

AUDYT ENERGETYCZNY

Budynku Komunalnego, ul. Księcia Janusza 7, 18-500 Kolno

Oś Priorytetowa V. Gospodarka niskoemisyjna
Działanie 5.3 Efektywność energetyczna w sektorze mieszkaniowym i
budynkach użyteczności publicznej
Poddziałanie 5.3.1 Efektywność energetyczna w budynkach publicznych
w tym budownictwo komunalne

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Audyt energetyczny budynku	str. 1
2. Analiza możliwości zastosowania alternatywnych źródeł energii	str. 70
a. OZE - Montażu kolektorów słonecznych do podgrzewu CWU	str. 70
b. Ciepła sieciowego i kotłowni na biomasę	str. 71
3. Opis przewidzianych usprawnień, dokumentacja, zdjęcia	str. 77
4. Efekt energetyczny projektu	str. 85
5. Efekt ekologiczny projektu	str. 86
6. Efekt ekonomiczny projektu wg. SPBT	str. 87
7. EP - charakterystyka energetyczna budynku po usprawnieniach	str. 88

Audyt energetyczny budynku

Budynek komunalny mieszkalny wielorodzinny, ul. Księcia Janusza 7, 18-500 Kolno

Audyt Energetyczny Budynku

ul. Księcia Janusza 7
18-500 Kolno
Powiat Kolneński
województwo: podlaskie



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

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

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek komunalny mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1899
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku ul.:Księcia Janusza , nr: 7 kod: 18-500 miejscowość: Kolno powiat: Powiat Kolneński województwo: podlaskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
P.U.H. DOMUS Sebastian Wardak, Sobieskiego 4/24, 02-957 Warszawa			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Sebastian Wardak, kurs przygotowujący do działalności Audytora Energetycznego FPE nr 96/06., uprawnienia SPE eksploatacji i dozoru urządzeń elektroenergetycznych, ciepłych i gazowych nr 6364/11, 6365/11, 6366/11, 6367/11, 6368/11, 6369/11.			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Warszawa		data wykonania opracowania: 2015-10-14	
6. Spis treści			
Okładka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 7	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 12	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 14	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 14	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 30	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 38	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 40	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 41	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 42	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 42	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 43	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 44	
ZAŁĄCZNIKI		str. 45	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 45	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 46	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 50	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 53	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 64	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1529.78	1529.78
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	319.07	319.07
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	319.07	319.07
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	8	8
8	Liczba osób użytkujących budynek	22	22
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Podgrzewacze elektryczne pojemnościowe	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Piece kaflowe w pomieszczeniach lokali mieszkalnych	Piece kaflowe w pomieszczeniach lokali mieszkalnych
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.52	0.52
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.	Budynek znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściany zewnętrzne	1.160	0.175
2	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	1.348	0.179
3	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	2.080	0.188
4	Ściana klatki schodowej	1.002	1.002
5	Strop nad piętrem	1.012	0.236
6	Strop nad piwnicą	0.900	0.201
7	Ściany piwnicy w gruncie	2.402	0.242
8	Strop nad klatką schodową	1.162	0.243
9	Podłoga na gruncie	1.018	1.018
10	Stropodach nad wiatrolapem	3.421	0.236
11	Podłoga zagłębiona piwnicy	3.704	3.704
12	Okna stare drewniane	3.000	0.900
13	Okna PCV	2.220	2.220
14	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	5.050	1.500
15	Okna na klatce schodowej	5.000	1.300
16	Okna piwniczne	5.000	1.300
17	Drzwi lokali	2.500	2.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.80	0.80
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.70	0.70
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.80	0.85

5. Charakterystyka systemu wentylacji

1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	404.33	367.57
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.42	0.38

6. Charakterystyka energetyczna budynku

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33.12	16.07
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2.45	2.30
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	207.09	67.83
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	369.80	121.13
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51.83	24.32
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	180.30	59.06
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	321.97	105.46
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	26.31	24.82

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	34.36	34.36
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	29.13	29.13
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	3.32	1.09
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	153.33	153.33

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	150731.82	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	65.50
Planowane koszty całkowite [zł]	177331.55	Premia termomodernizacyjna [zł]	25442.02
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			12721.01

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

- 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- 2) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA**3.1 Dokumenty i dane źródłowe****- Inwentaryzacja własna z dnia 6.10.2015**

Inwentaryzacja własna wykonana podczas wizji lokalnej w dniu 6.10.2015

- Raport z przeglądu technicznego budynku

Raport z przeglądu technicznego budynku w 2015 r..

- Informacje z książki obiektu budowlanego

Informacje z książki obiektu budowlanego - powierzchnie kubatury, dane konstrukcyjno-materiałowe

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Kompleksowa termomodernizacja w optymalnym zakresie polegająca głównie na: izolacji ścian, stropu nad piętrem, wymiana starych okien i drzwi, zapewnienie szczelności:

-skutkująca zmniejszeniem kosztów eksploatacji budynku - koszty energii cieplnej i energii elektrycznej.

-zgodna z warunkami konkursu o dofinansowanie projektów ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Osi Priorytetowej V. Gospodarka niskoemisyjna Działania 5.3 Efektywność energetyczna w sektorze mieszkaniowym i budynkach użyteczności publicznej Poddziałania 5.3.1 Efektywność energetyczna w budynkach publicznych w tym budownictwo komunalne.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	26599.73
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 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Budynek murowany z cegły pełnej, w zabudowie szeregowej, częściowo podpiwniczony z dachem dwuspadowym o kącie nachylenia 32 stopni.

Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe

- fundamenty betonowe;
- ściany fundamentowe – betonowo-kamienne;
- ściany zewnętrzne nadziemne – ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 64 i 48 cm;
- elewacje – tynk cementowo-wapienny;
- podłoga na gruncie – betonowa;
- ściany wewnętrzne – z cegły ceramicznej wykończone tynkiem cementowo - wapiennym;
- strop nad piwnicą – strop odcinkowy łukowy o grubości 20 – 80 cm;
- strop międzykondygnacyjny – WPS na belkach stalowych na miejscu pierwotnego stropu drewnianego legarowego ze ślepym pułapem.
- strop nad piętrem – z płyt WPS na belkach stalowych na miejscu pierwotnego stropu drewnianego legarowego ze ślepym pułapem.
- konstrukcja dachu - więźba dachowa drewniana płatwiowo – kleszczowa ze słupami;
- dach – nowa blachodachówka
- stolarka okienna – okna stare drewniane i kilkuletnie okna PCV
- stolarka drzwiowa - drzwi zewnętrzne jedno i dwuskrzydłowe drewniane.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku**Ściany zewnętrzne**

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne budynku strefy ogrzewanej
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściany zewnętrzne stref nieogrzewanych klatki schodowej
Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem
Ściana klatki schodowej	Ściany oddzielająca lokale mieszkalne od klatki schodowej.

Dach / stropodach

Stropodach nad wiatrolapem	Stropodach nad wiatrolapem
Strop nad piętrem	Strop nad piętrem/podłoga strychu nieogrzewanego
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą
Strop nad klatką schodową	Strop nad klatką schodową

Podłoga

Podłoga na gruncie	
Podłoga zagłębiona piwnicy	
Ściany piwnicy w gruncie	Ściany piwnicy w gruncie

Stolarka otworowa

Okna stare drewniane	Okna stare drewniane
Okna PCV	Okna PCV wymienione w ostatnich latach
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe
Okna na klatce schodowej	Okna na klatce schodowej
Okna piwniczne	Okna piwniczne
Drzwi lokali	Drzwi lokali mieszkalnych

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]	33.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.45
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	207.09
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	369.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51.83
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]	512.00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	180.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	321.97

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	34.36
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	29.13
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	3.32
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	153.33

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**Opis istniejącego systemu ogrzewania.**

W lokalach mieszkalnych znajdują się piece kaflowe opalane węglem w zimę i drewnem na początku i pod koniec sezonu grzewczego. Przeciętna ilość zużytego węgla to 2 tony węgla na mieszkanie i 4 mp drewna.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	70.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.56
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	30.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.56

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej**

Podgrzewanie ciepłej wody odbywa się przez grzałki elektryczne w zasobnikach na ciepłą wodę znajdujących się w każdym z lokali mieszkalnych.

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	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.61

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna. Wywiew kanałami wentylacyjnymi w kominach. Doprowadzenie powietrza przez nieszczelności w stolarnie okiennej. Nieszczelności istniejącej stolarki powodują nadmierną infiltrację powietrza. Planowany jest montaż nawiewników higrosterowanych lub ciśnieniowych w oknach wymienionych na nowe.

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	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejącej instalacji CWU na nową zaizolowaną, z cyrkulacją okresową, zasilaniem centralnym przez zasobniki podgrzewane elektrycznie grzałką i przez węzownicę zasilana przez kolektory słoneczne zamontowane na dachu.	Kolektory słoneczne wykorzystując energię odnawialną z promieniowania słonecznego zmniejszą w znacznym stopniu zużycie energii elektrycznej, co będzie skutkowało zmniejszeniem kosztów podgrzewu ciepłej wody i znacznie zredukuje emisję CO ₂ .
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian i gładzi okiennych oraz drzwiowych styropianem i wykończenie tynkiem cienkowarstwowym. Ze względu na już i tak znaczną grubość ścian proponuje się materiał o najniższym współczynniku przewodzenia ciepła w celu uzyskania możliwie najmniejszego przyrostu ich grubości.	Współczynnik przenikania ciepła ścian wielokrotnie przekracza wartość maksymalną dopuszczalną dla ścian w budynkach $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ wg. aktualnych warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym w sposób identyczny jak ścian zewnętrznych strefy ogrzewanej.	Ściany należy ocieplić w sposób identyczny jak ścian strefy ogrzewanej w celu zachowania ciągłości ocieplenia.
Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem i wykończenie tynkiem żywicznym. Ze względu na już i tak znaczną grubość ścian proponuje się materiał o najniższym współczynniku przewodzenia ciepła w celu uzyskania możliwie najmniejszego przyrostu grubości.	Ściany ze względu na zniwelowanie mostków cieplnych dla ścian powyżej, powinny zostać ocieplone.
Ściana klatki schodowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względu na ograniczone możliwości ocieplenia przegród wewnątrz budynku oraz dla zwiększenia komfortu mieszkańców, przewiduje się ocieplenie przegród zewnętrznych klatki schodowej nieogrzewanej.
Strop nad piętrem	<ul style="list-style-type: none"> Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej $0,040 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Ocieplenie należy wykonać w dwóch warstwach pomiędzy legarami drewnianymi układanymi na istniejącym stropie na krzyż i zabezpieczyć od góry folią wysokoparoprzepuszczalną i warstwą podłogową o małym oporze dyfuzyjnym (np. deski podłogowe łączone na styk). Dodatkowo zakończenie pionów wentylacyjnych nasadami wentylacyjnymi np. typu turbowent. Działania te mają na celu poprawę funkcjonowania instalacji wentylacji grawitacyjnej i ograniczenie wykrapiania wilgoci z powietrza wentylacyjnego w przemarzających kominach przechodzących przez nieogrzewany strych i wyprowadzonych ponad dach 	Współczynnik przenikania ciepła dla stropu ponad trzykrotnie przekracza dopuszczalny współczynnik dla tego typu przegród wg WT2014.
Strop nad piwnicą	Ocieplenie stropu od spodu styropianem grafitowym metodą lekką moką z wyłożeniem ocieplenia również na ściany zewnętrzne szerokością równą grubości ścian zewnętrznych i na ściany wewnętrzne szerokością równą połowie grubości ścian wewnętrznych. Powierzchnia ocieplenia równa powierzchni stropu brutto.	Przegroda nie spełnia WT2014.
Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie. Ocieplenie i hydroizolacja ścian piwnic do poziomu fundamentów. Ocieplenie pozostałych ścian fundamentowych do poziomu 1 m poniżej poziomu gruntu i hydroizolacja do poziomu fundamentów. Wykonanie opaski betonowej wokół budynku na poziomie gruntu jako dodatkowe zabezpieczenie hydroizolacyjne.	Z powodu ograniczonych możliwości ocieplenia stropu nad piwnicą, przewiduje się ocieplenie przegród zewnętrznych piwnicy.
Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową warstwą wełny mineralnej i zabezpieczenie folią paroprzepuszczalną.	Ze względu na planowane zachowanie ciągłości izolacji termicznej nad stropem nad piętrem, przewiduje się ocieplenie tej przegrody.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względu na dużą ingerencję wewnątrz lokali mieszkalnych nie przewiduje się ocieplenia tych przegród.
Stropodach nad wiatrołapem	Ocieplenie stropodachu styropapą	Stropodach wiatrołapu przewidziany do ocieplenia ze względu na planowana ciągłość izolacji termicznej bryły budynku i likwidację mostków cieplnych.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Podłoga zagłębiona piwnicy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda ze względu na wysoki koszt modernizacji i utrudnienia w użytkowaniu budynku nie jest przewidziana do termomodernizacji.
Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe PCV minimum 6-cio komorowe z pakietem 3 szyb i "ciepłą ramką" $U_{max}=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Okna wyposażone w nawiewniki powietrza higrosterowane lub ciśnieniowe.	Okna nie spełniają aktualnych wymogów WT2014.
Okna PCV	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna wymienione w ostatnich latach na nowe.
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Wymiana drzwi zewnętrznych na: -wejściowe nowe aluminiowe z przekładką termiczną. -strychowe izolowane termicznie, pełne, przeciwpoż	Drzwi aktualnie nie spełniają wymogów WT2014
Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV sześciokomorowe z pakietem 2 szyb zespolonych z "ciepłą ramką" $U_{max}=1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	Okna na klatce schodowej nie spełniają wymogów WT2014
Okna piwniczne	Wymiana okien na nowe PCV szczeciokomorowe z pakietem 2 szyb zespolonych z "ciepłą ramką" $U_{max}=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	Okna nie spełniają wymogów WT2014
Drzwi lokali	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względu na planowaną termomodernizację zewnętrznej bryły budynku nie przewiduje się modernizacji drzwi do lokali.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Strop nad piętrem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	204.57 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	204.57 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4188
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	<ul style="list-style-type: none"> Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej 0,040 W/(m·K). Ocieplenie należy wykonać w dwóch warstwach pomiędzy legarami drewnianymi układanymi na istniejącym stropie na krzyż i zabezpieczyć od góry folią wysokoparoprzepuszczalną i warstwą podłogową o małym oporze dyfuzyjnym (np. deski podłogowe łączone na styk). Dodatkowo zakończenie pionów wentylacyjnych nasadami wentylacyjnymi np. typu turbowent. Działania te mają na celu poprawę funkcjonowania instalacji wentylacji grawitacyjnej i ograniczenie wykraplania wilgoci z powietrza wentylacyjnego w przemarzających kominach przechodzących przez nieogrzewany strych i wyprowadzonych ponad dach
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.13 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	131.71 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
T _{e,m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	784.3	627.2	579.7	393	72	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
T _{e,m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	83	412.3	564	672.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	60.61 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	17.12 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	77.73 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys uproszczony wykonywany równolegle z audytem

