

AUDYT ENERGETYCZNY

Budynku Komunalnego, Plac Wolności 24, 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. 53
a. OZE - Montażu kolektorów słonecznych do podgrzewu CWU	str. 53
b. Ciepła sieciowego i kotłowni na biomasę	str. 54
3. Opis przewidzianych usprawnień, dokumentacja, zdjęcia	str. 60
4. Efekt energetyczny projektu	str. 65
5. Efekt ekologiczny projektu	str. 66
6. Efekt ekonomiczny projektu wg. SPBT	str. 67
7. EP - charakterystyka energetyczna budynku po usprawnieniach	str. 68

Audyt energetyczny budynku

Budynek komunalny mieszkalny wielorodzinny, Plac Wolności 24, 18-500 Kolno

Audyt Energetyczny Budynku

Plac Wolności 24
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	1963
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.: Plac Wolności, nr: 24 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. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 19	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 25	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 27	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 28	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 29	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 29	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 30	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 31	
ZAŁĄCZNIKI		str. 32	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 32	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 33	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 35	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 38	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 50	

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]	744.00	744.00
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	134.96	134.96
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	107.19	107.19
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	27.77	27.77
7	Liczba lokali mieszkalnych	3	3
8	Liczba osób użytkujących budynek	9	9
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Podgrzewacze elektryczne pojemnościowe	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kotły węglowe w lokalach mieszkalnych i piecyk gazowy na propan-butan w lokalu usługowym	Kotły węglowe w lokalach mieszkalnych i piecyk gazowy na propan-butan w lokalu usługowym
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.57	0.57
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	1.404	0.191
2	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	1.462	0.192
3	Ściana klatki schodowej	1.579	1.579
4	Strop nad piętrem	1.917	0.148
5	Strop nad klatką schodową	1.514	0.240
6	Podłoga na gruncie	1.018	1.018
7	Okna stare drewniane	3.000	0.900
8	Okna PCV	1.700	1.700
9	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	4.500	1.500
10	Okna na klatce schodowej	5.000	1.300
11	Drzwi lokali	5.000	5.000
12	Drzwi wymienione na nowe w ostatnich latach	2.000	2.000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.69	0.69
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.76	0.76
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
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			

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarcie otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	242.31	242.31
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.66	0.66

6. Charakterystyka energetyczna budynku

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.71	13.03
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.82	0.77
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	162.32	60.60
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	317.50	118.54
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	17.41	8.17
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	334.12	124.74
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	653.54	244.00
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	42.53	42.53
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)]	8.34	3.11
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	10.91	10.91
7	Inne [zł]	153.33	153.33

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	85693.75	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	62.16
Planowane koszty całkowite [zł]	100816.18	Premia termomodernizacyjna [zł]	16130.59
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			9753.20
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 WYTTCZNE 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.

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]	15122.43
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

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

Budynek murowany z cegły pełnej, w zabudowie szeregowej, bez piwnic, z dachem dwuspadowym o kącie nachylenia 30 stopni. Rozwiązania konstrukcyjne – materiałowe

- fundamenty betonowe;
- ściany fundamentowe – betonowo-kamienne;
- ściany zewnętrzne nadziemne – ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 42 cm;
- elewacje – tynk cementowo-wapienny;
- podłoga na gruncie – betonowa,;
- ściany wewnętrzne – z cegły ceramicznej wykończone tynkiem cementowo - wapiennym;
- strop międzykondygnacyjny – DZ3
- strop międzykondygnacyjny – DZ3
- konstrukcja dachu - więźba dachowa drewniana płatwiowo – kleszczowa ze słupami;
- dach – płyty faliste eternit;
- stolarka okienna – kilkuletnie okna PCV i okna stare drewniane;
- stolarka drzwiowa - drzwi zewnętrzne jednoskrzydłowe drewniane i nowe stalowe izolowane.

