

AUDYT ENERGETYCZNY

Budynku Komunalnego, ul. Księcia Janusza 3, 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. 86
5. Efekt ekologiczny projektu	str. 87
6. Efekt ekonomiczny projektu wg. SPBT	str. 88
7. EP - charakterystyka energetyczna budynku po usprawnieniach	str. 89

Audył energetyczny budyńku

Budynek komunalny mieszkalny wielorodzinny, ul. Księżcia Janusza 3, 18-500 Kolno

Audyt Energetyczny Budynku

ul. Księcia Janusza 3
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	1895
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: 3 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. 28	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 36	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 38	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 40	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 41	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 41	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 42	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 43	
ZAŁĄCZNIKI		str. 44	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 44	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 45	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 49	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 51	
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]	433.16	433.16
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	433.16	433.16
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	9	9
8	Liczba osób użytkujących budynek	31	31
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. kocioł węglowy zasilający grzejniki w lokalach na parterze i klatce schodowej.	Piece kaflowe w pomieszczeniach lokali mieszkalnych. kocioł węglowy zasilający grzejniki w lokalach na parterze i klatce schodowej.
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.70	0.70
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	1.143	0.186
2	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	1.248	0.188
3	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	2.080	0.200
4	Ściana klatki schodowej	1.029	1.029
5	Strop nad piętrem	1.012	0.118
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	Podłoga zagłębiona piwnicy	3.704	3.704
11	Dach skośny	6.802	6.802
12	Okna stare drewniane	3.000	0.900
13	Okna PCV	1.700	1.700
14	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	3.800	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 [-]	0.81	0.81
2	Sprawność przesyłania [-]	0.92	0.92
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.73	0.73
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

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
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 stolarce otworowej	nieszczelności w stolarce otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	548.90	499.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.40	0.36
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	51.66	26.57
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3.33	3.13
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	279.77	78.76
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	521.31	146.76
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	70.37	33.02
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	179.43	50.51
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	334.33	94.12
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	15.17	13.90
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	34.78	34.78
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)]	3.49	0.98
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]	294405.75	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	69.61
Planowane koszty całkowite [zł]	346359.71	Premia termomodernizacyjna [zł]	37397.60
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			18698.80

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">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 WYTYPYCNIE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Informacje z książki obiektu budowlanego

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

- Inwentaryzacja własna z dnia 6.10.2015

Inwentaryzacja własna wykonana podczas wizji lokalnej w dniu 6.10.2015.
Informacje od mieszkańców o zużywanych paliwach.

- Raport z przeglądu technicznego budynku

Raport z tegorocznego przeglądu technicznego budynku

- Dokumentacja rysunkowa

Częściowa dokumentacja rysunkowa

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]	51953.96
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 BUDYŃKU

4.1 Ogólne dane techniczne budyńku. Konstrukcja i technologia

Budyńnek 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 nadziemia – ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 62 i 50 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 – płyty WPS na belkach stalowych na miejscu pierwotnego stropu drewnianego legarowego ze ślepym pułapem;
- strop nad piętrzem – 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 – płyty faliste eternit
- stolarka okienna – okna stare drewniane krosnowa i kilkuletnie okna PCV
- stolarka drzwiowa - drzwi zewnętrzne jedno i dwuskrzydłowe drewniane.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budyńku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne budyńku 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

Dach skośny	Dach skośny pokryty tylko płytami falistymi eternit
Strop nad piętrzem	Strop nad piętrzem/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 budyńku

Charakterystyka energetyczna budyńku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	51.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	279.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	521.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	70.37
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]	575.00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	179.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	334.33

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	34.78
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]	3.49
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

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	42.00
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 [%]	18.00
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
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.51

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 budyńku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna. Wywiew kanałami wentylacyjnymi w kominach. Doprowadzenie powietrza przez nieszczelności w stolarce okiennej. Nieszczelności istniejącej drewnianej stolarki powodują nadmierną infiltrację powietrza. Przy wymianie okien na szczelne przewidziany jest montaż nawiewników higrosterowanych lub ciśnieniowych w oknach wymienionych. Przed przeprowadzeniem termomodernizacji - na etapie projektu - należy szczegółowo zbadać i przeanalizować działanie wentylacji w budyńku, a zwłaszcza doprowadzenie powietrza potrzebnego do spalania w piecach kaflowych i doprowadzenie powietrza do spalania w kotłе w piwnicy.

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 węzownice zasilana przez kolektory słoneczne płaskie 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 WT2014.
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). Kompleksowe docieplenie dotyczy również wymiany pokrycia dachowego nad stropem jako warstwa zabezpieczająca przeciw wodą opadową. Dach w stanie istniejącym jest nieszczelny, a łatanie pokrycia z eternitu jest nieuzasadnione. Ponadto wykonanie hydroizolacji na stropie ocieplonym powodowałoby kondensację pary wodnej w przegrodzie, jej zawilgocenie i pogorszenie właściwości termoizolacyjnych i trwałości użytkowej. Na poddaszu należy zapewnić odpowiednią wentylację np. poprzez rozszczelnienie folii dachowej pod gąsiorem kalenicowym. Zakres prac powinien obejmować wymianę eternitu na blachodachówkę, ułożenie folii dachowej wysokoparoprzepuszczalnej, wymianę łat i kontrłat, miejscową wymianę drewnianych elementów konstrukcji więźby, wymianę rynien i rur spustowych na nowe, wykonanie instalacji odgromowej. Dodatkowo remont i ocieplenie oraz otynkowanie kominów w celu zachowania ciągłości izolacji i zniwelowania mostków cieplnych – połączenie z warstwą izolacji stropu nad poddaszem. 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 wprowadzonych ponad dach 	Współczynnik przenikania ciepła dla stropu ponad czterokrotnie przekracza dopuszczalny współczynnik dla tego typu przegród wg WT2014.
Strop nad piwnicą	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.	Strop nie spełnia wymogów WT dla tego typu przegród.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie do poziomu fundamentów. Ocieplenie pozostałych ścian fundamentowych do poziomu 1,2 m poniżej poziomu gruntu i hydroizolacja do poziomu fundamentów. Wykonanie opaski betonowej wokół budynku na poziomie gruntu jako dodatkowe zabezpieczenie hydroizolacyjne.	W celu ograniczenia przemarzania zaizolowanych powyżej ścian piwnic i ograniczenia zawilgocenia ścian fundamentowych w gruncie przewiduje się hydroizolację i ocieplenie tych ścian do poziomu fundamentów.
Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową warstwą wełny mineralnej i zabezpieczenie folią paroprzepuszczalną.	Ze względu na planowane zachowanie ciągłości izolacji termicznej stropu nad pietrem, 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.
Podłoga zagłębiona piwnicy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda ze względu na wysoki koszt modernizacji i utrudnienia w użytkowaniu budynku nie jest przewidziana do termomodernizacji.
Dach skośny	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przewidziane jest ocieplenie stropu nad piętrem jako przegrody oddzielającej strefę mieszkalną od strychu. Przewidziana jest wymiana pokrycia dachowego na nowe bez wpływu na współczynnik przenikania ciepła przegrody.
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 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	10.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	2237
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	8.5	9.9	11.7	14.5	17.4	18.8
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	414.5	332.1	310.9	216.3	41.9	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.4	18	16.7	14.2	11.6	10.2
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	46.3	221	298.5	355.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	41.23 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	17.12 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	58.35 [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]	-	0.12	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]	3.10	0.69	0.65	0.61	0.58	0.55
q	[MW]	0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	83.72	85.18	86.48	87.63	88.66
N	[zł]	-	787.08	805.26	823.43	841.61	859.79
SPBT	[lata]	-	9.40	9.45	9.52	9.60	9.70

Wybrany wariant

SPBT	9.45 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	85.18 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	805.26 [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 zachowaniu minimalnej grubości dostępnego materiału.	
Uwagi audytora	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	287.10 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	328.36 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4188
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian i gładów 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	0.14 [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	185.05 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	24.59 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	209.64 [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]	-	0.10	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]	0.875	4.100	4.423	4.746	5.068	5.391
U	[W/(m² K)]	1.143	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19
Q	[GJ]	118.78	25.34	23.49	21.89	20.50	19.27
q	[MW]	0.0139	0.0030	0.0028	0.0026	0.0024	0.0023
ΔQ	[zł/rok]	-	3247.88	3312.10	3367.60	3416.02	3458.66
N	[zł]	-	66529.35	67105.98	67682.62	68259.25	68835.88
SPBT	[lata]	-	20.48	20.26	20.10	19.98	19.90

Wybrany wariant

SPBT	19.90 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	5
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3458.66 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	68835.88 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Ze względu na znaczną grubość ścian przyjęto maksymalną grubość ocieplenia 14 cm. Wskazana grubość ocieplenia styropianem grafitowym zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów przy współczynniku U średnim dla ścian zewnętrznych spełniającym wymagania dla nowych budynków po roku 2020.	
Uwagi audytora	
Ocieplenie ścian zewnętrznych ponad poziom 0 styropianem grafitowym gr.14cm i $\lambda=0,031 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 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 starych i montaż nowych 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.	

Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	4.08 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	4.08 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	2245
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	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	175.61 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	8.5	9.9	11.8	14.5	17.4	18.8
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	416	333.8	311.9	216.9	42	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.4	18	16.7	14.3	11.6	10.2
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	46.4	221.7	299.7	357.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	234.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	24.59 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	258.59 [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]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.871	4.194	4.516	4.839	5.161
R	[(m² K)/W]	0.481	4.352	4.674	4.997	5.319	5.642
U	[W/(m² K)]	2.080	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18
Q	[GJ]	1.65	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14
q	[MW]	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ΔQ	[zł/rok]	-	50.91	51.35	51.73	52.06	52.36
N	[zł]	-	1040.70	1047.86	1055.03	1062.19	1069.36
SPBT	[lata]	-	20.44	20.41	20.40	20.40	20.42

Wybrany wariant

SPBT	20.40 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	51.73 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1055.03 [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 Również wykonanie opaski wzdłuż ścian w miejscach innych niż chodniki.	

Strop nad piwnicą

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	74.67 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	74.67 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	10.20 [°C]
Liczba stopniodni	1943
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 0,031
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	8.5	9.9	11.8	14.5	17.4	18.8
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	368.3	293.4	267.8	176.1	30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
Te _m	19.4	18	16.7	14.3	11.6	10.2
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	36.6	190.7	264.3	315.6

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]	11.29	2.89	2.69	2.52	2.36	2.23
q	[MW]	0.0007	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	291.82	298.77	304.83	310.14	314.85
N	[zł]	-	6891.37	7022.50	7153.63	7284.75	7415.88
SPBT	[lata]	-	23.62	23.50	23.47	23.49	23.55

Wybrany wariant

SPBT	23.47 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	304.83 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	7153.63 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość materiału 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	30.01 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	30.01 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	2237
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	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	175.61 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	8.5	9.9	11.7	14.5	17.4	18.8
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	414.5	332.1	310.9	216.3	41.9	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	19.4	18	16.7	14.2	11.6	10.2
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	46.3	221	298.5	355.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	162.88 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	24.59 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	187.47 [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]	-	0.14	-	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.516	-	-	-	-
R	[(m² K)/W]	0.801	5.317	-	-	-	-
U	[W/(m² K)]	1.248	0.19	-	-	-	-
Q	[GJ]	7.24	1.09	-	-	-	-
q	[MW]	0.0012	0.0002	-	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	213.70	-	-	-	-
N	[zł]	-	5625.09	-	-	-	-
SPBT	[lata]	-	26.32	-	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	26.32 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	213.70 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	5625.09 [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 14 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. Wylczenie w załączniku do audytu	

Ściany piwnicy w gruncie

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	96.95 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	96.95 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	2245
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie do poziomu fundamentów. Ocieplenie pozostałych ścian fundamentowych do poziomu 1,2 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	8.5	9.9	11.8	14.5	17.4	18.8
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	416	333.8	311.9	216.9	42	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	19.4	18	16.7	14.3	11.6	10.2
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	46.4	221.7	299.7	357.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	402.49 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	45.66 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	448.15 [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]	45.18	5.28	4.89	4.55	4.26	4.00
q	[MW]	0.0075	0.0009	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
ΔQ	[zł/rok]	-	1386.72	1400.37	1412.13	1422.37	1431.36
N	[zł]	-	42767.00	43107.50	43448.01	43788.52	44129.03
SPBT	[lata]	-	30.84	30.78	30.77	30.79	30.83

Wybrany wariant

SPBT	30.77 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1412.13 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	43448.01 [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 piętrem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	284.20 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	284.20 [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/(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). Kompleksowe docieplenie dotyczy również wymiany pokrycia dachowego nad stropem jako warstwa zabezpieczająca przeciw wodą opadową. Dach w stanie istniejącym jest nieszczelny, a łatanie pokrycia z eternitu jest nieuzasadnione. Ponadto wykonanie hydroizolacji na stropie ocieplonym powodowałoby kondensację pary wodnej w przegrodzie, jej zawilgocenie i pogorszenie właściwości termoizolacyjnych i trwałości użytkowej. Na poddaszu należy zapewnić odpowiednią wentylację np. poprzez rozszczelnienie folii dachowej pod gąsiorem kalenicowym. Zakres prac powinien obejmować wymianę eternitu na blachodachówkę, ułożenie folii dachowej wysokoparoprzepuszczalnej, wymianę łat i kontrłat, miejscową wymianę drewnianych elementów konstrukcji więźby, wymianę rynien i rur spustowych na nowe, wykonanie instalacji odgromowej. Dodatkowo remont i ocieplenie oraz otynkowanie kominów w celu zachowania ciągłości izolacji i zniwelowania mostków cieplnych – połączenie z warstwą izolacji stropu nad poddaszem. 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	0.30 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	131.71 [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	-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
Ti	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
Te _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	381.93 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	39.51 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	421.44 [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]	-	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30
ΔR	[(m ² K)/W]	-	6.500	6.750	7.000	7.250	7.500
R	[(m ² K)/W]	0.988	7.488	7.738	7.988	8.238	8.488
U	[W/(m ² K)]	1.012	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12
Q	[GJ]	104.10	13.73	13.29	12.87	12.48	12.12
q	[MW]	0.0122	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014
ΔQ	[zł/rok]	-	3140.62	3156.04	3170.50	3184.08	3196.86
N	[zł]	-	118276.83	118651.15	119025.46	119399.78	119774.10
SPBT	[lata]	-	37.66	37.59	37.54	37.50	37.47

Wybrany wariant

SPBT	37.47 [lata]
Numer wybranego wariantu	5
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3196.86 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	119774.10 [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 dla maksymalnej możliwej technicznie grubości ocieplenia.

Uwagi audytora

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna stare drewniane

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	34.90 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	184.63 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	866.56	zł/m ²	34.90	30242.94
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]	65.17	27.28	-	-
q	[MW]	0.0079	0.0040	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1316.83	-	-
N	[zł]	-	30242.94	-	-
SPBT	[lata]	-	22.97	-	-

Wybrany wariant

SPBT	22.97 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Audyt energetyczny budyńku **ul. Księżcia Janusza 3, 18-500 Kolno**

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1316.83 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	30242.94 [zł]
Uwagi audytora	

Okna na klatce schodowej

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.74 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	1822

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	468.1	341.6	263.5	87	-30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
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	-19	96.1	258	356.5

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	753.52	zł/m ²	2.74	2067.66
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]	2.16	0.56	-	-
q	[MW]	0.0004	0.0001	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	55.54	-	-
N	[zł]	-	2067.66	-	-
SPBT	[lata]	-	37.23	-	-

Wybrany wariant

SPBT	37.23 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	55.54 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	2067.66 [zł]

Uwagi audytora

Audyt energetyczny budynku **ul. Księcia Janusza 3, 18-500 Kolno**

Drzwi wejściowe i drzwi strychowe

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	4.95 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	99.80 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	1822

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	468.1	341.6	263.5	87	-30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
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	-19	96.1	258	356.5

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	1057.91	zł/m ²	4.95	5236.65
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)]	3.800	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]	9.38	6.51	-	-
q	[MW]	0.0020	0.0013	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	99.44	-	-
N	[zł]	-	5236.65	-	-
SPBT	[lata]	-	52.66	-	-

Wybrany wariant

SPBT	52.66 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	99.44 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	5236.65 [zł]
Uwagi audytora	

Okna piwniczne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	1.02 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	1822

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	468.1	341.6	263.5	87	-30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
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	-19	96.1	258	356.5

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	1529.67	zł/m ²	1.02	1560.26
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]	0.80	0.21	-	-
q	[MW]	0.0002	0.0000	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	20.65	-	-
N	[zł]	-	1560.26	-	-
SPBT	[lata]	-	75.57	-	-

Wybrany wariant

SPBT	75.57 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	20.65 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1560.26 [zł]

Uwagi audytora

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie

Opis usprawnienia	Wymiana istniejącej instalacji CWU na nową zaizolowaną, z cyrkulacją okresową, zasilaniem centralnym przez zasobniki podgrzewane elektrycznie grzałką i przez węzownice zasilana przez kolektory słoneczne płaskie 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 płaskie, 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]	70.37
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00333
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	33.02
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00313
Planowany koszt ulepszenia [zł]	60555.20
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	8257.95
SPBT [lata]	7.33

Wybrany wariant: Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie

SPBT [lata]	7.33
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	8257.95
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	60555.20