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.750	3.000	3.250	3.500	3.750
R	[(m² K)/W]	0.988	3.738	3.988	4.238	4.488	4.738
U	[W/(m² K)]	1.012	0.27	0.25	0.24	0.22	0.21
Q	[GJ]	74.93	19.80	18.56	17.47	16.49	15.62

q	[MW]	0.0088	0.0023	0.0022	0.0020	0.0019	0.0018
ΔQ	[zł/rok]	-	1894.11	1936.77	1974.40	2007.83	2037.73
N	[zł]	-	15362.82	15632.26	15901.70	16171.14	16440.58
SPBT	[lata]	-	8.11	8.07	8.05	8.05	8.07

Wybrany wariant

SPBT	8.05 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1974.40 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	15901.70 [zł]

Koszt energii

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

Uzasadnienie

Wskazana grubość ocieplenia zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów.

Uwagi audytora

Stropodach nad wiatrołapem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	3.01 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	3.01 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	1999
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu styropapą
Materiał izolacyjny	Styropapa EPS 100
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	175.61 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	6.8	8.5	10.7	14.1	17.5	19.1
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	363.6	292.9	279.6	202.8	42.7	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.8	18.1	16.5	13.5	10.4	8.8
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	44.2	198.4	262.8	312.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	172.54 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	26.34 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	198.88 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys uproszczony wykonywany równoległe z audytem

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.421	3.684	3.947	4.211	4.474
R	[(m² K)/W]	0.292	3.713	3.977	4.240	4.503	4.766
U	[W/(m² K)]	3.421	0.27	0.25	0.24	0.22	0.21
Q	[GJ]	1.78	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11
q	[MW]	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ΔQ	[zł/rok]	-	56.30	56.62	56.90	57.15	57.37
N	[zł]	-	588.07	593.35	598.64	603.92	609.21
SPBT	[lata]	-	10.44	10.48	10.52	10.57	10.62

Wybrany wariant

SPBT	10.52 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	56.90 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	598.64 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wskazana grubość ocieplenia wełną mineralną zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów przy pinimalnej dostępnej grubości ocieplenia.	
Uwagi audytora Ocieplenie stropodachu styropapapą	

Strop nad klatką schodową

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	13.80 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	13.80 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	1999
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu nad klatką schodową warstwą wełny mineralnej i zabezpieczenie folią paroprzepuszczalną.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.13 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	131.71 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	6.8	8.5	10.7	14.1	17.5	19.1
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	363.6	292.9	279.6	202.8	42.7	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	19.8	18.1	16.5	13.5	10.4	8.8
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	44.2	198.4	262.8	312.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	41.22 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	17.12 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	58.34 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys uproszczony wykonywany równolegle z audytem

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.000	3.250	3.500	3.750	4.000
R	[(m² K)/W]	0.860	3.860	4.110	4.360	4.610	4.860
U	[W/(m² K)]	1.162	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21
Q	[GJ]	2.77	0.62	0.58	0.55	0.52	0.49
q	[MW]	0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	73.97	75.26	76.40	77.42	78.33
N	[zł]	-	786.95	805.13	823.30	841.48	859.66
SPBT	[lata]	-	10.64	10.70	10.78	10.87	10.97

Wybrany wariant

SPBT	10.70 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	75.26 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	805.13 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wskazana grubość ocieplenia zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów przy minimalnej dostępnej grubości ocieplenia.	
Uwagi audytora	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	207.11 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	233.33 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4188
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian i gładzi okiennych oraz drzwiowych styropianem i wykończenie tynkiem cienkowarstwowym. Ze względu na już i tak znaczną grubość ścian proponuje się materiał o najniższym współczynniku przewodzenia ciepła w celu uzyskania możliwie najmniejszego przyrostu ich grubości.
Materiał izolacyjny	styropian grafitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	175.61 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	784.3	627.2	579.7	393	72	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	83	412.3	564	672.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	148.93 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	26.34 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	175.27 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys uproszczony wykonywany równolegle z audytem

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.194	4.516	4.839	5.161	5.484
R	[(m² K)/W]	0.862	5.056	5.378	5.701	6.023	6.346
U	[W/(m² K)]	1.160	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16
Q	[GJ]	86.94	14.82	13.94	13.15	12.44	11.81
q	[MW]	0.0102	0.0017	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014
ΔQ	[zł/rok]	-	2478.02	2508.57	2535.67	2559.86	2581.59
N	[zł]	-	40076.85	40486.61	40896.36	41306.12	41715.87
SPBT	[lata]	-	16.17	16.14	16.13	16.14	16.16

Wybrany wariant

SPBT	16.13 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2535.67 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	40896.36 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wskazana grubość ocieplenia styropianem grafitowym zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów.	
Uwagi audytora	

Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	11.59 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	11.59 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	2398
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie styropianem i wykończenie tynkiem żywicznym. Ze względu na już i tak znaczną grubość ścian proponuje się materiał o najniższym współczynniku przewodzenia ciepła w celu uzyskania możliwie najmniejszego przyrostu grubości.
Materiał izolacyjny	Styropian grafitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	175.61 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	9.4	10.7	12.5	15.1	17.8	19.1
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	442.7	355.6	333.6	233.7	46.2	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.6	18.3	17.2	14.8	12.2	10.9
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	50.8	237.8	318.9	378.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	249.08 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	26.34 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	275.42 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys uproszczony wykonywany równoległe z audytem

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.194	4.516	4.839	5.161	5.484
R	[(m² K)/W]	0.481	4.674	4.997	5.319	5.642	5.965
U	[W/(m² K)]	2.080	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	4.99	0.51	0.48	0.45	0.43	0.40
q	[MW]	0.0008	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	153.95	155.09	156.09	156.98	157.77
N	[zł]	-	3150.34	3170.69	3191.03	3211.38	3231.72
SPBT	[lata]	-	20.46	20.44	20.44	20.46	20.48

Wybrany wariant

SPBT	20.44 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	156.09 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3191.03 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wskazana grubość ocieplenia styropianem grafitowym zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów.	
Uwagi audytora	
Również wykonanie opaski wzdłuż ścian w miejscach innych niż chodniki.	

Ściany piwnicy w gruncie

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	71.68 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	71.68 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	2398
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie. Ocieplenie i hydroizolacja ścian piwnic do poziomu fundamentów. Ocieplenie pozostałych ścian fundamentowych do poziomu 1 m poniżej poziomu gruntu i hydroizolacja do poziomu fundamentów. Wykonanie opaski betonowej wokół budynku na poziomie gruntu jako dodatkowe zabezpieczenie hydroizolacyjne.
Materiał izolacyjny	Styrodur XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.13 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	351.22 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	9.4	10.7	12.5	15.1	17.8	19.1
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	442.7	355.6	333.6	233.7	46.2	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.6	18.3	17.2	14.8	12.2	10.9
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	50.8	237.8	318.9	378.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	337.56 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	45.66 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	383.22 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys uproszczony wykonywany równolegle z audytem

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.143	3.429	3.714	4.000	4.286
R	[(m² K)/W]	0.416	3.559	3.845	4.131	4.416	4.702
U	[W/(m² K)]	2.402	0.28	0.26	0.24	0.23	0.21
Q	[GJ]	35.68	4.17	3.86	3.60	3.36	3.16
q	[MW]	0.0057	0.0007	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	1082.50	1093.15	1102.33	1110.32	1117.35
N	[zł]	-	26965.98	27217.74	27469.49	27721.25	27973.01
SPBT	[lata]	-	24.91	24.90	24.92	24.97	25.04

Wybrany wariant

SPBT	24.92 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1102.33 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	27469.49 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wskazana grubość ocieplenia zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów.	
Uwagi audytora	

Strop nad piwnicą

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	109.27 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	109.27 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	10.90 [°C]
Liczba stopniodni	1790
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu od spodu styropianem grafitowym metodą lekką mokrą z wyłożeniem ocieplenia również na ściany zewnętrzne szerokością równą grubości ścian zewnętrznych i na ściany wewnętrzne szerokością równą połowie grubości ścian wewnętrznych. Powierzchnia ocieplenia równa powierzchni stropu brutto.
Materiał izolacyjny	Styropian grafitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	175.61 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
Te _m	9.4	10.7	12.5	15.1	17.8	19.1
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	341.6	271.6	246.1	159.3	25.8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
Te _m	19.6	18.3	17.2	14.8	12.2	10.9
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	32.2	174.5	245.1	293.9

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	74.73 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	21.07 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	95.80 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys uproszczony wykonywany równoległe z audytem

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.226	3.548	3.871	4.194	4.516
R	[(m² K)/W]	1.111	4.336	4.659	4.981	5.304	5.627
U	[W/(m² K)]	0.900	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18
Q	[GJ]	15.22	3.90	3.63	3.39	3.19	3.00
q	[MW]	0.0009	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	389.00	398.28	406.35	413.44	419.72
N	[zł]	-	10084.64	10276.53	10468.42	10660.31	10852.20
SPBT	[lata]	-	25.92	25.80	25.76	25.78	25.86

Wybrany wariant

SPBT	25.76 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	406.35 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	10468.42 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość styropianu zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów.	
Uwagi audytora	

Ściany zewnętrzne klatki schodowej

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	37.08 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	37.08 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	1999
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie styropianem grafitowym w sposób identyczny jak ścian zewnętrznych strefy ogrzewanej.
Materiał izolacyjny	Styropian grafitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	175.61 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	6.8	8.5	10.7	14.1	17.5	19.1
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	363.6	292.9	279.6	202.8	42.7	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	19.8	18.1	16.5	13.5	10.4	8.8
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	44.2	198.4	262.8	312.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	160.73 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	26.34 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	187.07 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys uproszczony wykonywany równoległe z audytem

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.194	4.516	4.839	5.161	5.484
R	[(m² K)/W]	0.742	4.935	5.258	5.581	5.903	6.226
U	[W/(m² K)]	1.348	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16
Q	[GJ]	8.63	1.30	1.22	1.15	1.08	1.03
q	[MW]	0.0015	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	252.03	254.76	257.18	259.34	261.27
N	[zł]	-	6805.92	6871.04	6936.15	7001.26	7066.37
SPBT	[lata]	-	27.00	26.97	26.97	27.00	27.05

