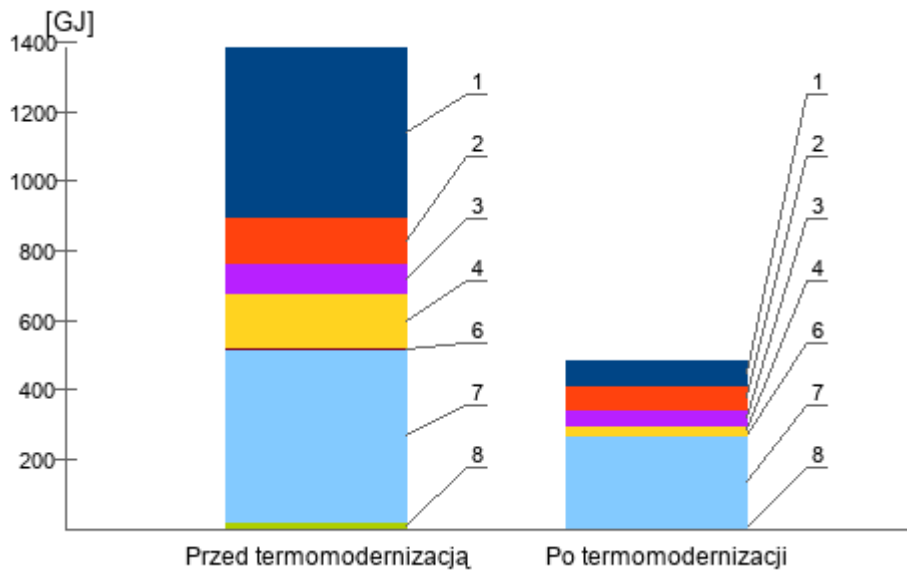
$a_H$		3.42	3.42	3.42	3.42	3.42	3.42
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1861.13	1939.64	1342.16	398.32	-156.25	-197.48
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	3	3	3	3	3	3
$Q_{int}$	[kWh]	631.3	570.21	631.3	610.93	631.3	610.93
$Q_{sol}$	[kWh]	66.44	84.04	154.93	226.91	338.33	329.56
$Q_{H,gn}$	[kWh]	697.74	654.25	786.23	837.84	969.63	940.49
$\gamma_H$		0.37	0.34	0.59	2.1	-6.21	-4.76
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.93	0.45	-0.16	-0.21
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1177.34	1298.48	610.97	21.29	-1.11	0.02
$L_H$	[h]	0	0	0	35	744	720
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	10	10	10	10	10	10
$\theta_e$	°C	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	236.56	236.56	236.56	236.56	236.56	236.56
$C_m$	[kJ/K]	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57	30859.57
$\tau$	[h]	36.24	36.24	36.24	36.24	36.24	36.24
$a_H$		3.42	3.42	3.42	3.42	3.42	3.42
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-245.56	-245.56	-130.54	304.23	1125.68	1896.92
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	3	3	3	3	3	3
$Q_{int}$	[kWh]	631.3	631.3	610.93	631.3	610.93	631.3
$Q_{sol}$	[kWh]	361.04	315.12	188.94	112.51	59.53	49.87
$Q_{H,gn}$	[kWh]	992.34	946.42	799.87	743.81	670.46	681.17
$\gamma_H$		-4.04	-3.85	-6.13	2.44	0.6	0.36
$\eta_{H,gn}$		-0.25	-0.26	-0.16	0.4	0.92	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.53	0.51	-2.56	6.71	508.86	1229.37
$L_H$	[h]	744	744	720	5	0	0
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					46.49		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					190.07		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					4852.41		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					4992.2		

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	138.17	89.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33	1.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	880.87	467.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1363.98	480.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81	2.92