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 ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana istniejącej instalacji CWU na nową zaizolowaną, z cyrkulacją okresową, zasilaniem centralnym przez zasobniki podgrzewane elektrycznie grzałką i przez węzownicę zasilana przez kolektory słoneczne płaskie zamontowane na dachu.,	60555.20	7.33
2	Ocieplenie stropu nad klatką schodową warstwą wełny mineralnej i zabezpieczenie folią paroprzepuszczalną., Wełna mineralna	805.26	9.45
3	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	68835.88	19.90
4	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	1055.03	20.40
5	Wymiana okien na nowe PCV minimum 6-cio komorowe z pakietem 3 szyb i "ciepłą ramką" $U_{max}=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Okna wyposażone w nawiewniki powietrza higrosterowane lub ciśnieniowe.	30242.94	22.97
6	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., Styropian grafitowy 0,031	7153.63	23.47
7	Ocieplenie styropianem grafitowym w sposób identyczny jak ścian zewnętrznych strefy ogrzewanej., Styropian grafitowy	5625.09	26.32
8	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie do poziomu fundamentów. Ocieplenie pozostałych ścian fundamentowych do poziomu 1,2 m poniżej poziomu gruntu i hydroizolacja do poziomu fundamentów. Wykonanie opaski betonowej wokół budynku na poziomie gruntu jako dodatkowe zabezpieczenie hydroizolacyjne., Styrodur XPS	43448.01	30.77
9	Wymiana okien na nowe PCV sześciokomorowe z pakietem 2 szyb zespolonych z "ciepłą ramką" $max=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	2067.66	37.23

10	<ul style="list-style-type: none"> Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej 0,040 W/(m²*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). Kompleksowe docieplenie dotyczy również wymiany pokrycia dachowego nad stropem jako warstwa zabezpieczająca przeciw wodą opadową. Dach w stanie istniejącym jest nieszczelny, a łatanie pokrycia z eternitu jest nieuzasadnione. Ponadto wykonanie hydroizolacji na stropie ocieplonym powodowałoby kondensację pary wodnej w przegrodzie, jej zawilgocenie i pogorszenie właściwości termoizolacyjnych i trwałości użytkowej. Na poddaszu należy zapewnić odpowiednią wentylację np. poprzez rozszczelnienie folii dachowej pod gąsiorem kalenicowym. Zakres prac powinien objąć wymianę eternitu na blachodachówkę, ułożenie folii dachowej wysokoparoprzepuszczalnej, wymianę łat i kontrłat, miejscową wymianę drewnianych elementów konstrukcji więźby, wymianę rynien i rur spustowych na nowe, wykonanie instalacji odgromowej. Dodatkowo remont i ocieplenie oraz otynkowanie kominów w celu zachowania ciągłości izolacji i zniwelowania mostków cieplnych – połączenie z warstwą izolacji stropu nad poddaszem. Zakończenie pionów wentylacyjnych nasadami wentylacyjnymi np. typu turbowent. Działania te mają na celu poprawę funkcjonowania instalacji wentylacji grawitacyjnej i ograniczenie wykrapłania wilgoci z powietrza wentylacyjnego w przemarzających kominach przechodzących przez nieogrzewany strych i wyprowadzonych ponad dach <p>Włna mineralna</p>	119774.10	37.47
11	<p>Wymiana drzwi zewnętrznych na:</p> <ul style="list-style-type: none"> -wejściowe nowe aluminiowe z przekładką termiczną. -strychowe izolowane termicznie, pełne, przeciwpoż 	5236.65	52.66
12	<p>Wymiana okien na nowe PCV szczesciokomorowe z pakietem 2 szyb zespolonych z "cieplą ramką" U_{max}=1,3 W/(m²*K)</p>	1560.26	75.57

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	$\eta_g = 0.81$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.92$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.73$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.54$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	346359.71	18698.80	69.61	186988.00	58881.15	55417.55	37397.60
2	Wariant optymalizacyjny 2	344799.45	18686.63	69.56	186866.30	58615.91	55167.91	37373.26
3	Wariant optymalizacyjny 3	339562.80	18602.43	69.15	186024.30	57725.68	54330.05	37204.86
4	Wariant optymalizacyjny 4	219788.70	14050.34	47.01	140503.40	37364.08	35166.19	28100.68
5	Wariant optymalizacyjny 5	217721.04	13937.65	46.46	139376.50	37012.58	34835.37	27875.30
6	Wariant optymalizacyjny 6	174273.03	13889.30	46.22	138893.00	29626.42	27883.68	27778.60
7	Wariant optymalizacyjny 7	168647.94	13661.85	45.12	134918.35	28670.15	26983.67	27323.70
8	Wariant optymalizacyjny 8	161494.31	13582.54	44.73	129195.45	27454.03	25839.09	27165.08
9	Wariant optymalizacyjny 9	131251.37	11731.51	35.73	105001.10	22312.73	21000.22	23463.02
10	Wariant optymalizacyjny 10	130196.34	11677.59	35.47	104157.07	22133.38	20831.41	23355.18
11	Wariant optymalizacyjny 11	61360.46	5741.21	6.60	49088.37	10431.28	9817.67	11482.42
12	Wariant optymalizacyjny 12	60555.20	5671.67	6.26	48444.16	10294.38	9688.83	11343.34
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 346359.71 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 51953.96 zł, planowana kwota kredytu wynosi 294405.75 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 płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90
4	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.40
5	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	22.97
6	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.	23.47
7	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	26.32
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	30.77
9	Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV $U_{\text{max}}=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	37.23
10	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej.	37.47
11	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Wymiana drzwi zewnętrznych	52.66
12	Okna piwniczne	Wymiana okien na nowe PCV $U_{\text{max}}=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	75.57

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	78.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	146.76
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	50.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	94.12

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	60555.20 [zł]	60555.20
2	Ściany zewnętrzne - styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [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 północno-wschodnia, Ściana zewnętrzna parteru południowo-wschodnia, Ściana zewnętrzna powyżej parteru południowo-wschodnia, Ściana zewnętrzna parteru północno-zachodnia, Ściana zewnętrzna powyżej parteru północno-zachodnia, Ściana zewnętrzna parteru zachodnia, Ściana zewnętrzna powyżej parteru zachodnia, Ściana zewnętrzna szczytowa południowo-wschodnia	328.36 [m²]	24.59 [zł/m²]	8072.86
3	Ściany zewnętrzne - robocizna	328.36 [m²]	185.05 [zł/m²]	60763.02
4	Ściany zewnętrzne klatki schodowej - Styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter, Ściana zewnętrzna północno-wschodnia piętro, Ściana zewnętrzna klatki schodowej na strychu	30.01 [m²]	24.59 [zł/m²]	737.71
5	Ściany zewnętrzne klatki schodowej - robocizna	30.01 [m²]	162.88 [zł/m²]	4887.38
6	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem - Styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna piwnicy północno-wschodnia, Ściana zewnętrzna piwnicy północno-zachodnia	4.08 [m²]	24.59 [zł/m²]	100.31
7	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem - robocizna	4.08 [m²]	234.00 [zł/m²]	954.72
8	Strop nad piętrem - Wełna mineralna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.300 [m] Strop nad piętrem	284.20 [m²]	39.51 [zł/m²]	11229.59
9	Strop nad piętrem - robocizna	284.20 [m²]	381.93 [zł/m²]	108544.51
10	Strop nad piwnicą - Styropian grafitowy 0,031 ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Strop nad piwnicą	74.67 [m²]	21.07 [zł/m²]	1573.54
11	Strop nad piwnicą - robocizna	74.67 [m²]	74.73 [zł/m²]	5580.09
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	96.95 [m²]	45.66 [zł/m²]	4426.60
13	Ściany piwnicy w gruncie - robocizna	96.95 [m²]	402.49 [zł/m²]	39021.41
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 [m²]	17.12 [zł/m²]	236.29
15	Strop nad klatką schodową - robocizna	13.80 [m²]	41.23 [zł/m²]	568.97
16	Okna stare drewniane - Wymiana okien na nowe $U=0,9 W/(m^2 \cdot K)$	34.90 [m²]	866.56 [zł/m²]	30242.94
17	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe - Wymiana drzwi zewnętrznych	4.95 [m²]	1057.91 [zł/m²]	5236.65
18	Okna na klatce schodowej - Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=1,30 W/(m^2 \cdot K)$	2.74 [m²]	753.52 [zł/m²]	2067.66
19	Okna piwniczne - Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=1,3 W/(m^2 \cdot K)$	1.02 [m²]	1529.67 [zł/m²]	1560.26

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	41.00	35.35	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	9.00	32.05	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	82.00	35.35	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	18.00	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

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna parter z cegły pełnej 62 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.029			
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)	0.58	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		1.143	0.186
Ściany zewnętrzne klatki schodowej		TAK		1.248	0.188
Ściana klatki schodowej		NIE		1.029	1.029

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		1.248	0.188

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					

ZALĄCZNIKI

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	0.200		

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 50 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.225			
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)	0.46	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		1.143	0.186
Ściany zewnętrzne klatki schodowej		TAK		1.248	0.188

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: ST2

ZAŁĄCZNIKI

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	0.118	

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS			
Nazwa przegrody		Dach skośny	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		6.802	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		32	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.16	
Szerokość krokwi [m]		0.08	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
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
Dach skośny	NIE	6.802	6.802

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O1

Nazwa przegrody		Okno piwniczne 75x68	
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 100x180	
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

Symbol przegrody: O3

Nazwa przegrody		Okno PCV 100x180	
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		0.65	
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	1.700	1.700

Symbol przegrody: O4

Nazwa przegrody		Okno balkonowe stare drewniane 100x250	
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