Wybrany wariant

SPBT	26.97 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	257.18 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	6936.15 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Ze względu na dostosowanie grubości warstwy ocieplenia do wybranej grubości dla strefy mieszkalnej 15 cm, wybrano tę samą grubość.	
Uwagi audytora	
Zachowanie jednej grubości ocieplenia ścian zewnętrznych strefy ogrzewanej i nieogrzewanej na jednej elewacji jest ogólnie przyjętym rozwiązaniem i końcowe rozpatrzenie opłacalności inwestycji powinno być wykonane wspólnie dla wszystkich przegród tego typu. Wyliczenie w załączniku do audytu	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna stare drewniane

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	14.10 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	91.89 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.40 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	4188

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	784.3	627.2	579.7	393	72	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	83	412.3	564	672.7

Okna stare drewniane

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe PCV minimum 6-cio komorowe z pakietem 3 szyb i "ciepłą ramką" U _{max} =0,9 W/(m ² *K). Okna wyposażone w nawiewniki powietrza higrosterowane lub ciśnieniowe.
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	870.32	zł/m ²	14.10	12271.51
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.000	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	0.70	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.30	1.00	-	-
Q	[GJ]	28.88	12.51	-	-
q	[MW]	0.0035	0.0019	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	562.55	-	-
N	[zł]	-	12271.51	-	-
SPBT	[lata]	-	21.81	-	-

Wybrany wariant

SPBT	21.81 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	562.55 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	12271.51 [zł]
Uwagi audytora	

Okna na klatce schodowej

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	4.21 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.90 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	1520

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	427.8	305.2	223.2	48	-43	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	-32	55.8	219	316.2

Okna na klatce schodowej

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe PCV sześciokomorowe z pakietem 2 szyb zespolonych z "ciepłą ramką" max=1,30 W/(m ² *K)
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	801.05	zł/m ²	4.21	3372.42
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	5.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.30	1.00	-	-
Q	[GJ]	2.76	0.72	-	-
q	[MW]	0.0007	0.0002	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	70.30	-	-
N	[zł]	-	3372.42	-	-
SPBT	[lata]	-	47.97	-	-

Wybrany wariant

SPBT	47.97 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	70.30 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3372.42 [zł]

Uwagi audytora

Okna piwniczne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	1.75 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.90 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	1984

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	489.8	361.2	285.2	108	-23	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	-12	117.8	279	378.2

Okna piwniczne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe PCV szczesciokomorowe z pakietem 2 szyb zespolonych z "ciepłą ramką" U _{max} =1,3 W/(m ² *K)
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1061.27	zł/m ²	1.75	1857.22
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	5.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.30	1.00	-	-
Q	[GJ]	1.50	0.39	-	-
q	[MW]	0.0003	0.0001	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	38.14	-	-
N	[zł]	-	1857.22	-	-
SPBT	[lata]	-	48.69	-	-

Wybrany wariant

SPBT	48.69 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	38.14 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1857.22 [zł]

Uwagi audytora

Drzwi wejściowe i drzwi strychowe

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	4.47 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	73.51 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.90 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	1520

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	427.8	305.2	223.2	48	-43	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
T _{e_m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	-32	55.8	219	316.2

Drzwi wejściowe i drzwi strychowe

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych na: -wejściowe nowe aluminiowe z przekładką termiczną. -strychowe izolowane termicznie, pełne, przeciwpoż
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1081.01	zł/m ²	4.47	4832.11
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	5.050	1.500	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.30	1.00	-	-
Q	[GJ]	6.91	4.17	-	-
q	[MW]	0.0017	0.0010	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	94.19	-	-
N	[zł]	-	4832.11	-	-
SPBT	[lata]	-	51.30	-	-

Wybrany wariant

SPBT	51.30 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	94.19 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	4832.11 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u**Ulepszenie: Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne**

Opis usprawnienia	Wymiana istniejącej instalacji CWU na nową zaizolowaną, z cyrkulacją okresową, zasilaniem centralnym przez zasobniki podgrzewane elektrycznie grzałką i przez węzownicę zasilana przez kolektory słoneczne zamontowane na dachu.
Opis modernizacji źródła ciepła	Nowe zasobniki CWU z grzałkami elektrycznymi, zasobniki klasy energetycznej A umieszczone w piwnicy. Kolektory słoneczne płaskie zamontowane na dachu od południowego-zachodu. Opomiarowanie: licznik energii elektrycznej zasilający zasobniki, licznik energii cieplnej dostarczonej przez kolektory, liczniki indywidualne w lokalach mieszkalnych.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Nowa instalacja CWU w całym budynku z obiegiem cyrkulacyjnym działającym 16 godzin na dobę, zaizolowanymi ponadnormatywnie przewodami.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Zasobniki klasy energetycznej A łączone szeregowo umieszczone w piwnicy.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.65
System:	Kolektory słoneczne
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.55
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.37
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	51.83
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00245
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	24.32
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00230
Planowany koszt ulepszenia [zł]	48731.37
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	6082.89
SPBT [lata]	8.01

Wybrany wariant: Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne

SPBT [lata]	8.01
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	6082.89
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	48731.37

Uwagi audytora

Kolektory słoneczne wykorzystując energię odnawialną z promieniowania słonecznego zmniejszą w znacznym stopniu zużycie energii elektrycznej, co będzie skutkowało zmniejszeniem kosztów podgrzewu ciepłej wody i znacznie zredukuje emisję CO₂.

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIJSZENIA 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	Wymiana istniejącej instalacji CWU na nową zaizolowaną, z cyrkulacją okresową, zasilaniem centralnym przez zasobniki podgrzewane elektrycznie grzałką i przez węzownicę zasilana przez kolektory słoneczne zamontowane na dachu.,	48731.37	8.01
2	<ul style="list-style-type: none"> Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej 0,040 W/(m²K). Ocieplenie należy wykonać w dwóch warstwach pomiędzy legarami drewnianymi układanymi na istniejącym stropie na krzyż i zabezpieczyć od góry folią wysokoparoprzepuszczalną i warstwą podłogową o małym oporze dyfuzyjnym (np. deski podłogowe łączone na styk). Dodatkowo zakończenie pionów wentylacyjnych nasadami wentylacyjnymi np. typu turbowent. Działania te mają na celu poprawę funkcjonowania instalacji wentylacji grawitacyjnej i ograniczenie wykrapiania wilgoci z powietrza wentylacyjnego w przemarzających kominach przechodzących przez nieogrzewany strych i wyprowadzonych ponad dach , Wełna mineralna	15901.70	8.05
3	Ocieplenie stropodachu styropapą, Styropapa EPS 100	598.64	10.52
4	Ocieplenie stropu nad klatką schodową warstwą wełny mineralnej i zabezpieczenie folią paroprzepuszczalną., Wełna mineralna	805.13	10.70
5	Ocieplenie ścian i gładzi okiennych oraz drzwiowych styropianem i wykończenie tynkiem cienkowarstwowym. Ze względu na już i tak znaczną grubość ścian proponuje się materiał o najniższym współczynniku przewodzenia ciepła w celu uzyskania możliwie najmniejszego przyrostu ich grubości. , styropian grafitowy	40896.36	16.13
6	Ocieplenie styropianem i wykończenie tynkiem żywicznym. Ze względu na już i tak znaczną grubość ścian proponuje się materiał o najniższym współczynniku przewodzenia ciepła w celu uzyskania możliwie najmniejszego przyrostu grubości. , Styropian grafitowy	3191.03	20.44
7	Wymiana okien na nowe PCV minimum 6-cio komorowe z pakietem 3 szyb i "ciepłą ramką" $U_{max}=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Okna wyposażone w nawiewniki powietrza higrosterowane lub ciśnieniowe.	12271.51	21.81
8	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie. Ocieplenie i hydroizolacja ścian piwnic do poziomu fundamentów. Ocieplenie pozostałych ścian fundamentowych do poziomu 1 m poniżej poziomu gruntu i hydroizolacja do poziomu fundamentów. Wykonanie opaski betonowej wokół budynku na poziomie gruntu jako dodatkowe zabezpieczenie hydroizolacyjne., Styrodur XPS	27469.49	24.92
9	Ocieplenie stropu od spodu styropianem grafitowym metodą lekką moką z wyłożeniem ocieplenia również na ściany zewnętrzne szerokością równą grubości ścian zewnętrznych i na ściany wewnętrzne szerokością równą połowie grubości ścian wewnętrznych. Powierzchnia ocieplenia równa powierzchni stropu brutto., Styropian grafitowy	10468.42	25.76
10	Ocieplenie styropianem grafitowym w sposób identyczny jak ścian zewnętrznych strefy ogrzewanej., Styropian grafitowy	6936.15	26.97
11	Wymiana okien na nowe PCV sześciokomorowe z pakietem 2 szyb zespolonych z "ciepłą ramką" $max=1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	3372.42	47.97
12	Wymiana okien na nowe PCV szczesciokomorowe z pakietem 2 szyb zespolonych z "ciepłą ramką" $U_{max}=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	1857.22	48.69
13	Wymiana drzwi zewnętrznych na: -wejściowe nowe aluminiowe z przekładką termiczną. -strychowe izolowane termicznie, pełne, przeciwpoz	4832.11	51.30

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.**TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.80$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.70$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.56$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

Audyt energetyczny budynku ul. Księcia Janusza 7, 18-500 Kolno

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Premia termomodernizacyjna								
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	[zł]
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	177331.55	12721.01	65.50	127210.10	30146.36	28373.05	25442.02
2	Wariant optymalizacyjny 2	172499.44	12641.99	64.95	126419.90	29324.90	27599.91	25283.98
3	Wariant optymalizacyjny 3	170642.22	12621.02	64.81	126210.20	29009.18	27302.76	25242.04
4	Wariant optymalizacyjny 4	167269.80	12517.93	64.09	125179.30	28435.87	26763.17	25035.86
5	Wariant optymalizacyjny 5	160333.65	12278.80	62.44	122788.00	27256.72	25653.38	24557.60
6	Wariant optymalizacyjny 6	149865.23	12323.47	62.75	119892.18	25477.09	23978.44	24646.94
7	Wariant optymalizacyjny 7	122395.74	12207.00	61.95	97916.59	20807.28	19583.32	24414.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	110124.23	11407.08	56.42	88099.38	18721.12	17619.88	22814.16
9	Wariant optymalizacyjny 9	106933.20	11275.13	55.51	85546.56	18178.64	17109.31	22550.26
10	Wariant optymalizacyjny 10	66036.84	7222.39	27.51	52829.47	11226.26	10565.89	14444.78
11	Wariant optymalizacyjny 11	65231.71	7144.39	26.97	52185.37	11089.39	10437.07	14288.78
12	Wariant optymalizacyjny 12	64633.07	7103.16	26.68	51706.46	10987.62	10341.29	14206.32
13	Wariant optymalizacyjny 13	48731.37	4176.71	6.47	38985.10	8284.33	7797.02	8353.42
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 177331.55 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 26599.73 zł, planowana kwota kredytu wynosi 150731.82 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	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrolapem	Ocieplenie stropodachu styropapapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką mokrą	16.13
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.44
7	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	21.81
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	24.92
9	Strop nad piwnicą	Ocieplenie stropu styropianem grafitowym	25.76
10	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką mokrą	26.97
11	Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV $U_{\text{max}}=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	47.97
12	Okna piwniczne	Wymiana okien na nowe PCV $U_{\text{max}}=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	48.69
13	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Wymiana drzwi zewnętrznych	51.30
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.07
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			67.83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			121.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			59.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			105.46