Rozkład zapotrzebowania na energię

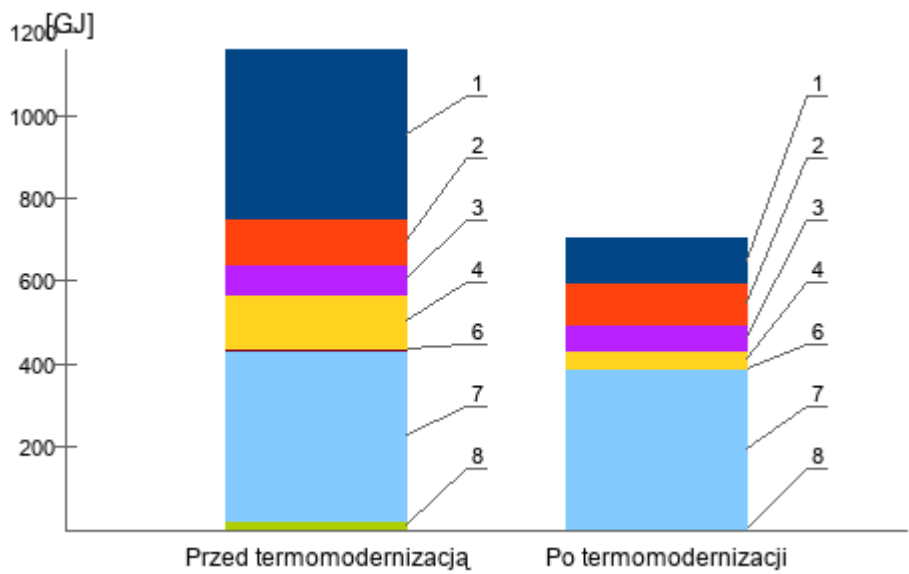
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	486.49	35.11	72.14	14.91
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	135.71	9.79	69.39	14.34
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	85.62	6.18	42.35	8.76
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	157.08	11.34	30.03	6.21
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	4.03	0.29	1.79	0.37
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	495.05	35.72	265.08	54.8
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	21.81	1.57	2.92	0.6
	<b>Suma:</b>	<b>1385.79</b>	<b>100.00</b>	<b>483.70</b>	<b>100.00</b>

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	407.05	35.06	105.26	14.99
	[2] Straty przez przenikanie: okna	113.29	9.76	100.8	14.35
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	71.36	6.15	61.41	8.74
	[4] Straty przez przenikanie: dach	130.91	11.28	43.55	6.2
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	3.57	0.31	2.89	0.41
	[7] Straty przez wentylację	412.96	35.57	385.58	54.89
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	21.81	1.88	2.92	0.42
	Suma:	1160.95	100.00	702.40	100.00

**ZAŁĄCZNIKI****Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 2**

<b>Lp.</b>	<b>Ulepszany element</b>	<b>Nazwa ulepszenia</b>	<b>SPBT [lata]</b>
1	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	6.14
3	Strop - pom. na filarach	Docieplenie stropu metodą lekką- mokrą styropianem.	6.86
4	Stropodach - niewentylowany	Docieplenie poprzez wprowadzenie granulatu z wełny mineralnej pod ciśnieniem.	7.42
5	Stropodach - niewentylowany (policja)	Pokrycie dachu warstwą styropianu podwójnie laminowaną papą.	7.57
6	GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Docieplenie ścian piwnic metodą lekką- mokrą z zastosowaniem polistyrenu	8.27
7	Ściana piwnic przylegająca do gruntu	Docieplenie ściany styrodurem metodą lekką-mokrą	9.60
8	Okna z PCV i drewniane do wymiany	Wymiana stolarki na nową	9.95
9	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07
10	Drzwi wejściowe do wymiany	Wymiana drzwi na nowe	18.06
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			89.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			467.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			480.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			101.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			104.44