Symbol przegrody: O5

Nazwa przegrody	Okno PCV 100x150		
-----------------	------------------	--	--

ZAŁĄCZNIKI

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	1.700	1.700

Symbol przegrody: O6

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

Symbol przegrody: O7

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

Symbol przegrody: O8

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

Symbol przegrody: LX

Nazwa przegrody	Luksfery
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	5
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]	433.16
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1375.28
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.40
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	316233.67

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	74.67	74.67	0.900	67.239	8859.6
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	223.33	223.33	0.318	43.443	23543.45
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru północno-wschodnia	20.85	26.25	1.029	23.130	3290.13
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru południowo-zachodnia	46.09	58.70	1.029	51.342	7273.79
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru północno-wschodnia	20.48	25.88	1.225	26.766	3230.96
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru południowo-zachodnia	44.56	57.86	1.225	60.051	7031.02
Strop nad piętrem	Strop nad piętrem	284.20	284.20	1.012	258.902	44701.82
Ściana klatki schodowej	Ściana klatki schodowej	89.14	105.75	1.029	91.710	14067.08
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna szczytowa północno-wschodnia	9.95	9.95	1.225	12.191	1570.11
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru południowo-wschodnia	12.28	17.68	1.029	14.308	1937
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru południowo-wschodnia	12.02	17.42	1.225	16.410	1897.15
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru północno-zachodnia	44.70	57.30	1.029	49.901	7052.87
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru północno-zachodnia	45.98	56.48	1.225	59.631	7255.09
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru zachodnia	9.08	10.88	1.029	9.906	1433.61
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru zachodnia	8.93	10.73	1.225	11.501	1409.08
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna szczytowa południowo-wschodnia	12.19	12.19	1.225	14.935	1923.58
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna nośna		205.00	205.00	157500	157500	64575000
Ściana działowa		254.00	254.00	105000	105000	53340000
Strop WPS międzykondygnacyjny		205.00	205.00	157290	144380	61842350
Przegrody typowe						

ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/s]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno PCV 100x180	5.40	1.00	1.700	9.180
Okna stare drewniane	Okno drewniane 100x180	1.80	2.00	3.000	5.400
Okna PCV	Okno PCV 100x180	10.80	1.00	1.700	18.360
Okna PCV	Okno PCV 100x180	5.40	1.00	1.700	9.180
Okna PCV	Okno PCV 100x180	5.40	1.00	1.700	9.180
Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	5.40	2.00	3.000	16.200
Okna stare drewniane	Okno balkonowe stare drewniane	2.50	2.00	3.000	7.500
Drzwi lokali	Drzwi lokali	16.61	4.00	2.500	41.513
Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	5.40	2.00	3.000	16.200
Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	5.40	2.00	3.000	16.200
Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	5.40	2.00	3.000	16.200
Okna PCV	Okno PCV 100x180	7.20	1.00	1.700	12.240
Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	9.00	2.00	3.000	27.000
Okna PCV	Okno PCV 100x150	1.50	1.00	1.700	2.550
Okna PCV	Okno PCV 100x180	1.80	1.00	1.700	3.060
Okna PCV	Okno PCV 100x180	1.80	1.00	1.700	3.060

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	34.7
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	16.8
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	39.2
SZ2	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	16.8
SZ2	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	40.6
SZ2	B4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.7	2
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	16.8
SZ2	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	16.8
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	39.2
SZ2	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	33
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	5.6
SZ2	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	5.6
SZ2	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	

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]	499.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ _o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]	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

ZALĄCZNIKI

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budyńku o powierzchni Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	2280

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]	1101.12	1101.12	1099.11	1097.11	1091.09	1079.07
C_m	[kJ/K]	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67
τ	[h]	79.78	79.78	79.92	80.07	80.51	81.41
a_H		6.32	6.32	6.33	6.34	6.37	6.43
$Q_{H,ht}$	[kWh]	19372.78	15490.54	14308.81	9688.04	4808.47	2696.45
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	2288.12	2066.69	2288.12	2214.31	2288.12	2214.31
Q_{sol}	[kWh]	637.22	781.79	1686.25	2591.97	3427.27	3755.64
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2925.34	2848.48	3974.37	4806.28	5715.39	5969.95
γ_H		0.15	0.18	0.28	0.5	1.19	2.21
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.78	0.45
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16447.44	12642.06	10334.44	4929.82	350.47	9.97
L_H	[h]	744	672	744	720	351	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]	1071.72	1089.09	1095.1	1099.11	1101.12	1101.12
C_m	[kJ/K]	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67
τ	[h]	81.96	80.66	80.21	79.92	79.78	79.78
a_H		6.46	6.38	6.35	6.33	6.32	6.32
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1910.46	3672.01	5389.9	10177.14	13930.13	16615.84
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	2288.12	2288.12	2214.31	2288.12	2214.31	2288.12
Q_{sol}	[kWh]	3699.94	3152.06	2240.96	1200.28	573.22	474.6
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5988.06	5440.18	4455.27	3488.4	2787.53	2762.72
γ_H		3.13	1.48	0.83	0.34	0.2	0.17
$\eta_{H,gn}$		0.32	0.66	0.93	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-5.72	81.49	1246.5	6688.74	11142.6	13853.12
L_H	[h]	0	87	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1024.39
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	182.97
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	77720.93
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	144818.93

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	74.67	74.67	0.201	14.990	8859.6
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	223.33	223.33	0.318	43.443	23543.45
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru północno-wschodnia	20.85	26.25	0.186	7.228	3290.13
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru południowo-zachodnia	46.09	58.70	0.186	16.391	7273.79
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru północno-wschodnia	20.48	25.88	0.186	7.158	3230.96
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru południowo-zachodnia	44.56	57.86	0.186	18.285	7031.02
Strop nad piętrem	Strop nad piętrem	284.20	284.20	0.118	30.135	44701.82
Ściana klatki schodowej	Ściana klatki schodowej	89.14	105.75	1.029	91.710	14067.08
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna szczytowa północno-wschodnia	9.95	9.95	0.186	1.846	1570.11
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru południowo-wschodnia	12.28	17.68	0.186	5.637	1937
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru południowo-wschodnia	12.02	17.42	0.186	5.590	1897.15
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru północno-zachodnia	44.70	57.30	0.186	16.131	7052.87
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru północno-zachodnia	45.98	56.48	0.186	15.129	7255.09
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna parteru zachodnia	9.08	10.88	0.186	2.805	1433.61
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna powyżej parteru zachodnia	8.93	10.73	0.186	2.776	1409.08
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna szczytowa południowo-wschodnia	12.19	12.19	0.186	2.261	1923.58

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna nośna	205.00	205.00	157500	157500	64575000
Ściana działowa	254.00	254.00	105000	105000	53340000
Strop WPS międzykondygnacyjny	205.00	205.00	157290	144380	61842350

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno PCV 100x180	5.40	1.00	1.700	9.180
Okna stare drewniane	Okno drewniane 100x180	1.80	2.00	0.900	1.620
Okna PCV	Okno PCV 100x180	10.80	1.00	1.700	18.360
Okna PCV	Okno PCV 100x180	5.40	1.00	1.700	9.180
Okna PCV	Okno PCV 100x180	5.40	1.00	1.700	9.180
Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	5.40	2.00	0.900	4.860
Okna stare drewniane	Okno balkonowe stare drewniane	2.50	2.00	0.900	2.250
Drzwi lokali	Drzwi lokali	16.61	4.00	2.500	41.513
Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	5.40	2.00	0.900	4.860
Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	5.40	2.00	0.900	4.860
Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	5.40	2.00	0.900	4.860
Okna PCV	Okno PCV 100x180	7.20	1.00	1.700	12.240

ZALĄCZNIKI

Okna stare drewniane	Okno stare drewniane 100x180	9.00	2.00	0.900	8.100
Okna PCV	Okno PCV 100x150	1.50	1.00	1.700	2.550
Okna PCV	Okno PCV 100x180	1.80	1.00	1.700	3.060
Okna PCV	Okno PCV 100x180	1.80	1.00	1.700	3.060

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	16.8
SZ1	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	39.2
SZ2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	16.8
SZ2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	40.6
SZ2	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	2
SZ1	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	16.8
SZ2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	16.8
SZ1	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	39.2
SZ2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	33
SZ1	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	5.6
SZ2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	5.6
SZ2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	

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]	499.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	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
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.30 [W/m²]	2280
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]	486.56	486.41	483.6	477.82	464.63	443
C_m	[kJ/K]	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67