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	48731.37 [zł]	48731.37
2	Ściany zewnętrzne - styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna parteru północno-wschodnia, Ściana zewnętrzna parteru południowo-zachodnia, Ściana zewnętrzna powyżej parteru północno-wschodnia, Ściana zewnętrzna powyżej parteru południowo-zachodnia, Ściana zewnętrzna szczytowa południowo-wschodnia	233.33 [m ²]	26.34 [zł/m ²]	6146.30
3	Ściany zewnętrzne - robocizna	233.33 [m ²]	148.93 [zł/m ²]	34750.06
4	Ściany zewnętrzne klatki schodowej - Styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter, Ściana zewnętrzna północno-wschodnia piętro, Ściana zewnętrzna klatki schodowej na strychu, Ściana zewnętrzna północno-zachodnia wiatrołap, Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia wiatrołap	37.08 [m ²]	26.34 [zł/m ²]	976.68
5	Ściany zewnętrzne klatki schodowej - robocizna	37.08 [m ²]	160.73 [zł/m ²]	5959.47
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem - Styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna piwnicy południowo-zachodnia	11.59 [m ²]	26.34 [zł/m ²]	305.19
7	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem - robocizna	11.59 [m ²]	249.08 [zł/m ²]	2885.84
8	Strop nad piętrem - Wełna mineralna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.130 [m] Strop nad piętrem niez izolowany	204.57 [m ²]	17.12 [zł/m ²]	3502.71
9	Strop nad piętrem - robocizna	204.57 [m ²]	60.61 [zł/m ²]	12398.99
10	Strop nad piwnicą - Styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Strop nad piwnicą	109.27 [m ²]	21.07 [zł/m ²]	2302.67
11	Strop nad piwnicą - robocizna	109.27 [m ²]	74.73 [zł/m ²]	8165.75
12	Ściany piwnicy w gruncie - Styrodur XPS ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.130 [m] Ściana przylegająca do gruntu, Ściana przylegająca do gruntu	71.68 [m ²]	45.66 [zł/m ²]	3272.85
13	Ściany piwnicy w gruncie - robocizna	71.68 [m ²]	337.56 [zł/m ²]	24196.64
14	Strop nad klatką schodową - Wełna mineralna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.130 [m] Strop nad klatką schodową	13.80 [m ²]	17.12 [zł/m ²]	236.29
15	Strop nad klatką schodową - robocizna	13.80 [m ²]	41.22 [zł/m ²]	568.84
16	Stropodach nad wiatrołapem - Styropapa EPS 100 ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Stropodach nad wiatrołapem	3.01 [m ²]	26.34 [zł/m ²]	79.29
17	Stropodach nad wiatrołapem - robocizna	3.01 [m ²]	172.54 [zł/m ²]	519.35
18	Okna stare drewniane - Wymiana okien na nowe $U=0,9 W/(m^2 \cdot K)$	14.10 [m ²]	870.32 [zł/m ²]	12271.51
19	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe - Wymiana drzwi zewnętrznych	4.47 [m ²]	1081.01 [zł/m ²]	4832.11
20	Okna na klatkę schodowej - Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=1,30 W/(m^2 \cdot K)$	4.21 [m ²]	801.05 [zł/m ²]	3372.42
21	Okna piwniczne - Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=1,3 W/(m^2 \cdot K)$	1.75 [m ²]	1061.27 [zł/m ²]	1857.22

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	35.00	35.35	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	15.00	32.05	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	70.00	35.35	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	30.00	32.05	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	153.33	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	25.00	153.33	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	25.00	0.00	0.00	0.00

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

Symbol przegrody: SZ1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna parter z cegły pełnej 64 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.002			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.6	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		TAK		1.160	0.175
Ściany zewnętrzne klatki schodowej		TAK		1.348	0.179
Ściana klatki schodowej		NIE		1.002	1.002

Symbol przegrody: SW

Nazwa przegrody		Ściana nośna 32			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.491			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.03	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.26	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.03	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne klatki schodowej		TAK		1.348	0.179

Symbol przegrody: ST0

Nazwa przegrody		Strop odcinkowy nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.9			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.05	1.3	840	2200
2	Żużel paleniskowy (700)	0.15	0.22	750	700
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.12	0.77	880	1800
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
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	TAK	0.900	0.201

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.018			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Szlichta cementowa	0.04	1.3	840	2200
2	Żużel paleniskowy (700)	0.15	0.22	750	700
3	Gruzobeton	0.1	1	1000	1900
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji		
Podłoga na gruncie	NIE	1.018	1.018		

Symbol przegrody: SZP

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnicy ponad poziomem gruntu			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.08			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% (objętościowo) przy gęstości objętościowej kamienia 2800 kg/m	0.73	2.55	920	2400
2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji		
Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	TAK	2.080	0.188		

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana piwnicy przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.402			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% (objętościowo) przy gęstości objętościowej kamienia 2800 kg/m	0.73	2.55	920	2400
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

Ściany piwnicy w gruncie	TAK	2.402	0.242
--------------------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona piwnicy			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.704			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gruzobeton	0.1	1	1000	1900
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga zagłębiona piwnicy		NIE		3.704	3.704

Symbol przegrody: SZ2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piętra z cegły pełnej 48 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.265			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.44	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		TAK		1.160	0.175
Ściany zewnętrzne klatki schodowej		TAK		1.348	0.179

Symbol przegrody: STNK2

Nazwa przegrody		Strop nad klatką schodową			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.162			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.05	1.7	840	2500
3	Wiórobeton i wiórotrocino beton (500)	0.1	0.15	1460	500
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad klatką schodową		TAK		1.162	0.243

Symbol przegrody: SDT

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa przegrody		Stropodach wiatrolapu			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.421			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.08	1.7	840	2500
3	Papa bitumiczna	0.02	0.23	0	0
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach nad wiatrolapem		TAK		3.421	0.236

Symbol przegrody: ST2

Nazwa przegrody		Strop WPS nad piętrem			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.012			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.06	1.7	840	2500
3	Żużel paleniskowy (700)	0.15	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.04	1	840	1900
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.03	1.3	840	2200
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad piętrem		TAK		1.012	0.236

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

Nazwa przegrody		Okno piwniczne 50x50	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.85	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.5	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		3	
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 piwniczne	TAK	5.000	1.300

Symbol przegrody: O2

Nazwa przegrody	Okno stare drewniane 100x150		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.65		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna stare drewniane	TAK	3.000	0.900
Okna PCV	NIE	2.220	2.220

Symbol przegrody: O3

Nazwa przegrody		Okno PCV 100x150	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.7	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.67	
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 PCV	NIE	2.220	2.220

Symbol przegrody: O4

Nazwa przegrody		Okno stare drewniane 100x170	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3	
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]		2	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna stare drewniane	TAK	3.000	0.900
Okna PCV	NIE	2.220	2.220

ZAŁĄCZNIKI**Symbol przegrody: O5**

Nazwa przegrody		Okno PCV 100x170	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.7	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.67	
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 PCV	NIE	2.220	2.220

Symbol przegrody: O6

Symbol przegrody: 00			
Nazwa przegrody	Okno drewniane jednoszybowe 100x180		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.85		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	3		
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 na klatce schodowej	TAK	5.000	1.300

Symbol przegrody: O7

Symbol przegrody: O

Nazwa przegrody	Okno drewniane jednoszybowe 50x50		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.85		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.5		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	3		
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 na klatce schodowej	TAK	5.000	1.300

Symbol przegrody: O8

Symbol przegrody: 00			
Nazwa przegrody	Okno PCV balkonowe 100x255		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.7		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna PCV	NIE	2.220	2.220

Symbol przegrody: LX

Nazwa przegrody	Luksfery		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	5		

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.4		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna na klatce schodowej	TAK	5.000	1.300

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

Strefa: Strefa mieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	319.07
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	973.16
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.40
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	256663.14

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	109.27	109.27	0.900	98.396	12964.89
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	109.27	109.27	0.259	23.574	11519.24
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru północno-wschodnia	43.45	52.45	1.002	46.538	3976.56
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru południowo-zachodnia	48.85	60.85	1.002	52.943	3503.16
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru północno-wschodnia	37.94	48.14	1.265	51.252	5986.85
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru południowo-zachodnia	46.35	63.35	1.265	67.210	7313.4
Ściana klatki schodowej	Ściana klatki schodowej	90.99	105.75	1.002	91.172	14358.22
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna szczytowa południowo-wschodnia	30.53	30.53	1.265	38.635	4817.63
Strop nad piętrem	Strop nad piętrem niez izolowany	204.57	204.57	1.012	186.361	32176.82
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna nośna 32 cm		198.00	198.00	157500	157500	62370000
Ściana działowa		236.00	236.00	105000	105000	49560000
Strop międzykondygnacyjny		159.50	159.50	157290	144380	48116365
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Okna stare drewniane	Okno drewniane 100x150	3.00	2.00	3.000	9.000	
Okna PCV	Okno PCV 100x150	6.00	2.00	3.000	18.000	
Okna stare drewniane	Okno drewniane 100x150	6.00	2.00	3.000	18.000	
Okna PCV	Okno PCV 100x150	6.00	1.00	1.700	10.200	
Okna stare drewniane	Okno drewniane 100x170	5.10	2.00	3.000	15.300	
Okna PCV	Okno PCV 100x170	5.10	1.00	1.700	8.670	
Okna PCV	Okno PCV balkonowe 100x255	5.10	0.00	1.700	8.670	
Okna PCV	Okno PCV 100x170	11.90	2.00	3.000	35.700	
Drzwi lokali	Drzwi lokali	14.76	4.00	2.500	36.900	
Mostki cieplne						

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l _i [m]				
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	34.7				
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	30				
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	40				
SZ2	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	32.4				
SZ2	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	52				
SZ2	B4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.7	4.8				
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]		367.57					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		1.60					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		329.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.90					
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
θ _e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	837.29	835.02	832.76	826.65	812.77	790.21
C _m	[kJ/K]	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14
τ	[h]	85.15	85.38	85.61	86.25	87.72	90.22
a _H		6.68	6.69	6.71	6.75	6.85	7.01
Q _{H,ht}	[kWh]	14399.06	11509.71	10618.16	7168.61	3532.59	1956.21
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	1685.46	1522.35	1685.46	1631.09	1685.46	1631.09
Q _{sol}	[kWh]	510.58	612.45	1274.75	1941.59	2555.28	2784.27
Q _{H,gn}	[kWh]	2196.04	2134.8	2960.21	3572.68	4240.74	4415.36
γ _H		0.15	0.19	0.28	0.5	1.2	2.26
η _{H,gn}		1	1	1	1	0.78	0.44
Q _{H,nd,n}	[kWh]	12203.02	9374.91	7657.95	3595.93	224.81	13.45
L _H	[h]	744	672	744	720	346	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
θ _e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	772.49	809.22	823.4	832.76	835.02	837.29
C _m	[kJ/K]	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14
τ	[h]	92.29	88.1	86.59	85.61	85.38	85.15
a _H		7.15	6.87	6.77	6.71	6.69	6.68

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	1371.21	2691.96	3982.45	7552.19	10351.78	12350.62
Q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1685.46	1685.46	1631.09	1685.46	1631.09	1685.46
Q_{sol}	[kWh]	2741.19	2345.63	1713.52	933.06	444.98	357.92
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4426.65	4031.09	3344.61	2618.52	2076.07	2043.38
γ_H		3.23	1.5	0.84	0.35	0.2	0.17
$\eta_{H,gn}$		0.31	0.65	0.93	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-1.05	71.75	871.96	4933.67	8275.71	10307.24
L_H	[h]	0	79	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	816.52
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	134.78
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	57529.35
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	102730.98

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	109.27	109.27	0.201	21.935	12964.89
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	109.27	109.27	0.259	23.574	11519.24
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru północno-wschodnia	43.45	52.45	0.175	13.622	3976.56
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru południowo-zachodnia	48.85	60.85	0.175	16.568	3503.16
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru północno-wschodnia	37.94	48.14	0.175	13.135	5986.85
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru południowo-zachodnia	46.35	63.35	0.175	20.810	7313.4
Ściana klatki schodowej	Ściana klatki schodowej	90.99	105.75	1.002	91.172	14358.22
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna szczytowa południowo-wschodnia	30.53	30.53	0.175	5.355	4817.63
Strop nad piętrem	Strop nad piętrem niez izolowany	204.57	204.57	0.236	43.444	32176.82

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Ściana wewnętrzna nośna 32 cm	198.00	198.00	157500	157500	62370000
Ściana działowa	236.00	236.00	105000	105000	49560000
Strop międzykondygnacyjny	159.50	159.50	157290	144380	48116365

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna stare drewniane	Okno drewniane 100x150	3.00	2.00	0.900	2.700
Okna PCV	OknoPCV 100x150	6.00	2.00	3.000	18.000
Okna stare drewniane	Okno drewniane 100x150	6.00	2.00	0.900	5.400
Okna PCV	Okno PCV 100x150	6.00	1.00	1.700	10.200
Okna stare drewniane	Okno drewniane 100x170	5.10	2.00	0.900	4.590

ZAŁĄCZNIKI

Okna PCV	Okno PCV 100x170	5.10	1.00	1.700	8.670
Okna PCV	Okno PCV balkonowe 100x255	5.10	0.00	1.700	8.670
Okna PCV	Okno PCV 100x170	11.90	2.00	3.000	35.700
Drzwi lokali	Drzwi lokali	14.76	4.00	2.500	36.900

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	34.7
SZ1	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	30
SZ1	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	40
SZ2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	32.4
SZ2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	52
SZ2	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	4.8

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]	367.57
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	1.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni A_f do 500 [m²]	0.40 [W/m²]	1530