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

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

Dach / stropodach

Strop nad piętrem	Strop nad piętrem/podłoga strychu nieogrzewanego
Strop nad klatką schodową	Strop nad klatką schodową

Podłoga

Podłoga na 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
Drzwi lokali	Drzwi lokali mieszkalnych
Drzwi wymienione na nowe w ostatnich latach	Drzwi wymienione na nowe w ostatnich latach

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku**Charakterystyka energetyczna budynku**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.71
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.82
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	162.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	317.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	17.41
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]	270.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	334.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	653.54

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	42.53
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00

Oplata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	29.13
Oplata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oplata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	8.34
Oplata abonamentowa [zł]	10.91
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	153.33

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

W lokalach mieszkalnych znajdują się kotły węglowe opalane węglem zasilające wewnętrzne instalacje grzejnikowe.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	81.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	81.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.50
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz płynny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	19.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	19.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.59

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

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

W lokalu usługowym nie ma instalacji do podgrzewu CWU.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.61

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna. Wywiew kanałami wentylacyjnymi w kominach. Doprowadzenie powietrza przez nieszczelności w stolarnie okiennej. Nieszczelności istniejącej stolarki powodują nadmierną infiltrację powietrza. Po wymianie okien na szczelne przewidziany jest montaż nawiewników higrosterowanych lub ciśnieniowych w nowych wymienionych oknach.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejącej instalacji CWU na nową zaizolowaną, z cyrkulacją okresową, zasilaniem centralnym przez zasobniki podgrzewane elektrycznie grzałką i przez węzownicę zasilaną 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 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 grubości.	Współczynnik przenikania ciepła ścian wielokrotnie przekracza wartość maksymalną dopuszczalną dla ścian w budynkach $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ wg. aktualnych warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym	Ściany należy ocieplić w sposób identyczny jak ścian strefy ogrzewanej w celu zachowania ciągłości ocieplenia.
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	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej. Wymiana nieuszczelnego pokrycia dachowego (płyty faliste eternit) na blachodachówkę, jako osłony hydroizolacyjnej dla warstwy ocieplenia na stropie. Ocieplenie, wykończenie i obrobienie kominów w celu likwidacji mostków cieplnych (przejście przez strop) i poprawienia funkcjonowania wentylacji grawitacyjnej.	Współczynnik przenikania ciepła dla stropu wielokrotnie przekracza dopuszczalny współczynnik dla tego typu przegród wg WT2014.
Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową warstwą wełny mineralnej i zabezpieczenie folią paroprzepuszczalną.	Ze względu na planowane zachowanie ciągłości izolacji termicznej nad stropem nad piętrem, przewiduje się ocieplenie tej przegrody.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji tej 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
Drzwi lokali	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względu na planowaną termomodernizację zewnętrznej bryły budynku nie przewiduje się modernizacji drzwi do lokali.
Drzwi wymienione na nowe w ostatnich latach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi wymienione na nowe w ostatnich latach
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	17.32 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	17.32 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	9.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	2063
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	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	131.71 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	7.3	8.9	11	14.1	17.3	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	378.8	305.5	288	203.7	41	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.5	18	16.6	13.7	10.7	9.2
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	44.6	204.3	273	324

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	37.12 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	18.44 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	55.56 [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]	0.660	3.660	3.910	4.160	4.410	4.660
U	[W/(m² K)]	1.514	0.27	0.26	0.24	0.23	0.21
Q	[GJ]	4.67	0.84	0.79	0.74	0.70	0.66
q	[MW]	0.0008	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	165.68	168.01	170.06	171.88	173.50
N	[zł]	-	916.67	939.48	962.29	985.10	1007.91
SPBT	[lata]	-	5.53	5.59	5.66	5.73	5.81

Wybrany wariant

SPBT	5.66 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	170.06 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	962.29 [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	

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	78.35 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	97.81 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4188
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie 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 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	163.40 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	24.59 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	187.99 [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]	0.712	4.583	4.906	5.228	5.551	5.874
U	[W/(m² K)]	1.404	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	39.81	6.19	5.78	5.42	5.11	4.83
q	[MW]	0.0047	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006
ΔQ	[zł/rok]	-	1454.14	1471.73	1487.16	1500.79	1512.92
N	[zł]	-	18042.40	18214.16	18385.92	18557.67	18729.43
SPBT	[lata]	-	12.41	12.38	12.36	12.37	12.38

Wybrany wariant

SPBT	12.36 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1487.16 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	18385.92 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wskazana grubość ocieplenia styropianem grafitowym zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów przy współczynniku.	
Uwagi audytora	

Strop nad piętrem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	106.58 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	106.58 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4188
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej. Wymiana nieszczelnego pokrycia dachowego (płyty faliste eternit) na blachodachówkę, jako osłony hydroizolacyjnej dla warstwy ocieplenia na stropie. Ocieplenie, wykończenie i obrobienie kominów w celu likwidacji mostków cieplnych (przejście przez strop) i poprawienia funkcjonowania wentylacji grawitacyjnej.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.25 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	131.71 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