ZALĄCZNIKI

T	[h]	180.54	180.59	181.64	183.84	189.06	198.29
a _H		13.04	13.04	13.11	13.26	13.6	14.22
Q _{H,ht}	[kWh]	8604.07	6878.06	6345.69	4284.71	1795.54	885.83
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	2288.12	2066.69	2288.12	2214.31	2288.12	2214.31
Q _{sol}	[kWh]	586.62	708.81	1506.84	2305.2	3036.53	3328.91
Q _{H,gn}	[kWh]	2874.74	2775.5	3794.96	4519.51	5324.65	5543.22
γ _H		0.33	0.4	0.6	1.05	2.97	6.26
η _{H,gn}		1	1	1	0.9	0.34	0.16
Q _{H,nd,n}	[kWh]	5729.33	4102.56	2550.73	217.15	-14.84	-1.09
L _H	[h]	744	672	609	0	0	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]	426.99	461.81	474.85	483.6	486.41	486.56
C _m	[kJ/K]	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67	316233.67
τ	[h]	205.73	190.21	184.99	181.64	180.59	180.54
a _H		14.72	13.68	13.33	13.11	13.04	13.04
Q _{H,ht}	[kWh]	618.5	1225.85	2033.07	4513.63	6185.72	7379.62
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	2288.12	2288.12	2214.31	2288.12	2214.31	2288.12
Q _{sol}	[kWh]	3279.18	2796.15	1994.74	1080.61	525.98	443.77
Q _{H,gn}	[kWh]	5567.3	5084.27	4209.05	3368.73	2740.29	2731.89
γ _H		9	4.15	2.07	0.75	0.44	0.37
η _{H,gn}		0.11	0.24	0.48	0.99	1	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	6.1	5.63	12.73	1178.59	3445.43	4647.73
L _H	[h]	0	0	0	374	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	421.25
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	166.33
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	21880.05
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	40769.53

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

Przeogrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]

ZALĄCZNIKI

Podłoga zagłębiona piwnicy	Podłoga zagłębiona	70.67	70.67	0.290	9.223	6713.65	
Ściany piwnicy w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	29.10	29.10	0.627	8.196	6425.28	
Ściany piwnicy w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	67.85	67.85	0.590	17.998	14981.28	
Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ściana zewnętrzna piwnicy północno-wschodnia	0.99	1.50	2.080	2.346	218.59	
Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ściana zewnętrzna piwnicy północno-zachodnia	3.09	3.60	2.080	6.715	682.27	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna piwniczne	Okno piwniczne 75x68	0.51	3.00	5.000	2.550		
Okna piwniczne	Okno piwniczne 75x68	0.51	3.00	5.000	2.550		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _u	°C	8.52	9.92	11.76	14.53	17.4	18.76
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]	60.18	60.18	60.18	60.18	60.18	60.18
H _{iu}	[W/K]	67.24	67.24	67.24	67.24	67.24	67.24
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	6.84	8.1	18.62	29.41	38.28	44.08
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _u	°C	19.39	17.99	16.74	14.25	11.59	10.22
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]	60.18	60.18	60.18	60.18	60.18	60.18
H _{iu}	[W/K]	67.24	67.24	67.24	67.24	67.24	67.24
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	43.25	35.89	23.82	12.95	6.51	6.2

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga zagłębiona piwnicy	Podłoga zagłębiona	70.67	70.67	0.290	9.223	6713.65
Ściany piwnicy w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	29.10	29.10	0.153	1.997	6425.28
Ściany piwnicy w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	67.85	67.85	0.149	4.530	14981.28
Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ściana zewnętrzna piwnicy północno-wschodnia	0.99	1.50	0.200	0.484	218.59
Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ściana zewnętrzna piwnicy północno-zachodnia	3.09	3.60	0.200	1.190	682.27
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa^{2/3}]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna piwniczne	Okno piwniczne 75x68	0.51	3.00	1.300	0.663	
Okna piwniczne	Okno piwniczne 75x68	0.51	3.00	1.300	0.663	

ZALĄCZNIKI

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{li}	°C	3.82	5.79	8.47	12.45	16.55	18.51
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]	29.35	29.35	29.35	29.35	29.35	29.35
H_{li}	[W/K]	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	5.4	6.38	14.67	23.18	30.17	34.75
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{li}	°C	19.38	17.35	15.49	11.91	8.12	6.18
θ_{le}	°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]	29.35	29.35	29.35	29.35	29.35	29.35
H_{li}	[W/K]	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	34.09	28.29	18.77	10.21	5.13	4.88

Strefa: Klatka schodowa

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	28.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	0.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	88.9
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				
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter	3.85	7.00	1.029	4.681	607.53	
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia piętro	3.96	6.70	1.225	5.561	624.26	
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna klatki schodowej na strychu	22.20	24.00	1.491	33.673	3496.5	
Strop nad klatką schodową	Strop nad klatką schodową	13.80	13.80	1.162	16.038	2029.01	
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 150x210	3.15	4.00	2.500	7.875		
Okna na klatce schodowej	Luksfery 120x245	2.74	0.00	5.000	13.720		
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi drewniane strychowe 90x205	1.80	4.00	5.100	9.180		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec

ZALĄCZNIKI

θ_u	°C	8.47	9.86	11.73	14.51	17.39	18.77
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]	120.36	120.36	120.36	120.36	120.36	120.36
H_{lu}	[W/K]	133.22	133.22	133.22	133.22	133.22	133.22
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	13.86	16.4	37.88	60.43	77.49	92.26
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	19.41	17.99	16.73	14.23	11.55	10.17
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]	120.36	120.36	120.36	120.36	120.36	120.36
H_{lu}	[W/K]	133.22	133.22	133.22	133.22	133.22	133.22
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	90.13	73.83	48.53	26.18	13.19	12.55

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter	3.85	7.00	0.188	2.164	607.53	
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia piętro	3.96	6.70	0.188	2.172	624.26	
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna klatki schodowej na strychu	22.20	24.00	0.188	5.335	3496.5	
Strop nad klatką schodową	Strop nad klatką schodową	13.80	13.80	0.243	3.357	2029.01	
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 150x210	3.15	4.00	1.500	4.725		
Okna na klatce schodowej	Luksfery 120x245	2.74	3.00	1.300	3.567		
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi drewniane strychowe 90x205	1.80	4.00	1.500	2.700		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _u	°C	13.34	14.23	15.58	17.54	19.45	20.49
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]	53.65	53.65	53.65	53.65	53.65	53.65
H _{lu}	[W/K]	133.22	133.22	133.22	133.22	133.22	133.22
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	27.85	32.94	76.08	121.37	155.64	185.31
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _u	°C	20.81	19.77	18.74	16.96	15.2	14.35

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]	53.65	53.65	53.65	53.65	53.65	53.65
H_{lu}	[W/K]	133.22	133.22	133.22	133.22	133.22	133.22
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	181.03	148.28	97.48	52.58	26.5	25.2

Strefa: Strych nieizolowany

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	289.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	0.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	130.05
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				
Dach skośny	Dach skośny	363.56	363.56	6.802	2472.777	2690.34	
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{li}	°C	0	0	0	0	0	0
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]	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{li}	°C	0	0	0	0	0	0
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]	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Dach skośny	Dach skośny	363.56	363.56	6.802	2472.777	2690.34	

ZALĄCZNIKI

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
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]	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13
H_{iu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
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]	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13	2516.13
H_{iu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

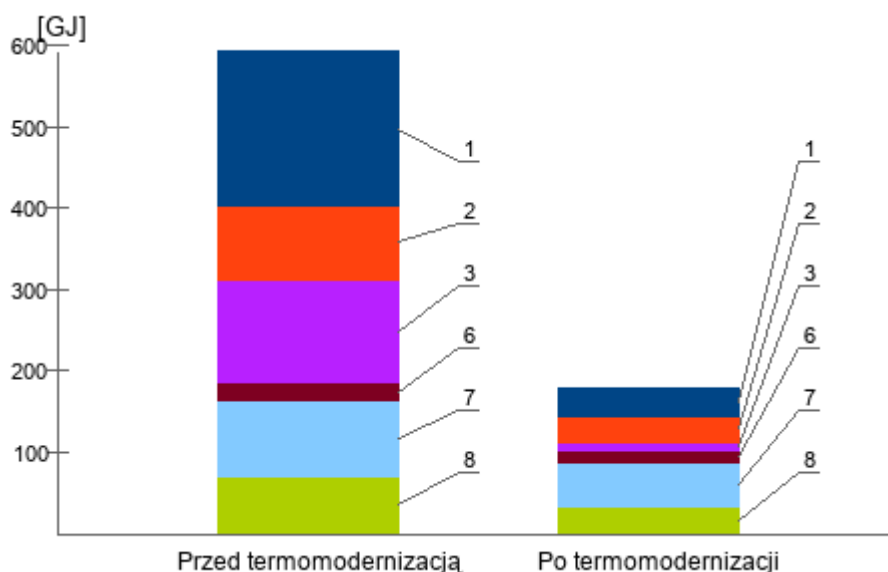
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	51.66	26.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.33	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	279.77	78.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	521.31	146.76
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	70.37	33.02