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
θ_e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	404.54	403.04	400.04	392.54	374.76	347.35
C_m	[kJ/K]	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14
τ	[h]	176.24	176.89	178.22	181.63	190.24	205.25
a_H		12.75	12.79	12.88	13.11	13.68	14.68
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6982.2	5579.07	5139.91	3459.13	1477.53	732.39
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1685.46	1522.35	1685.46	1631.09	1685.46	1631.09
Q_{sol}	[kWh]	487.38	580.94	1198.1	1817.56	2388.7	2597.72
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2172.84	2103.29	2883.56	3448.65	4074.16	4228.81
γ_H		0.31	0.38	0.56	1	2.76	5.77
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.93	0.36	0.17

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4809.36	3475.78	2256.35	251.89	10.83	13.49
L_H	[h]	744	672	744	31	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	325.07	370.48	387.82	400.04	403.26	404.54
C_m	[kJ/K]	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14	256663.14
τ	[h]	219.32	192.44	183.84	178.22	176.8	176.24
a_H		15.62	13.83	13.26	12.88	12.79	12.75
$Q_{H,ht}$	[kWh]	503.39	1027.08	1684.01	3655.61	5018.7	5988.99
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1685.46	1685.46	1631.09	1685.46	1631.09	1685.46
Q_{sol}	[kWh]	2558.27	2193.14	1607.02	879.96	424.04	343.94
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4243.73	3878.6	3238.11	2565.42	2055.13	2029.4
γ_H		8.43	3.78	1.92	0.7	0.41	0.34
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.26	0.52	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-5.86	18.64	0.19	1090.19	2963.57	3959.59
L_H	[h]	0	0	0	468	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	380.45
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	122.52
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	18844.02
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	33650.04

Strefa: Piwnica

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	53.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	0.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	31.8
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona piwnicy	Podłoga zagłębiona	109.27	109.27	0.272	13.346	10380.65
Ściany piwnicy w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	33.34	33.34	0.627	9.390	7361.47
Ściany piwnicy w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	38.34	38.34	0.590	10.170	8465.69
Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ściana zewnętrzna piwnicy południowo-zachodnia	11.59	13.34	2.080	25.504	2558.19
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna piwniczne	Okno piwniczne 50x50	1.75	3.00	5.000	8.750	

ZAŁĄCZNIKI

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	9.38	10.7	12.46	15.09	17.82	19.05
θ_e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	77.76	77.76	77.76	77.76	77.76	77.76
H_{iu}	[W/K]	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	19.31	22.3	41.34	59.6	78.37	80.4
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	19.64	18.34	17.18	14.77	12.23	10.92
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	77.76	77.76	77.76	77.76	77.76	77.76
H_{iu}	[W/K]	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	79.65	70.84	56	31.91	16.01	12.56

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona piwnicy	Podłoga zagłębiona	109.27	109.27	0.272	13.346	10380.65
Ściany piwnicy w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	33.34	33.34	0.153	2.288	7361.47
Ściany piwnicy w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	38.34	38.34	0.149	2.560	8465.69
Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ściana zewnętrzna piwnicy południowo-zachodnia	11.59	13.34	0.188	3.578	2558.19
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna piwniczne	Okno piwniczne 50x50	1.75	3.00	1.300	2.275	

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	5.27	7.15	9.72	13.53	17.46	19.2
θ_e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	34.65	34.65	34.65	34.65	34.65	34.65
H_{iu}	[W/K]	21.94	21.94	21.94	21.94	21.94	21.94
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	15.22	17.58	32.58	46.98	61.77	63.37
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	19.99	18.11	16.4	12.85	9.2	7.35
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744

ZAŁĄCZNIKI

H_{ue}	[W/K]	34.65	34.65	34.65	34.65	34.65	34.65
H_{lu}	[W/K]	21.94	21.94	21.94	21.94	21.94	21.94
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	62.78	55.84	44.14	25.15	12.62	9.9

Strefa: Klatka schodowa

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	28.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	0.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	85.4
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter	5.77	8.39	1.002	6.452	910.51
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia piętro	5.15	7.20	1.265	7.280	813.06
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna klatki schodowej na strychu	22.16	24.00	1.491	33.616	3489.41
Strop nad klatką schodową	Strop nad klatką schodową	13.80	13.80	1.162	16.038	2029.01
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-zachodnia wiatrołap	0.92	3.08	1.491	1.971	144.9
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia wiatrołap	3.08	3.08	1.491	4.591	485.1
Stropodach nad wiatrołapem	Stropodach nad wiatrołapem	3.01	3.01	3.421	10.297	338.81

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi zewnętrzne 125x210	2.63	4.00	5.100	13.387
Okna na klatce schodowej	Okno drewniane jednoszybowe 100x180	1.80	3.00	5.000	9.000
Okna na klatce schodowej	Okno drewniane jednoszybowe 50x50	0.25	3.00	5.000	1.250
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi drewniane strychowe 90x205	1.84	4.00	5.000	9.225
Okna na klatce schodowej	Luksfery 120x180	2.16	0.00	5.000	10.800

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{li}	°C	6.83	8.46	10.72	14.06	17.47	19.14
θ_{le}	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	152.38	152.38	152.38	152.38	152.38	152.38
H_{lu}	[W/K]	128.07	128.07	128.07	128.07	128.07	128.07
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

ZAŁĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	36.55	43.24	99.58	157.94	204.35	238.53
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	19.84	18.12	16.52	13.5	10.36	8.77
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	152.38	152.38	152.38	152.38	152.38	152.38
H_{iu}	[W/K]	128.07	128.07	128.07	128.07	128.07	128.07
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	233.61	192.83	127.49	69.09	34.78	33.08

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter	5.77	8.39	0.179	2.374	910.51
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia piętro	5.15	7.20	0.179	2.443	813.06
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna klatki schodowej na strychu	22.16	24.00	0.179	5.150	3489.41
Strop nad klatką schodową	Strop nad klatką schodową	13.80	13.80	0.243	3.357	2029.01
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-zachodnia wiatrołap	0.92	3.08	0.179	1.365	144.9
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia wiatrołap	3.08	3.08	0.179	0.552	485.1
Stropodach nad wiatrołapem	Stropodach nad wiatrołapem	3.01	3.01	0.236	0.710	338.81

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi zewnętrzne 125x210	2.63	4.00	1.500	3.938
Okna na klatce schodowej	Okno drewniane jednoszybowe 100x180	1.80	3.00	1.300	2.340
Okna na klatce schodowej	Okno drewniane jednoszybowe 50x50	0.25	3.00	1.300	0.325
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi drewniane strychowe 90x205	1.84	4.00	1.500	2.768
Okna na klatce schodowej	Luksfery 120x180	2.16	3.00	1.300	2.808

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	12.91	13.89	15.4	17.58	19.69	20.81
θ_e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6
H_{iu}	[W/K]	128.07	128.07	128.07	128.07	128.07	128.07
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	36.8	43.53	100.15	158.48	205.77	238.32
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	21.15	20	18.82	16.83	14.9	13.99

ZAŁĄCZNIKI

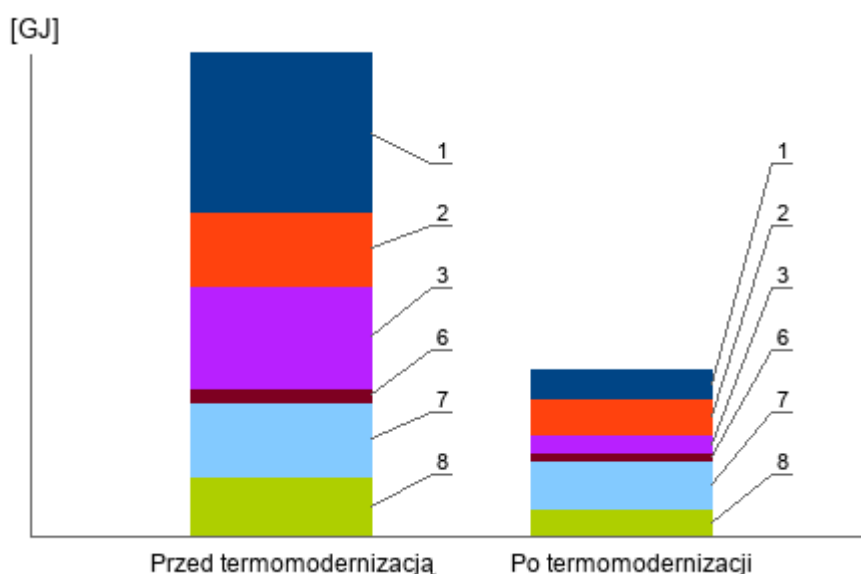
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6
H_{iu}	[W/K]	128.07	128.07	128.07	128.07	128.07	128.07
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	233.64	193.45	128.18	69.59	35.02	33.3

ZAŁĄCZNIKI**Charakterystyka energetyczna budynku**

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33.12	16.07
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.45	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	207.09	67.83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	369.80	121.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51.83	24.32

Rozkład zapotrzebowania na energię

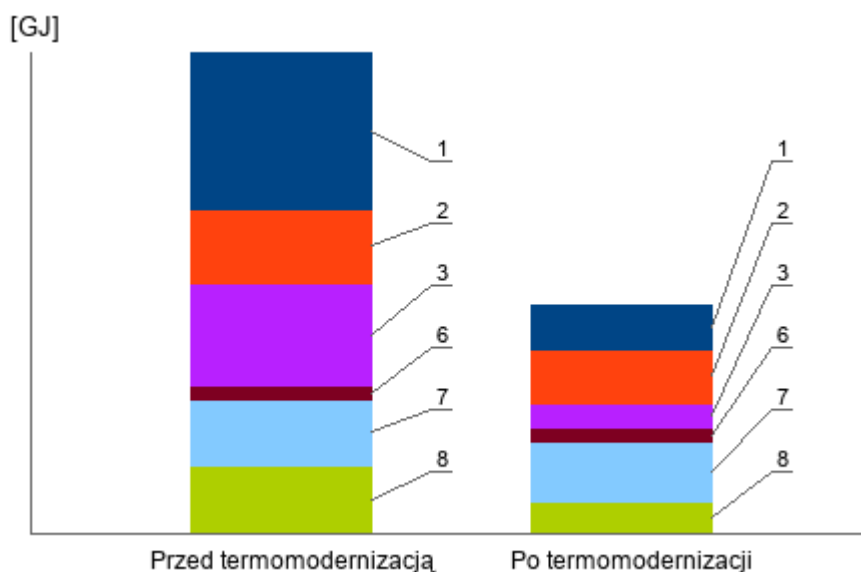
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	137.14	32.53	25.4	17.46
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	65.06	15.43	31.81	21.87
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	90.45	21.45	15.38	10.57
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	11.44	2.71	7.71	5.3
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	65.7	15.58	40.82	28.06
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	51.83	12.29	24.32	16.72
	Suma:	421.63	100.00	145.45	100.00

ZAŁĄCZNIKI**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	119.48	32.58	32.4	18.75
	[2] Straty przez przenikanie: okna	56.73	15.47	41.08	23.77
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	78.9	21.51	19.72	11.41
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	10.02	2.73	10.02	5.8
	[7] Straty przez wentylację	49.79	13.57	45.26	26.19
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	51.83	14.13	24.32	14.07
	Suma:	366.75	100.00	172.80	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrolapem	Ocieplenie stropodachu styropapapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką mokrą	16.13
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.44
7	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	21.81
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	24.92
9	Strop nad piwnicą	Ocieplenie stropu styropianem grafitowym	25.76
10	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką mokrą	26.97
11	Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV $U_{\text{max}}=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	47.97
12	Okna piwniczne	Wymiana okien na nowe PCV $U_{\text{max}}=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	48.69
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			69.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			123.42
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			60.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			107.46

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrolapem	Ocieplenie stropodachu styropapapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką mokrą	16.13
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.44
7	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	21.81
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	24.92
9	Strop nad piwnicą	Ocieplenie stropu styropianem grafitowym	25.76
10	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką mokrą	26.97
11	Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV $U_{\text{max}}=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	47.97
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.25
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.30

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	69.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	124.04
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	60.48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	107.99

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrolapem	Ocieplenie stropodachu styropapapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	16.13
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.44
7	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe U=0,9 W/(m ² *K)	21.81
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	24.92
9	Strop nad piwnicą	Ocieplenie stropu styropianem grafitowym	25.76
10	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	26.97

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	16.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	71.14
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	127.04
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	61.94
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	110.61

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrolapem	Ocieplenie stropodachu styropapapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	16.13
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.44
7	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe U=0,9 W/(m ² *K)	21.81
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	24.92
9	Strop nad piwnicą	Ocieplenie stropu styropianem grafitowym	25.76

ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	16.63
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	75.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	134.00
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	65.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	116.66

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrolapem	Ocieplenie stropodachu styropapapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	16.13
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.44
7	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe U=0,9 W/(m ² *K)	21.81
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	24.92

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	16.95
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	74.31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	132.69
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	64.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	115.53

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrolapem	Ocieplenie stropodachu styropapapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	16.13
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.44
7	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe U=0,9 W/(m ² *K)	21.81

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	17.07
--	-------

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	76.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	136.08
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	66.35
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	118.48

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrołapem	Ocieplenie stropodachu styropapapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	16.13
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.44

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	18.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	89.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	159.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	77.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	138.76

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrołapem	Ocieplenie stropodachu styropapapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	16.13

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	19.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	91.40
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	163.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32

ZALĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	79.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	142.11

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrolapem	Ocieplenie stropodachu styropapą	10.52
4	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	10.70

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.95
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	157.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	281.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	137.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	244.80

Wariant optymalizacyjny 11

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05
3	Stropodach nad wiatrolapem	Ocieplenie stropodachu styropapą	10.52

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	27.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	158.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	283.43
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	138.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	246.77

Wariant optymalizacyjny 12

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01
2	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej	8.05

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

--	--

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	27.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	159.39
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	284.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	138.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	247.82

Wariant optymalizacyjny 13

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne	8.01

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.30
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	207.09
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	369.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	180.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	321.97

2. Analiza możliwości zastosowania alternatywnych źródeł energii

2.a. Analiza możliwości zastosowania alternatywnych źródeł energii – OZE kolektory słoneczne

Możliwość instalacji kolektorów słonecznych współpracujących z zasobnikami na ciepłą wodę z grzałkami elektrycznymi.