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

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	389.50 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	32.93 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	422.43 [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]	-	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.750	6.000	6.250	6.500	6.750
R	[(m² K)/W]	0.522	6.272	6.522	6.772	7.022	7.272
U	[W/(m² K)]	1.917	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14
Q	[GJ]	73.92	6.15	5.91	5.70	5.49	5.30
q	[MW]	0.0087	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006
ΔQ	[zł/rok]	-	2931.18	2941.37	2950.81	2959.58	2967.75
N	[zł]	-	44741.57	44881.95	45022.32	45162.70	45303.08
SPBT	[lata]	-	15.26	15.26	15.26	15.26	15.27

Wybrany wariant

SPBT	15.26 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2950.81 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	45022.32 [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	

Ściany zewnętrzne klatki schodowej**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	38.67 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	38.67 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	9.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	2063
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie styropianem grafitowym
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	7.3	8.9	11	14.1	17.3	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	378.8	305.5	288	203.7	41	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.5	18	16.6	13.7	10.7	9.2
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	44.6	204.3	273	324

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	229.79 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	24.59 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	254.38 [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]	0.684	3.910	4.232	4.555	4.877	5.200
U	[W/(m² K)]	1.462	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19
Q	[GJ]	10.08	1.76	1.63	1.51	1.41	1.33
q	[MW]	0.0018	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	359.67	365.48	370.47	374.80	378.59
N	[zł]	-	9566.30	9634.22	9702.14	9770.05	9837.97
SPBT	[lata]	-	26.60	26.36	26.19	26.07	25.99

Wybrany wariant

SPBT	25.99 [lata]
Numer wybranego wariantu	5
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	378.59 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	9837.97 [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	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna stare drewniane

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	1.26 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	39.69 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	655.74	zł/m ²	1.26	826.23
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]	7.23	3.83	-	-
q	[MW]	0.0009	0.0006	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	147.11	-	-
N	[zł]	-	826.23	-	-
SPBT	[lata]	-	5.62	-	-

Wybrany wariant

SPBT	5.62 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	147.11 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	826.23 [zł]
Uwagi audytora	

Okna na klatce schodowej

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.00 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	9.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	1590

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	437.1	313.6	232.5	57	-40	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
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	-29	65.1	228	325.5

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	701.96	zł/m ²	2.00	1403.92
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	5.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.30	1.00	-	-
Q	[GJ]	1.37	0.36	-	-
q	[MW]	0.0003	0.0001	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	43.96	-	-
N	[zł]	-	1403.92	-	-
SPBT	[lata]	-	31.93	-	-

Wybrany wariant

SPBT	31.93 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	43.96 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1403.92 [zł]

Uwagi audytora

Drzwi wejściowe i drzwi strychowe

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	4.49 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	39.69 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	9.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	1590

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
T _{e_m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	437.1	313.6	232.5	57	-40	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
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	-29	65.1	228	325.5

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	932.75	zł/m ²	4.49	4183.38
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)]	4.500	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]	5.00	2.78	-	-
q	[MW]	0.0012	0.0006	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	95.99	-	-
N	[zł]	-	4183.38	-	-
SPBT	[lata]	-	43.58	-	-

Wybrany wariant

SPBT	43.58 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	95.99 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	4183.38 [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 węzownię zasilaną 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-wschodu. Opomiarowanie: wbudowany licznik energii elektrycznej zasilający zasobniki, licznik energii cieplnej dostarczonej przez kolektory, liczniki indywidualne CWU w lokalach mieszkalnych. Instalacja powinna być dostosowana do podłączenia w przyszłości do miejskiej sieci ciepłowniczej.
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 i umieszczone w zaizolowanym pomieszczeniu piwnicy. Liczba zasobników dopasowana do ograniczeń kubaturowych klatek schodowych w budynkach przy transporcie zasobników do 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]	17.41
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00082
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	8.17
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00077
Planowany koszt ulepszenia [zł]	20194.15
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2043.52
SPBT [lata]	9.88