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

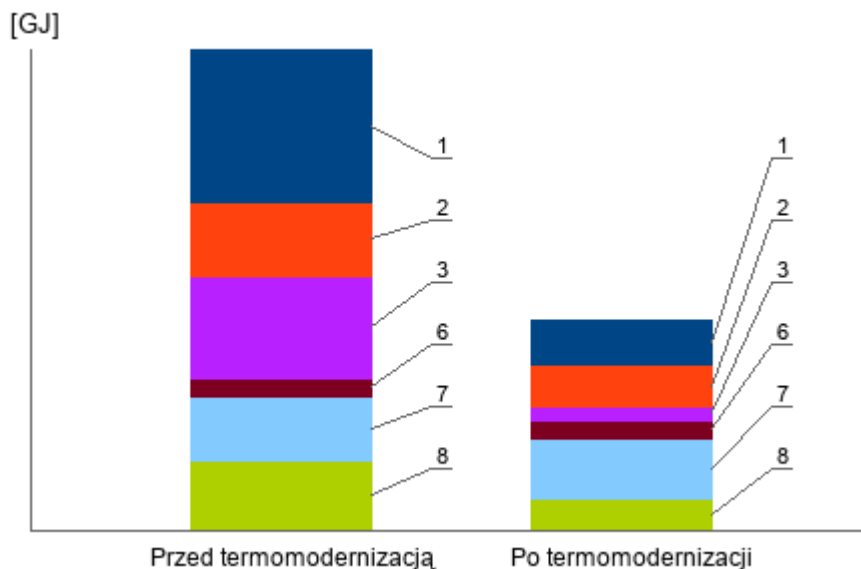


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	188.17	31.8	34.87	19.4
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	91.81	15.52	32.62	18.14
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	125.91	21.28	10.78	6
	[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	22.08	3.73	13.96	7.77
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	93.33	15.77	54.53	30.33
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	70.37	11.89	33.02	18.37
	Suma:	591.67	100.00	179.78	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	157.13	31.72	45.69	21.18
	[2] Straty przez przenikanie: okna	76.67	15.48	42.95	19.91
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	105.13	21.22	14.14	6.55
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	18.46	3.73	18.46	8.56
	[7] Straty przez wentylację	67.59	13.64	61.44	28.49
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	70.37	14.21	33.02	15.31
	Suma:	495.35	100.00	215.70	100.00

ZAŁĄCZNIKI

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 płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90
4	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.40
5	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	22.97
6	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.	23.47
7	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	26.32
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	30.77
9	Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	37.23
10	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej.	37.47
11	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Wymiana drzwi zewnętrznych	52.66

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	78.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	147.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	50.63
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	94.34

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90
4	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.40
5	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	22.97
6	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.	23.47
7	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	26.32
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	30.77

ZALĄCZNIKI

9	Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	37.23
10	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej.	37.47
Charakterystyka energetyczna budyńku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			26.69
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			80.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			149.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			51.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			95.90

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90
4	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.40
5	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	22.97
6	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.	23.47
7	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	26.32
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	30.77
9	Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	37.23
Charakterystyka energetyczna budyńku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			36.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			150.49
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			280.41
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			96.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			179.83

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45

ZAŁĄCZNIKI

3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90
4	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.40
5	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	22.97
6	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.	23.47
7	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	26.32
8	Ściany piwnicy w gruncie	Ocieplenie i hydroizolacja ścian w gruncie	30.77

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	36.50
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	152.23
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	283.65
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	97.63
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	181.92

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90
4	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.40
5	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	22.97
6	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.	23.47
7	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	26.32

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	36.53
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	152.97
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	285.03
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	98.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	182.80

ZAŁĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90
4	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.40
5	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	22.97
6	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.	23.47

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	36.81
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	156.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	291.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	100.35
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	186.99

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90
4	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.40
5	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	22.97

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	37.19
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	157.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	293.86
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	101.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	188.46

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
-----	-------------------	------------------	-------------

ZALĄCZNIKI

1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90
4	Ściany zewnętrzne piwnicy ponad gruntem	Ocieplenie styropianem grafitowym	20.40

Charakterystyka energetyczna budyńku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	186.27
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	347.08
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	119.46
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	222.60

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym metodą lekką moką	19.90

Charakterystyka energetyczna budyńku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	187.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	348.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	120.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	223.59

Wariant optymalizacyjny 11

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	9.45

Charakterystyka energetyczna budyńku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	51.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	278.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	519.30
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	178.74

ZALĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepłó do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	333.05
--	--------

Wariant optymalizacyjny 12

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	7.33

Charakterystyka energetyczna budyńku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	51.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepłó do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	279.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	521.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepłó do ogrzewania budyńku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	179.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepłó do ogrzewania budyńku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	334.33

2. Analiza możliwości zastosowania alternatywnych źródeł energii

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

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

- Przy braku opłacalnej możliwości instalacji nowego źródła ciepła w postaci węzła cieplnego lub kotła na biomasę (pelety) jako źródła ciepła na cele CO i CWU rozważa się montaż zasobników na ciepłą wodę ogrzewaną centralnie przez grzałki elektryczne i węzownice 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 umieszczonymi w piwnicy, kolektory słoneczne płaskie zamontowane na dachu od południowego-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 $433,16 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ dm}^3/\text{doba} = 693,06 \text{ dm}^3/\text{doba}$.

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

$667,44 \times 3/100 = 20,79 \text{ m}^2$

Liczba kolektorów płaskich o powierzchni ok. $20,79 \text{ m}^2$.

Liczba kolektorów o powierzchni netto $1,8 \text{ m}^2$ i mocy 1 kW = $20,79/1,8 = 11,55$ szt.

Liczba osób zamieszkujących budynek – 31. Ogólny przelicznik 1 m^2 powierzchni czynnej kolektora na 1 osobę = $31 > 20,79$.

Przyjęto **12** kolektorów słonecznych płaskich o mocy 1 kW i powierzchni czynnej 21,6.

Pojemność zasobników minimalna = $693,06 \times 1,5 = 1039,59 \text{ dm}^3$

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 60 555,20 zł

SPBT prosty czas zwrotu poniesionych nakładów wg. audytu energetycznego = 7,33 lata.
Czas życia inwestycji - 25 lat.

2.b. Możliwości wyboru alternatywnego źródła ciepła na cele CO i CWU dla warunków po termomodernizacji.

Budynek komunalny przy ul. Księcia Janusza 3

Pu: **433,16**

CO - stan istniejący:	Moc kW	zużycie roczne GJ	wartość opałow	cena jednostkowa paliw brutto		koszt ogrzewania budynku roczny
piece kaflowe i kocioł węglowy	51,66	521,31	MJ/kg			18 282,88 zł
źródło ciepła: węgiel kamienny 82%		427,4742	22,63	800	T	15 111,77 zł
źródło ciepła: drewno opałowe 18%		93,8358	15,6	500	mp	3 007,56 zł
pompa obiegowa: energia elektryczna		296,28144	1	0,55 zł	kWh	163,55 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	3,33	70,37	277,77778	0,55 zł	kWh	10 790,07 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		0,78
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)

279,77

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

360,45

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

sprawność systemu przygotowania ciepłej wody		0,67
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

43,24

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

64,88

Obliczeniowa moc cieplna CO

26,57

Obliczeniowa moc cieplna CWU

3,33

Założenie: CO i CWU zasilane z węzła cieplnego		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/przyłtce/m-ce)	
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	42,41
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek	425,33
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z audytu) (MW)	0,030
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	21 719,13

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt jedn.ostk.owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej	711,94	kWh	0,55	392,92

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO	22112,05
---	-----------------

Założenie: CO i CWU zasilane z węzła cieplnego

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	29 072,94 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	22 112,05 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	6 960,89 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.	68 000,00 zł
---	--------------

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach	9,77
--	------

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 cieplnego, 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)	425,33
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z audytu) (MW)	0,030
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	21 719,13

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt t jedn ostk owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej (CWU + pompa obiegowa)	20157,98	kWh	0,55	11125,19

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO	32 844,32 zł
---	---------------------

Założenie: CO zasilane z węzła cieplnego, CWU bez zmian

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	29 072,94 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	32 844,32 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	-3 771,38 zł

Wnioski:

Brak uzasadnienia ekonomicznego dla ogrzewania CO z węzła cieplnego 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		<u>0,55</u>
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)

279,77

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

504,64

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

sprawność systemu przygotowania ciepłej wody		<u>0,48</u>
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

43,24

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową z biomasy w GJ

90,83

kotłownia na biomasę

źródło ciepła: pelety 100%

595,47	MJ/kg	zł	j.m.	30 536,73 zł
595,47	15,6	800	T	30 536,73 zł

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt t jedn ostk owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej (podajnik, pompy obiegu)	1257,72	kWh	0,55	694,14

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO i CWU

31230,86

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	29 072,94 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	31 230,86 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	-2 157,92 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 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 gruntowej pompy ciepła, kolektory pionowe

sprawność systemu grzewczego		<u>2,38</u>
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) 279,77

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ 117,75

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

sprawność systemu przygotowania ciepłej wody		<u>2,04</u>
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 43,24

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową z biomasy w GJ 21,19

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.)	38595,03	kWh	0,55	21300,60

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO i CWU	21 300,60 zł
---	---------------------

1. Szacunkowy koszt nowych instalacji CO grzejnikowej i CWU wewnętrznej zasilanej z pompy ciepła o mocy 29,7 kW dla warunków po termomodernizacji . Koszt minimalny przy optymalnych warunkach gruntowo-wodnych.	195 710,00 zł
2. Szacunkowy koszt nowych instalacji CO grzejnikowej i CWU wewnętrznej zasilanej z pompy ciepła o mocy 29,7 kW dla warunków po termomodernizacji . Koszt minimalny przy niesprzyjających warunkach gruntowo-wodnych	240 260,00 zł

Moc: 29,90

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	29 072,94 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	21 300,60 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	7 772,35 zł