- Przy braku opłacalnej lub technicznej możliwości instalacji nowego źródła ciepła w postaci wężła ciepłego lub kotła na biomasę (peleły) jako źródła ciepła na cele CO i CWU rozważa się montaż zasobników na ciepłą wodę ogrzewaną centralnie przez grzałki elektryczne i wężownice wymieniające ciepło zaabsorbowane przez kolektory słoneczne.

Nowa instalacja CWU w całym budynku z obiegiem cyrkulacyjnym działającym 16 godzin na dobę, zaizolowanymi ponadnormatywnie przewodami, nowymi zasobnikami CWU klasy energetycznej A z grzałkami elektrycznymi, umieszczonymi w piwnicy, kolektory słoneczne płaskie zamontowane na dachu od południowo-zachodu.

Założenie wstępne:

Montaż kolektorów słonecznych płaskich na dachu o spadku 32 stopnie od strony południowo-zachodniej.

Dobór kolektorów:

Temperatura cwu = 55° C

Obliczeniowe zużycie ciepłej wody $319,07 \text{ m}^2 \times 1,6 \text{ dm}^3/\text{doba} = 510,51 \text{ dm}^3/\text{doba}$.

Dobór powierzchni kolektorów $3 \text{ m}^2/100 \text{ dm}^3$ przy pokryciu zapotrzebowania do 58%.

$510,51 \times 3/100 = 15,32 \text{ m}^2$

Liczba kolektorów płaskich o powierzchni ok. $15,32 \text{ m}^2$.

Liczba kolektorów o powierzchni netto $1,8 \text{ m}^2$ i mocy 1 kW = $15,32/1,8 = 8,51$ szt.

Liczba osób zamieszkujących budynek – 13. Ogólny przelicznik 1 m^2 powierzchni czynnej kolektora na 1 osobę = $22 > 15,32$.

Przyjęto **9 kolektorów słonecznych płaskich o mocy 1 kW** i powierzchni czynnej $16,2 \text{ m}^2$.

Pojemność zasobników minimalna = $510,77 \times 1,5 = 765,76 \text{ dm}^3$

Po spełnieniu warunków obliczeniowych przewidywany udział kolektorów w pokryciu zapotrzebowania na energię do podgrzania CWU wynosi minimum 50% przy sprawności średniorocznej źródła ciepła - kolektorów słonecznych minimum 50%.

Koszt wykonania kompletnej instalacji z montażem 48 731,37 zł

SPBT prosty czas zwrotu poniesionych nakładów wg. audytu energetycznego = 8,01 lat.
Czas życia inwestycji - 25 lat.

2.b. Możliwości wyboru alternatywnego źródła ciepła na cele CO i CWU dla warunków po termomodernizacji z wyłączeniem źródeł ciepła opalanych węglem.

Budynek komunalny przy ul. Księcia Janusza 7

Pu: 319,07

CO - stan istniejący:	Moc kW	zużycie roczne GJ	wartość opałow	cena jednostkowa paliw brutto		koszt ogrzewania budynku roczny
piece kaflowe	33,12	369,8	MJ/kg			12 706,81 zł
źródło ciepła: węgiel kamienny 70%		258,86	22,63	800	T	9 151,04 zł
źródło ciepła: drewno opałowe 30%		110,94	15,6	500	mp	3 555,77 zł
energia elektryczna		0	1	0,55 zł	kWh	0,00 zł

*mp = 0,4T

CWU - stan istniejący:	Moc kW	zużycie roczne GJ	przelicznik GJ/kWh	cena jednostkowa energii brutto		koszt ogrzewania CWU roczny
podgrzewacze pojemnościowe źródło energii: energia elektryczna	2,45	51,83	277,77778	0,55 zł	kWh	7 947,27 zł

sprawność instalacji: 0,6144

taryfa G11 energia i przesył kWh

1. Ciepło sieciowe z ciepłowni miejskiej

Ocena techniczna i ekonomiczna wykonalności przyłączenia do istniejącej lub planowanej sieci ciepłowniczej

W najbliższych latach jest planowana rozbudowa miejskiej sieci ciepłowniczej w rejonie gdzie znajdują się budynki

Obecnie brak jest wiążących decyzji gwarantujących termin w jakim ta inwestycja ma zostać zrealizowana.

Rozwiązanie to byłoby najkorzystniejsze pod względem komfortu użytkowania przez mieszkańców.

Opomiarowanie zużycia energii w budynku oraz w poszczególnych lokalach dałoby możliwość monitorowania zużycia energii w prosty i przejrzysty sposób.

CO - stan rozważany: ciepło sieciowe i nowa instalacja grzejnikowa

sprawność systemu grzewczego		<u>0,78</u>
sprawność źródła ciepła:	węzeł c. kompaktowy	0,98
sprawność regulacji ciepła:	grzejniki P - 2K	0,88
sprawność instalacji:	w piwnicy nieogrzewanej	0,90
sprawność zasobnika:	brak zasobnika	1,00

Zapotrzebowanie roczne na energię użytkową GJ (5.1. karta audytu)

207,09

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

266,81

CWU - stan rozważany: ciepło sieciowe, nowa instalacja CO i CWU

sprawność systemu przygotowania ciepłej wody		<u>0,67</u>
sprawność źródła ciepła:	węzeł c. kompaktowy	0,98
sprawność instalacji:	w piwnicy nieogrzewanej	0,80
sprawność zasobnika:	brak zasobnika	0,85

Zapotrzebowanie roczne na energię użytkową GJ

31,84

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

47,79

Obliczeniowa moc cieplna CO

23,90

Obliczeniowa moc cieplna CWU

2,26

Założenie: CO i CWU zasilane z węzła ciepłego

		Po modernizacji
1.	Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW/m-ce)	10258,53
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)	
3.	Opłata abonamentowa (zł/przyłącze/m-ce)	
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	42,41
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek	314,60
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z audytu) (MW)	0,026
8.	Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok) po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5	16 561,88

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt t jedn ostk owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej	524,42	kWh	0,55	289,43

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO	16851,31
---	-----------------

Założenie: CO i CWU zasilane z węzła ciepłego

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	20 654,07 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	16 851,31 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	3 802,76 zł

Szacunkowy koszt nowych instalacji CO wewnętrznej zasilanej z sieci ciepłowniczej i CWU wewnętrznej zasilanej z sieci ciepłowniczej dla warunków po termomodernizacji. Bez kosztów przyłączenia do sieci ciepłowniczej.	53 000,00 zł
---	--------------

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach	13,94
--	-------

Wnioski:

Inwestycja jest uzasadniona ekonomicznie przy założeniu maksymalnego uzasadnionego czasu zwrotu 20 lat.

Inwestycja aktualnie nie może zostać wykonana ze względu na brak sieci ciepłowniczej w pobliżu budynku.

W najbliższych latach jest planowana rozbudowa miejskiej sieci ciepłowniczej w rejonie gdzie znajdują się budynki

*ceny energii brutto z VAT

*ceny modernizacji z VAT 8%

Założenie: CO zasilane z węzła ciepłego, CWU bez zmian		Po modernizacji
1.	Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW/m-ce)	10258,53
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)	
3.	Opłata abonamentowa (zł/przyłącze/m-ce)	
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	42,41
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (GJ)	314,60
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z audytu) (MW)	0,026
8.	Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok) po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5	16 585,42

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt t jedn ostk owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej (CWU + pompa obiegowa)	14847,11	kWh	0,55	8194,12

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO	24 779,54 zł
---	---------------------

Założenie: CO zasilane z węzła ciepłego, CWU bez zmian

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	20 654,07 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	24 779,54 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	-4 125,47 zł

Wnioski:

Brak uzasadnienia ekonomicznego dla ogrzewania CO z węzła ciepłego bez podłączenia instalacji CWU.

Inwestycja nie jest uzasadniona ekonomicznie - eksploatacja droższa od systemu co istniejącego

Inwestycja aktualnie nie może zostać wykonana ze względu na brak sieci ciepłowniczej w pobliżu budynku.

*ceny energii brutto z VAT

2. Ciepło z kotłowni na pelety**Ocena techniczna i ekonomiczna wykonalności budowy kotłowni i montażu instalacji grzejnikowej**

Rozwiązanie to byłoby korzystne pod względem komfortu użytkowania przez mieszkańców.

Opomiarowanie zużycia energii w budynku oraz w poszczególnych lokalach dałoby możliwość monitorowania zużycia energii w prosty i przejrzysty sposób.

CO - stan rozważany: ciepło z kotłowni na pelety (biomasa)

sprawność systemu grzewczego		0,55
sprawność źródła ciepła:	kocioł na pelety do 100 kW	0,70
sprawność regulacji ciepła:	grzejniki P - 2K	0,88
sprawność instalacji:	w piwnicy nieogrzewanej	0,90
sprawność zasobnika:	brak zasobnika	1,00

Zapotrzebowanie roczne na energię użytkową GJ (5.1. karta audytu)

207,09

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

373,54

CWU - stan rozważany: ciepło z kotłowni na pelety, nowa instalacja CWU

sprawność systemu przygotowania ciepłej wody		0,48
sprawność źródła ciepła:	kocioł na pelety do 100 kW	0,70
sprawność instalacji:	w piwnicy nieogrzewanej	0,80
sprawność zasobnika:	zasobnik	0,85

Zapotrzebowanie roczne na energię użytkową w GJ

31,84

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową z biomasy w GJ

66,90

kotłownia na biomasę

źródło ciepła: pelety 100%

440,44	MJ/kg	zł	j.m.	22 586,61 zł
440,44	15,6	800	T	22 586,61 zł

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt t jedn ostk owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej (podajnik, pompy obiegu)	926,45	kWh	0,55	511,31

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO i CWU	23097,92
--	-----------------

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	20 654,07 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	23 097,92 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	-2 443,84 zł

Wnioski:

Inwestycja nie jest uzasadniona ekonomicznie - eksploatacja droższa od systemów istniejących bez wyliczenia kosztów obsługi i napełniania zasobnika.

*ceny energii brutto z VAT

*ceny modernizacji z VAT 8%

3. Ciepło z gruntowej pompy ciepła**Ocena techniczna i ekonomiczna wykonalności budowy instalacji gruntowej pompy ciepła z pionowymi sondami głębinowymi i montażu instalacji grzejnikowej**

Rozwiązanie to byłoby korzystne pod względem komfortu użytkowania przez mieszkańców.

Opomiarowanie zużycia energii w budynku oraz w poszczególnych lokalach dałoby możliwość monitorowania zużycia energii w prosty i przejrzysty sposób.