**Wariant optymalizacyjny 3**

<b>Lp.</b>	<b>Ulepszany element</b>	<b>Nazwa ulepszenia</b>	<b>SPBT [lata]</b>
1	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	6.14
3	Strop - pom. na filarach	Docieplenie stropu metodą lekką- mokrą styropianem.	6.86
4	Stropodach - niewentylowany	Docieplenie poprzez wprowadzenie granulatu z wełny mineralnej pod ciśnieniem.	7.42
5	Stropodach - niewentylowany (policja)	Pokrycie dachu warstwą styropianu podwójnie laminowaną papą.	7.57
6	GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Docieplenie ścian piwnic metodą lekką- mokrą z zastosowaniem polistyrenu	8.27
7	Ściana piwnic przylegająca do gruntu	Docieplenie ściany styrodurem metodą lekką-mokrą	9.60
8	Okna z PCV i drewniane do wymiany	Wymiana stolarki na nową	9.95
9	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			89.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			468.75

**ZALĄCZNIKI**

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	482.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	101.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	104.76

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	6.14
3	Strop - pom. na filarach	Docieplenie stropu metodą lekką- mokrą styropianem.	6.86
4	Stropodach - niewentylowany	Docieplenie poprzez wprowadzenie granulatu z wełny mineralnej pod ciśnieniem.	7.42
5	Stropodach - niewentylowany (policja)	Pokrycie dachu warstwą styropianu podwójnie laminowaną papą.	7.57
6	GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Docieplenie ścian piwnic metodą lekką- mokrą z zastosowaniem polistyrenu	8.27
7	Ściana piwnic przylegająca do gruntu	Docieplenie ściany styrodurem metodą lekką-mokrą	9.60
8	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	93.18
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	497.74
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	512.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	108.13
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	111.24

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	6.14
3	Strop - pom. na filarach	Docieplenie stropu metodą lekką- mokrą styropianem.	6.86
4	Stropodach - niewentylowany	Docieplenie poprzez wprowadzenie granulatu z wełny mineralnej pod ciśnieniem.	7.42
5	Stropodach - niewentylowany (policja)	Pokrycie dachu warstwą styropianu podwójnie laminowaną papą.	7.57
6	GRUPA_PRZEGROD_ściany piwnic pow. gruntu	Docieplenie ścian piwnic metodą lekką- mokrą z zastosowaniem polistyrenu	8.27
7	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	93.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	498.33



**ZAŁĄCZNIKI**

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	512.68
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	108.26
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	111.37

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	6.14
3	Strop - pom. na filarach	Docieplenie stropu metodą lekką- mokrą styropianem.	6.86
4	Stropodach - niewentylowany	Docieplenie poprzez wprowadzenie granulatu z wełny mineralnej pod ciśnieniem.	7.42
5	Stropodach - niewentylowany (policja)	Pokrycie dachu warstwą styropianu podwójnie laminowaną papą.	7.57
6	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	96.52
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	511.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	526.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	111.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	114.36

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	6.14
3	Strop - pom. na filarach	Docieplenie stropu metodą lekką- mokrą styropianem.	6.86
4	Stropodach - niewentylowany	Docieplenie poprzez wprowadzenie granulatu z wełny mineralnej pod ciśnieniem.	7.42
5	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	98.63
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	530.37
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	545.65
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	115.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	118.53

**ZAŁĄCZNIKI**
**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	6.14
3	Strop - pom. na filarach	Docieplenie stropu metodą lekką- mokrą styropianem.	6.86
4	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	105.68
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	593.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	610.81
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	128.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	132.69

**Wariant optymalizacyjny 9**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	GRUPA_PRZEGROD_ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	6.14
3	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	106.72
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	602.84
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	620.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	130.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	134.73

**Wariant optymalizacyjny 10**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna do likwidacji i przeniesienia	Likwidacja lub przeniesienie okien	2.32
2	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	136.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	875.35

**ZAŁĄCZNIKI**

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	900.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	190.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	195.64

**Wariant optymalizacyjny 11**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła zasilania, zmiana paliwa, wymiana grzejników, montaż zaworów	11.07

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	138.17
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	880.87
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	906.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	191.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	196.87