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach - opcja 1	25,18
Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach - opcja 2	30,91

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%

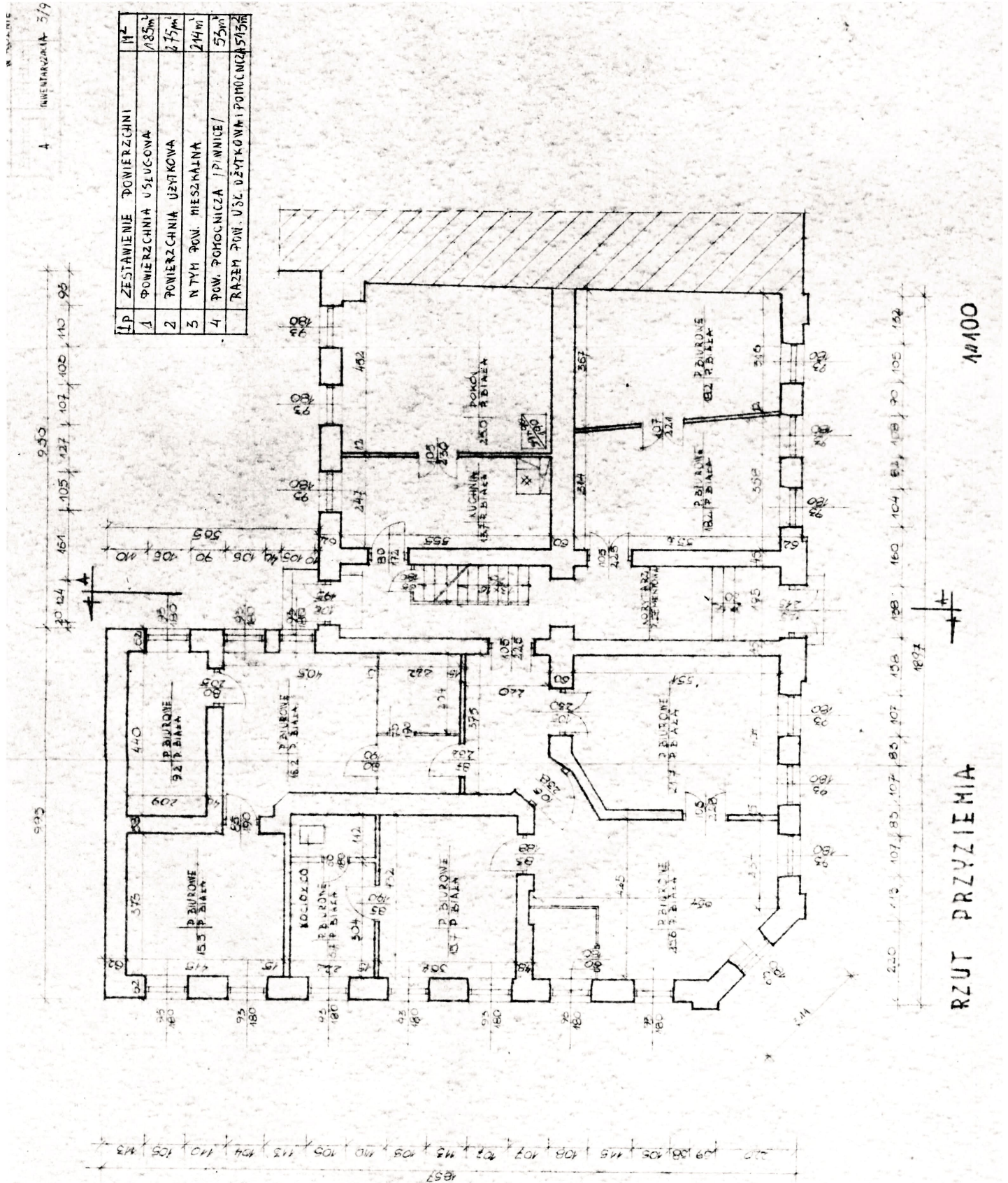
3. Opis usprawnień z audytu, dokumentacja, zdjęcia.

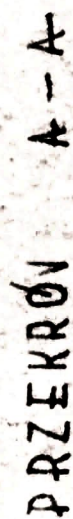
- Planowana jest wymiana instalacji CWU – Nowa instalacja CWU w całym budynku z obiegiem cyrkulacyjnym działającym 16 godzin na dobę, zaizolowanymi ponadnormatywnie przewodami, nowymi zasobnikami CWU klasy energetycznej A umieszczonymi w piwnicy, kolektory słoneczne płaskie zamontowane na dachu od południowego-zachodu. Zasobniki z podwójnymi węzownikami. 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 $\lambda=0,031 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 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 zewnętrznych pomiędzy gruntem a poziomem 0 styropianem grafitowym $\lambda=0,031 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 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 klatką schodową częściowo znajdującego bezpośrednio pod połacią dachu.
- Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej $0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. 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. Kompleksowe docieplenie dotyczy również wymiany pokrycia dachowego nad stropem (wymiana eternitu na blachodachówkę, ułożenie folii dachowej wysokoparoprzepuszczalnej, wymiana łąt i kontrłąt, wymiana rynien i rur spustowych na nowe, wykonanie instalacji odgromowej). Ocieplenie i otynkowanie kominów w celu zachowania ciągłości izolacji i zniwelowania mostków cieplnych – połączenie z warstwą izolacji stropu nad poddaszem. Zakończenie pionów wentylacyjnych nasadami wentylacyjnymi z blachy.

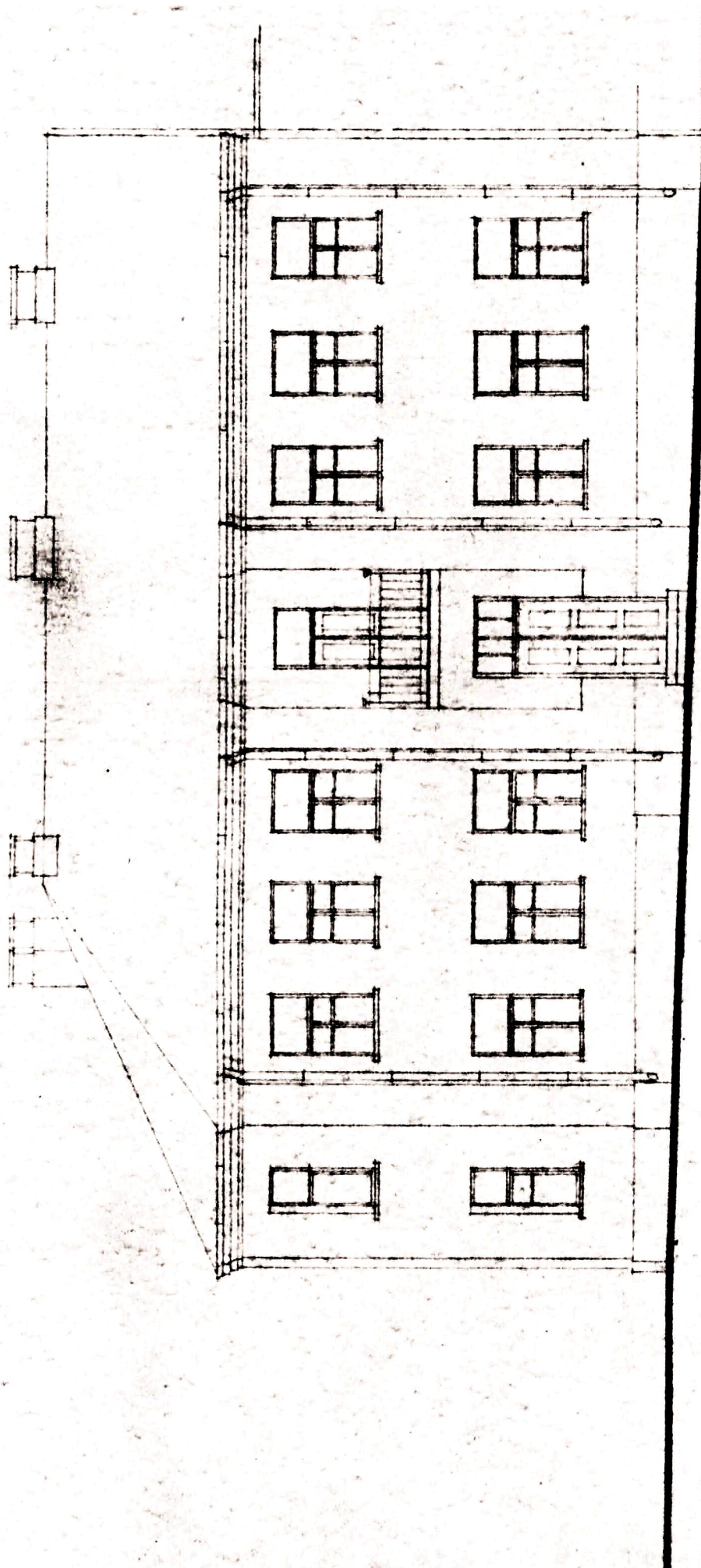
- Wymiana okien drewnianych w lokalach na nowe PCV minimum sześciokomorowe z pakietem trzech szyb w zespoleniu. $U_{max}=0,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Montaż nawiewników okiennych higrosterowanych lub ciśnieniowych w każdym z wymienionych okien w lokalach mieszkalnych.
- Wymiana okien drewnianych 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 $U_{max}=1,5$.