CO - stan rozważany: ciepło z gruntowej pompy ciepła, kolektory pionowe

sprawność systemu grzewczego		2,38
sprawność źródła ciepła:	pompa ciepła glikol-woda	3,00 dla temp. wody grzewczej = 50°C
sprawność regulacji ciepła:	grzejniki P - 2K	0,88
sprawność instalacji:	w piwnicy nieogrzewanej	0,90
sprawność zasobnika:	brak zasobnika	1,00

Zapotrzebowanie roczne na energię użytkową GJ (5.1. karta audytu)

207,09

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

87,16

CWU - stan rozważany: ciepło z gruntowej pompy ciepła, nowa instalacja CWU

sprawność systemu przygotowania ciepłej wody		2,04
sprawność źródła ciepła:	pompa ciepła glikol-woda	3,00
sprawność instalacji:	w piwnicy nieogrzewanej	0,80
sprawność zasobnika:	zasobnik	0,85

Zapotrzebowanie roczne na energię użytkową w GJ

31,84

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową w GJ

15,61

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt t jedn ostk owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej (pompa ciepła, pompy obiegowe i cyrk.)	28546,96	kWh	0,55	15755,07

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO i CWU

15 755,07 zł

1. Szacunkowy koszt nowych instalacji CO grzejnikowej i CWU wewnętrznej zasilanej z pompy ciepła dla warunków po termomodernizacji . Koszt minimalny przy optymalnych warunkach gruntowo-wodnych.	145 000,00 zł
2. Szacunkowy koszt nowych instalacji CO grzejnikowej i CWU wewnętrznej zasilanej z pompy ciepła o dla warunków po termomodernizacji . Koszt minimalny przy niesprzyjających warunkach gruntowo-wodnych	179 000,00 zł

Moc: 18,97

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	20 654,07 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	15 755,07 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	4 899,01 zł

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach - opcja 1	29,60
Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach - opcja 2	36,54

Wnioski:

Inwestycja nie jest uzasadniona ekonomicznie ze względu na długi czas zwrotu nakładów, przekraczający żywotność głównych elementów instalacji.

*bez wyliczenia kosztów serwisu.

*ceny modernizacji z VAT 8%

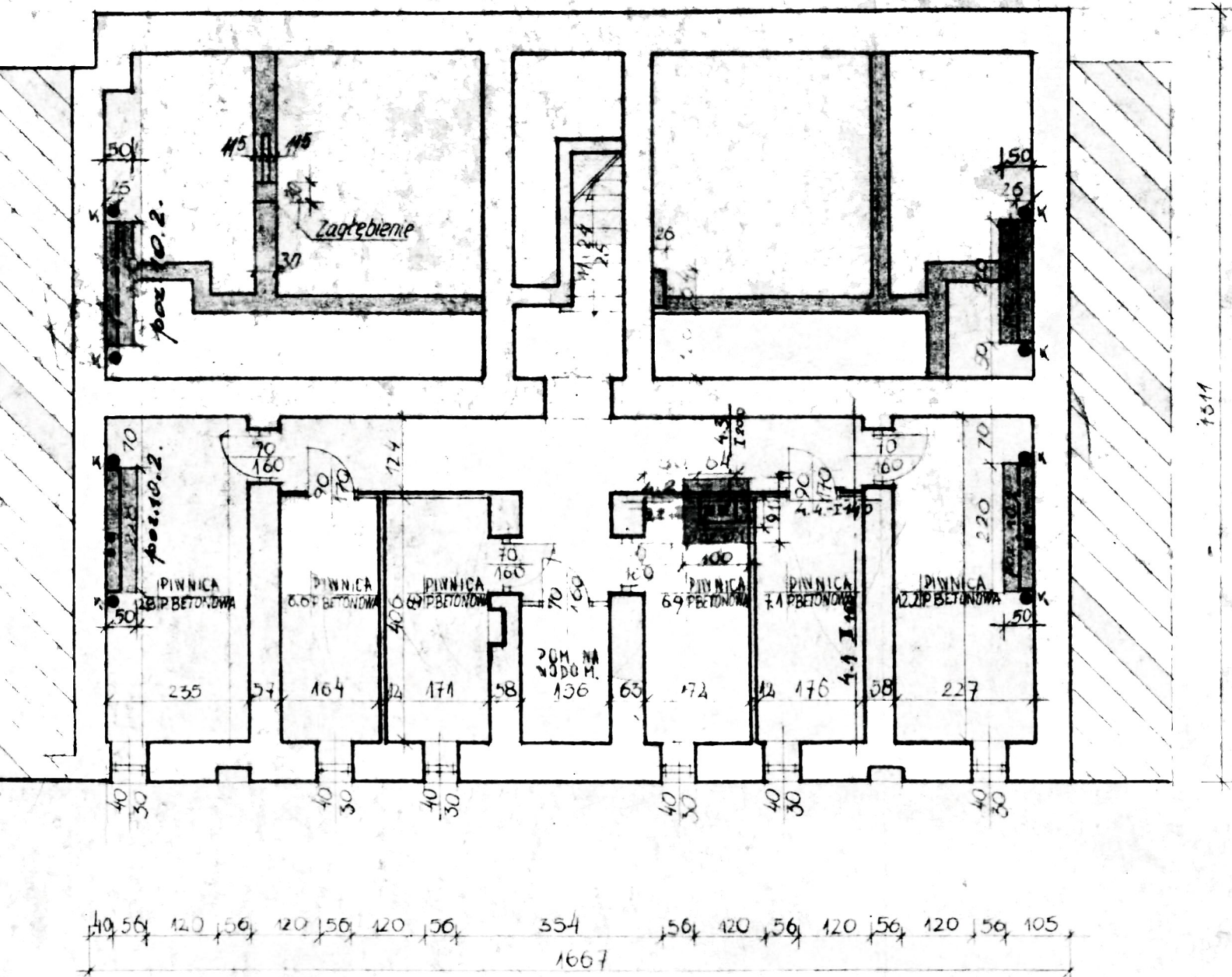
3. Opis usprawnień z audytu, dokumentacja, zdjęcia.

- Planowana jest wymiana instalacji CWU – Nowa instalacja CWU w całym budynku z obiegiem cyrkulacyjnym działającym 16 godzin na dobę, zaizolowanymi ponadnormatywnie przewodami, nowymi zasobnikami CWU klasy energetycznej A umieszczonymi w piwnicy, kolektory słoneczne płaskie zamontowane na dachu od południowego-zachodu. Zasobniki z podwójnymi węzłownicami. Instalacja dostosowana do przyłączenia w przyszłości do węzła ciepłego miejskiej sieci ciepłowniczej. Opomiarowanie zużycia ciepłej wody w lokalach, opomiarowanie zużycia energii elektrycznej do centralnego podgrzewu CWU, opomiarowanie produkcji energii cieplnej z kolektorów słonecznych.
- Ocieplenie ścian zewnętrznych ponad poziom 0 styropianem grafitowym $\lambda=0,031 \text{ W/(m}^*\text{K)}$ i wykończenie tynkiem cienkowarstwowym. Ze względu na już i tak znaczną grubość ścian proponuje się materiał o najniższym współczynniku przewodzenia ciepła w celu uzyskania możliwie najmniejszego przyrostu jej grubości. Demontaż i montaż rynien i rur spustowych. Wykończenie gzymsów styropianem grubości 5 cm z zachowaniem ciągłości izolacji i połączenie z warstwą wełny - ocieplenia stropu nad piętrem. Ocieplenie dotyczy również ścian klatki schodowej ponad stropem nad piętrem – na strychu. Ocieplenie ścian wiatrołapów jak reszty ścian. Ocieplenie stropodachów nad wiatrołapami warstwą styropapy, wykonanie obróbek blacharskich i montaż rynien i rury spustowej.
- Ocieplenie ścian zewnętrznych pomiędzy gruntem a poziomem 0 styropianem grafitowym $\lambda=0,031 \text{ W/(m}^*\text{K)}$ i wykończenie tynkiem mozaikowym. Wykonanie opaski betonowej wokół budynku jako dodatkowej ochrony przed zawilgoceniem ścian.
- Ocieplenie sturodurem ścian piwnicy w gruncie do poziomu fundamentów oraz ścian fundamentowych do poziomu fundamentów. Wcześniej odkopanie, osuszenie, oczyszczenie, i zabezpieczenie masą hydroizolacyjną.
- Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej $\lambda=0,040 \text{ W/(m}^*\text{K)}$. Kompleksowe docieplenie dotyczy również wymiany pokrycia dachowego nad stropem (eternitu na blachodachówkę).
- Ocieplenie stropu nad klatką schodową częściowo znajdującego bezpośrednio pod połacią dachu.
- Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej $0,040 \text{ W/(m}^*\text{K)}$. Ocieplenie należy wykonać w dwóch warstwach pomiędzy legarami układanymi na istniejącym stropie na krzyż i zabezpieczyć od góry folią wysokoparoprzepuszczalną i deskami podłogowymi lub płytami OSB. Na poddaszu należy zapewnić wentylację grawitacyjną np. poprzez rozszczelnienie folii dachowej pod gąsiorem kalenicowym. Zakończenie pionów wentylacyjnych nasadami wentylacyjnymi z blachy.

- Wymiana okien drewnianych w lokalach na nowe PCV minimum sześciokomorowe z pakietem trzech szyb w zespoleniu. $U_{max}=0,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Montaż nawiewników okiennych higrosterowanych lub ciśnieniowych w każdym z wymienionych okien w lokalach mieszkalnych.
- Wymiana okien drewnianych w piwnicy i klatce schodowej na nowe PCV minimum sześciokomorowe z pakietem dwóch szyb w zespoleniu. $U_{max}=1,3 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.
- Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe aluminiowe z przekładką termiczną $U_{max}=1,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.
- Wymiana drzwi strychowych na nowe izolowane przeciwpożarowe $U_{max}=1,5$.

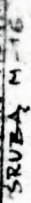




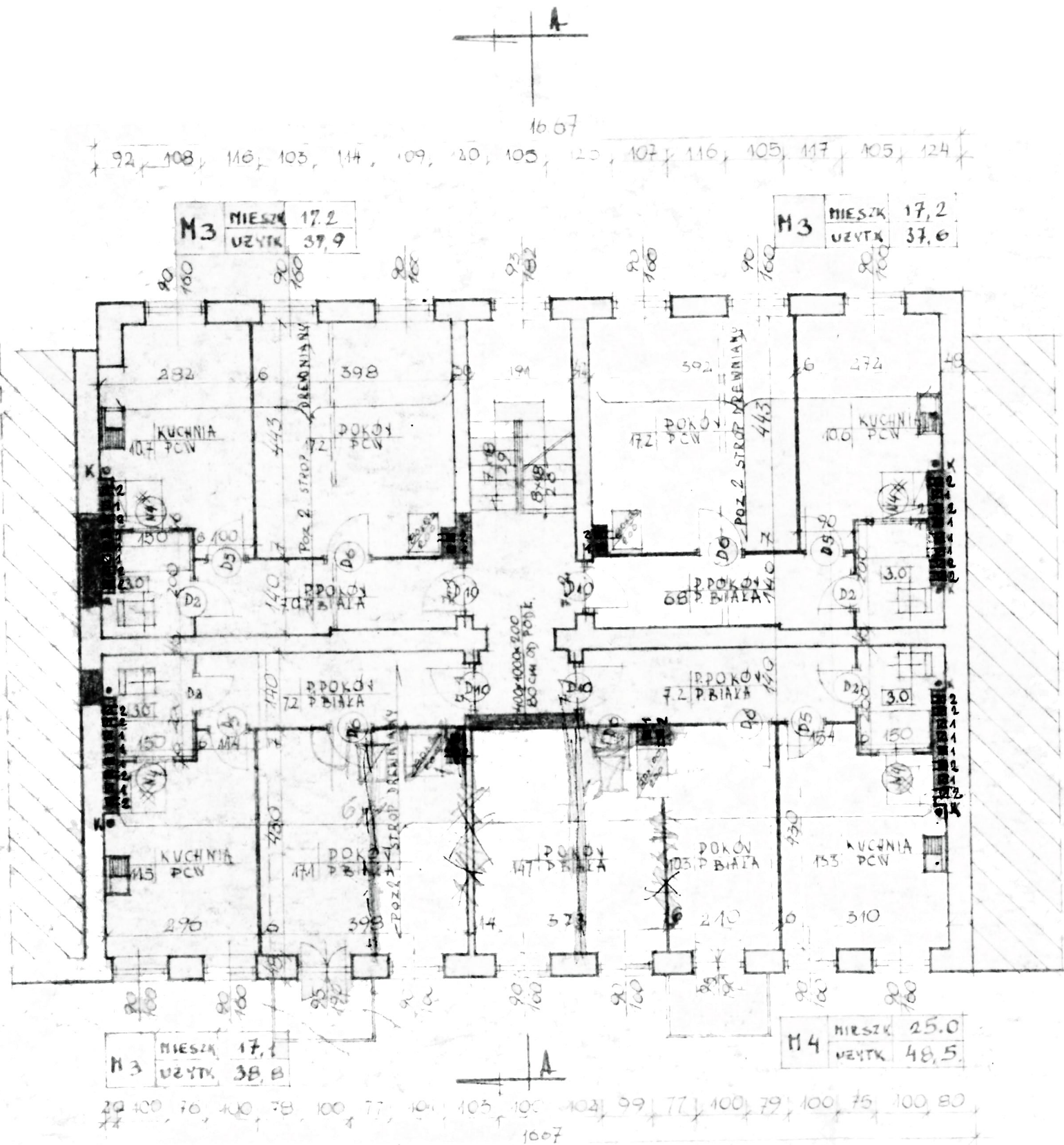


RZUT PIWNIC

SKALA 1:100

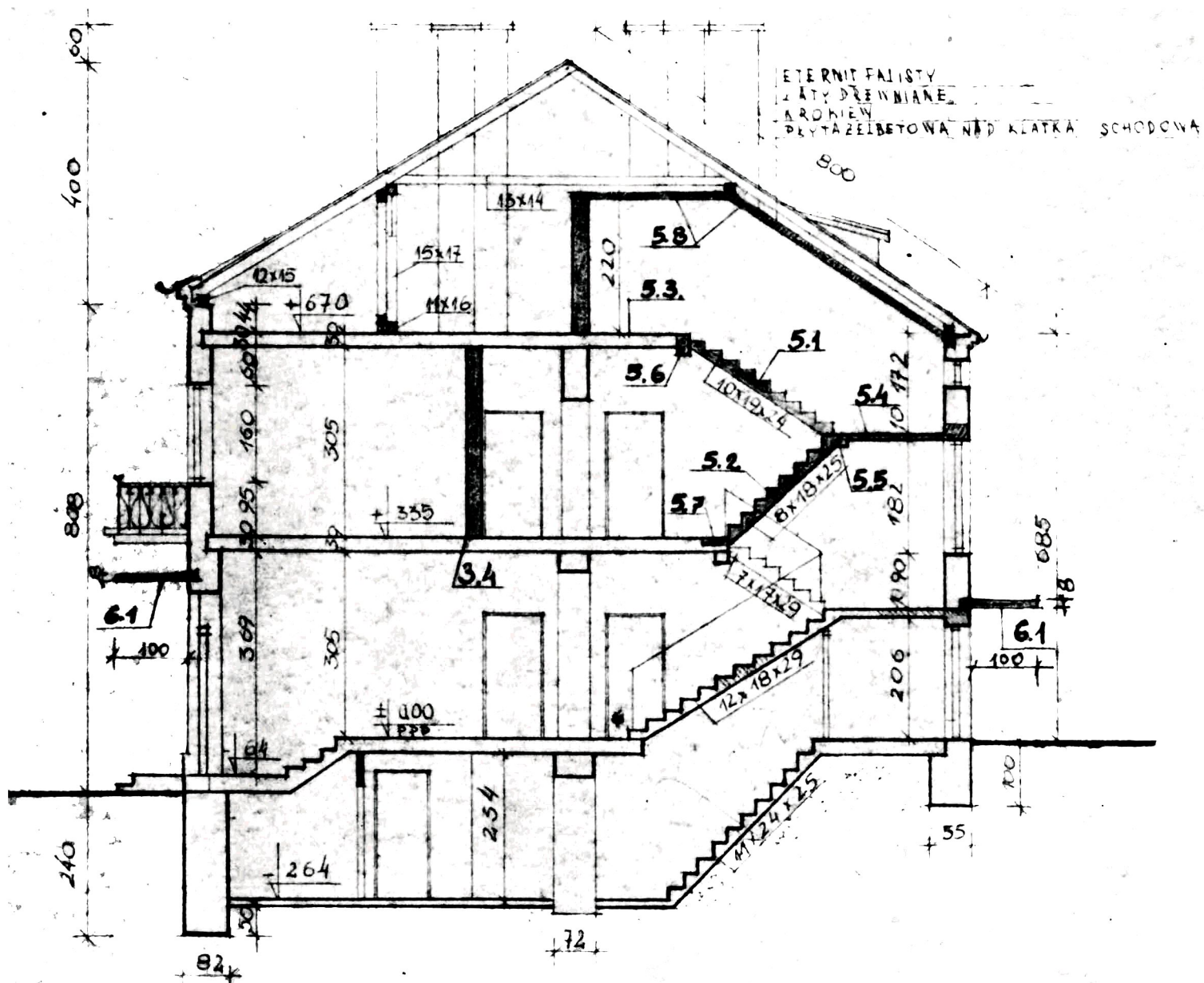


SKALA 1" 100



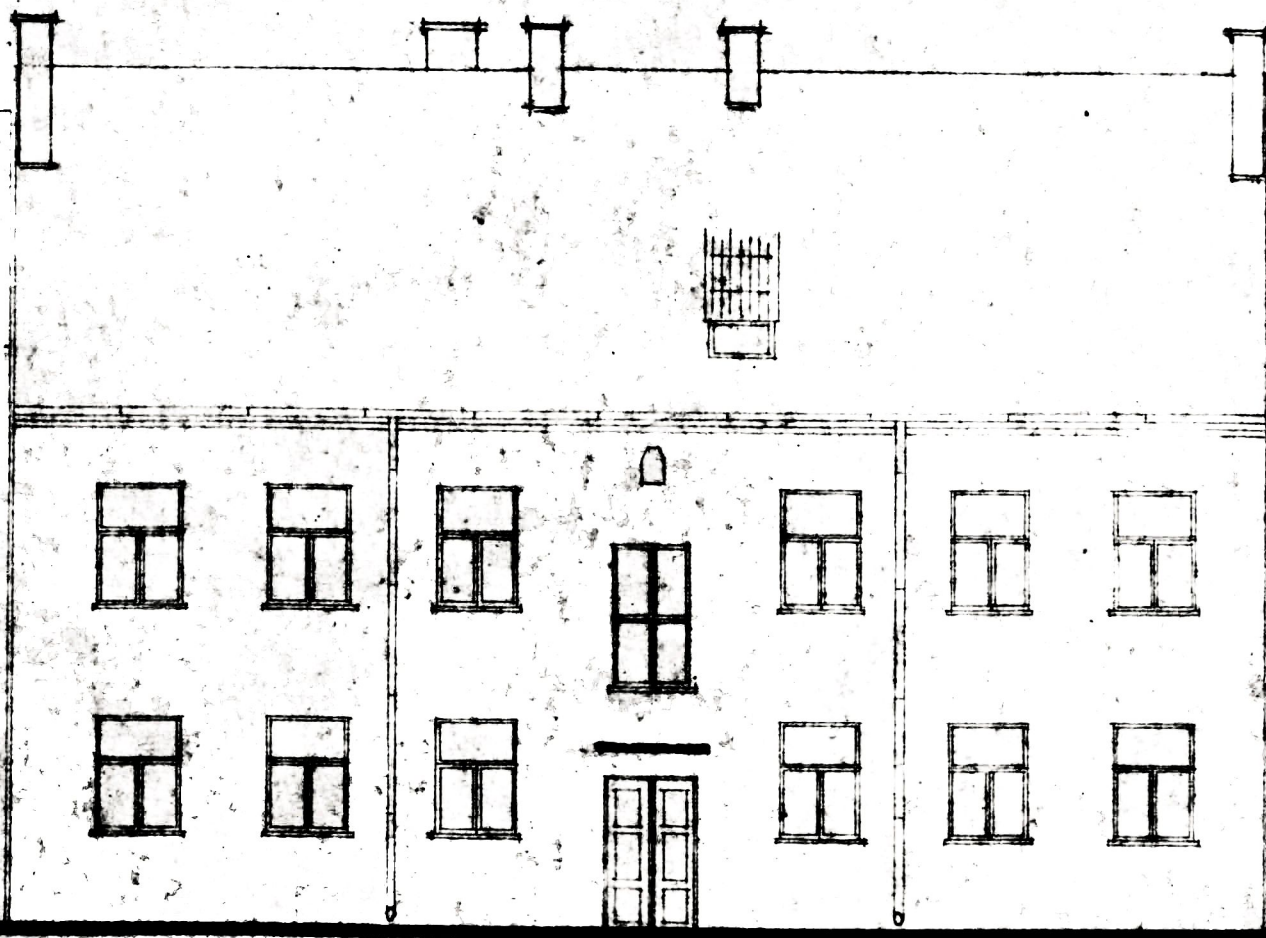
RZUT PIĘTRA

SKALA 1:100



PRZEKRÓJ A-A

SKALA 1:400



ELEWACJA PÓŁNOCNO - WSCHODNIA

4-100

4. OBLICZENIE EFEKTU ENERGETYCZNEGO PROJEKTU - ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WG NOŚNIKÓW ENERGII DLA STANU PRZED I PO REALIZACJI PROJEKTU

Lp.	Nośnik energii	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (w kWh/rok)		
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ	STAN PO MODERNIZACJI	RÓŻNICA (kol. 3 - kol. 4)
1.	Olej opałowy			0
2.	Gaz ziemny			0
3.	Gaz płynny			0
4.	Węgiel kamienny	71 906	22 653	49 253
5.	Węgiel brunatny			0
6.	Biomasa	30 817	9 708	21 108
7.	Inny (podać jaki)			0
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni			0
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę			0
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni			0
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)			0
12.	Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku ^{1) 2) 3)}	14 397	7 025	7 372
13.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾ (podawać ze znakiem minus)			0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		117119	39386	77733
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII KOŃCOWEJ				66,37%
¹⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną; ²⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;				

5. OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU - OGRANICZENIA LUB UNIKNIĘCIA EMISJI CO2

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIK I NAKŁADU NIEODNAWIALN EJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁾⁵⁾ kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MW h	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię kończową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁷⁾ MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)		62,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)		94,73	258,86	24,52	81,55	7,73	16,80
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)							0,00
Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)			110,94		34,95		
Inny (podać jaki)				0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	1,3	94,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾⁵⁾ (podawać w MWh/rok)		0,812	14,40	11,69	7,03	5,70	5,99
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)		0,812		0,00	0,00	0,00	0,00
SUMA				36,21		13,43	22,78
				PROCENT REDUKCJI EMISJI			63%

1) Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

2) Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

3) W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 36 Załącznika nr 5 do regulaminu Konkursu (wytyczne w sprawie metodologii). W przypadku, gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.

4) Wskaźniki emisji należy przyjmować zgodnie z tabelą nr 37 Załącznika nr 5 do regulaminu Konkursu (wytyczne w sprawie metodologii), dla pozostałych paliw zgodnie z dokumentem „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”

5) Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,812 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,812 MgCo2/MWh.

6) wyłącznie (w 100%) opalanego biomasą; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

7) w tym emisja uniknięta

6. ARKUSZ OBLICZENIOWY wskaźników ekonomicznych

Suma kwalifikowanych kosztów realizacji projektu (K_i) *)	Różnica kosztów eksploatacyjnych ($\Delta O = O_1 - O_2$)	Efekt ekologiczny (końcowy efekt redukcji emisji $Mg\ CO_2$)
zł	zł	Mg
177 331,55	12 721,01	22,78

Prosty czas zwrotu SPBT ($I / \Delta O$)	lata	13,90
Koszt redukcji emisji KRE ($I / \Delta E$)	zł/$Mg\ CO_2$	7784

koszty robót z audytów bez kosztów dodatkowych

Wyszczególnienie SPBT znajduje się w pkt. 6.4 audytu energetycznego - Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło.

Wyjaśnienie:

Wybrano metodę prostego czasu zwrotu poniesionych nakładów ze względu na brak obowiązującej metodologii na wykonanie audytu energetycznego bazującego na analizie kosztowej cyklu życia (life-cycle cost analysis – LCCA).

7. OBLICZENIE EFEKTU ENERGETYCZNEGO PROJEKTU - ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG NOŚNIKÓW ENERGII DLA STANU PRZED I PO REALIZACJI PROJEKTU

Lp.	Nośnik energii	w _i	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ (w kWh/rok)		
			STAN PRZED MODERNIZACJĄ	STAN PO MODERNIZACJI	RÓŻNICA (kol. 3 - kol. 4)
1.	Olej opałowy				0
2.	Gaz ziemny				0
3.	Gaz płynny	1,1			0
4.	Węgiel kamienny	1,1	79 096	24 918	54 178
5.	Węgiel brunatny				0
6.	Biomasa	0,2	6 163	1 942	4 222
7.	Inny (podać jaki)				0
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni	1,3			0
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę				0
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni				0
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)				0
12.	Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku ^{1) 2) 3)}	3	43 192	21 076	22 116
13.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾ (podawać ze znakiem minus)	3			0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ			128451	47936	80515
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII PIERWOTNEJ					62,68%

¹⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną;
²⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;

EP = 150,24 kWh/m² rocznie