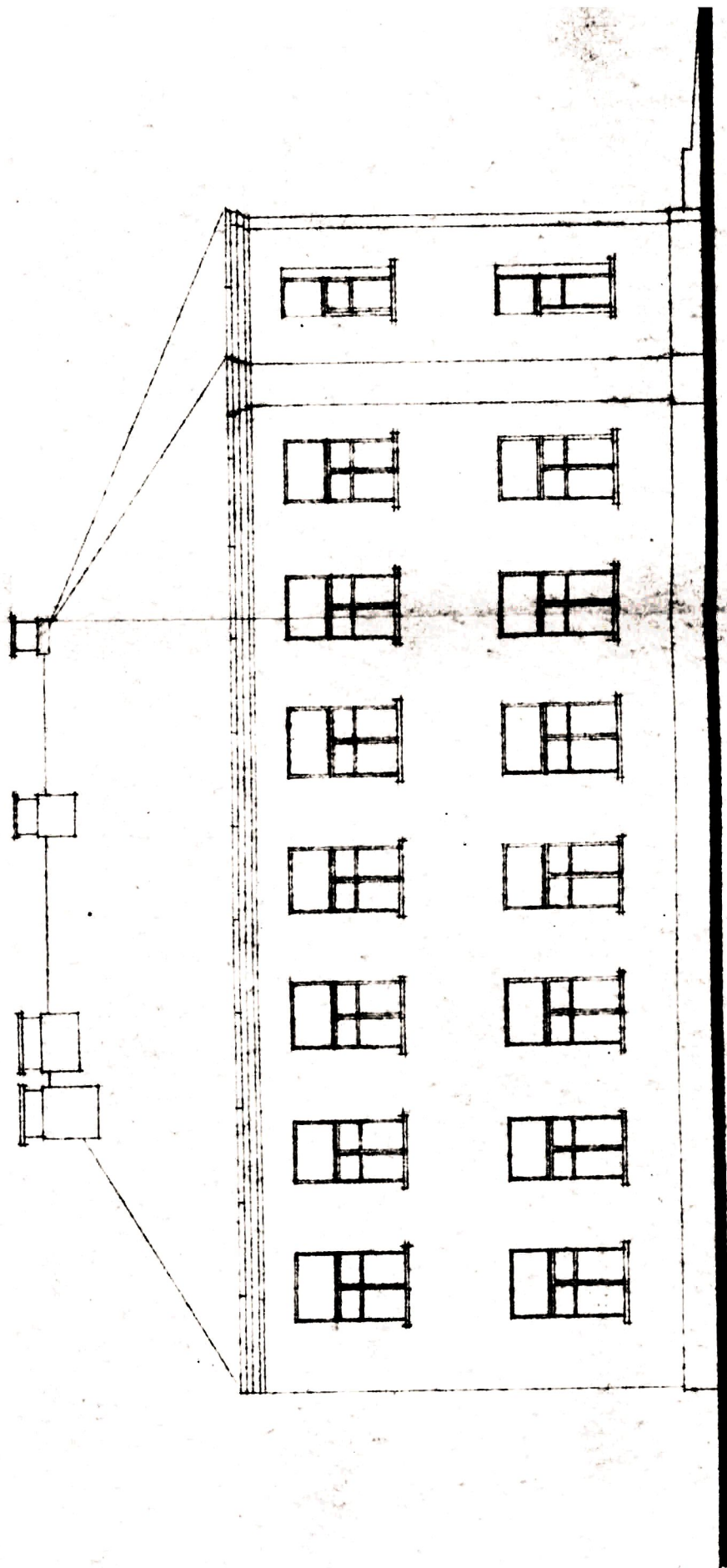






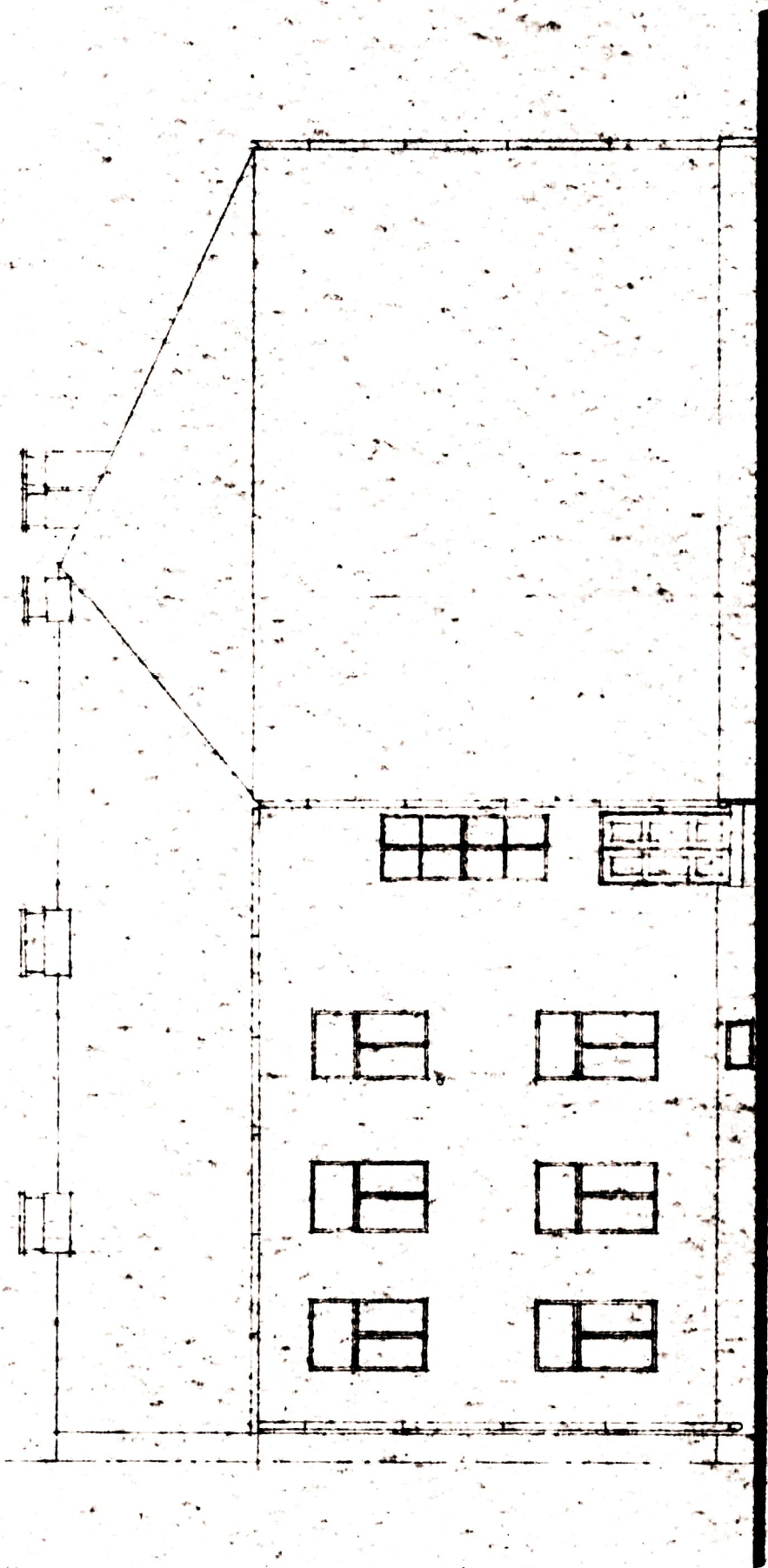


ELEWACJA POŁUDNIOWO - ZACHODNIA 1" 100



№ 100

ELEWACJA PÓŁNOCNO - ZACHODNIA



ELEWACJA PÓŁNOCNO - WSCHODNIA 1" 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	118 743	33 433	85 310
5.	Węgiel brunatny			0
6.	Biomasa	26 066	7 339	18 727
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)}	19 844	9 835	10 009
13.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾ (podawać ze znakiem minus)			0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		164652	50607	114045
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII KOŃCOWEJ				69,26%
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 /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię końcową (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	427,47	40,49	120,36	11,40	29,09
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)							0,00
Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)			93,84		26,42		
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	19,84	16,11	9,83	7,99	8,13
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				56,61		19,39	37,22
						19,39	66%
						PROCENT REDUKCJI EMISJI	

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 niednawialnej 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 biomasa; 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 emisją unikniętą

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
346 359,71	18 698,80	37,22

Prosty czas zwrotu SPBT ($I / \Delta O$)	lata	18,50
Koszt redukcji emisji KRE ($I / \Delta E$)	zł/$Mg\ CO_2$	9306

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	130 617	36 777	93 841
5.	Węgiel brunatny				0
6.	Biomasa	0,2	5 213	1 468	3 745
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	59 531	29 504	30 026
13.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾ (podawać ze znakiem minus)	3			0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ			195361	67749	127612
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII PIERWOTNEJ					65,32%

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;