Wybrany wariant: Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie

SPBT [lata]	9.88
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2043.52

Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	20194.15
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 okien na nowe PCV minimum 6-cio komorowe z pakietem 3 szyb i "ciepłą ramką" $U_{max}=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Okna wyposażone w nawiewniki powietrza higrosterowane lub ciśnieniowe.	826.23	5.62
2	Ocieplenie stropu nad klatką schodową warstwą wełny mineralnej i zabezpieczenie folią paroprzepuszczalną., Wełna mineralna	962.29	5.66
3	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.,	20194.15	9.88
4	Ocieplenie 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 grubości. , styropian grafitowy	18385.92	12.36
5	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej. Wymiana nieuszczelnego pokrycia dachowego (płyty faliste eternit) na blachodachówkę, jako osłony hydroizolacyjnej dla warstwy ocieplenia na stropie. Ocieplenie, wykończenie i obrobienie kominów w celu likwidacji mostków cieplnych (przejście przez strop) i poprawienia funkcjonowania wentylacji grawitacyjnej., Wełna mineralna	45022.32	15.26
6	Ocieplenie styropianem grafitowym, Styropian grafitowy	9837.97	25.99
7	Wymiana okien na nowe PCV sześciokomorowe z pakietem 2 szyb zespolonych z "ciepłą ramką" $max=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	1403.92	31.93
8	Wymiana drzwi zewnętrznych na: -wejściowe nowe aluminiowe z przekładką termiczną. -strychowe izolowane termicznie, pełne, przeciwpoż	4183.38	43.58

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	$\eta_g = 0.69$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.76$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.52$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

Audyt energetyczny budynku Plac Wolności 24, 18-500 Kolno

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Premia termomodernizacyjna								
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	100816.18	9753.20	62.16	80652.94	17138.75	16130.59	19506.40
2	Wariant optymalizacyjny 2	96632.80	9639.39	61.36	77306.24	16427.58	15461.25	19278.78
3	Wariant optymalizacyjny 3	95228.88	9585.41	60.97	76183.10	16188.91	15236.62	19170.82
4	Wariant optymalizacyjny 4	85390.91	9206.70	58.28	68312.73	14516.45	13662.55	18413.40
5	Wariant optymalizacyjny 5	40368.59	4545.83	25.11	32294.87	6862.66	6458.97	9091.66
6	Wariant optymalizacyjny 6	21982.67	1671.94	4.66	16719.40	3737.05	3517.23	3343.88
7	Wariant optymalizacyjny 7	1788.52	267.43	1.90	1430.82	304.05	286.16	534.86
8	Wariant optymalizacyjny 8	826.23	72.10	0.51	660.98	140.46	132.20	144.20
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 100816.18 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 15122.43 zł, planowana kwota kredytu wynosi 85693.75 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	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	5.62
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	5.66
3	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	9.88
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym	12.36
5	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej.	15.26
6	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym	25.99
7	Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV $U_{\text{max}}=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	31.93
8	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Wymiana drzwi zewnętrznych	43.58
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			13.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			60.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			118.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			8.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			124.74
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			244.00

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	20194.15 [zł]	20194.15
2	Ściany zewnętrzne - styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia, Ściana zewnętrzna północno zachodnia, Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia, Ściana zewnętrzna północno-zachodnia	97.81 [m ²]	24.59 [zł/m ²]	2404.58
3	Ściany zewnętrzne - robocizna	97.81 [m ²]	163.40 [zł/m ²]	15981.34
4	Ściany zewnętrzne klatki schodowej - Styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia, Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia, Ściana zewnętrzna klatki schodowej na strychu	38.67 [m ²]	24.59 [zł/m ²]	950.84
5	Ściany zewnętrzne klatki schodowej - robocizna	38.67 [m ²]	229.79 [zł/m ²]	8887.13
6	Strop nad piętrem - Wełna mineralna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.250 [m] Strop nad piętrem	106.58 [m ²]	32.93 [zł/m ²]	3509.41
7	Strop nad piętrem - robocizna	106.58 [m ²]	389.50 [zł/m ²]	41512.91
8	Strop nad klatką schodową - Wełna mineralna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Strop nad klatką schodową	17.32 [m ²]	18.44 [zł/m ²]	319.37
9	Strop nad klatką schodową - robocizna	17.32 [m ²]	37.12 [zł/m ²]	642.92
10	Okna stare drewniane - Wymiana okien na nowe $U=0,9 W/(m^2 \cdot K)$	1.26 [m ²]	655.74 [zł/m ²]	826.23
11	Drzwi wejściowe i drzwi strychowe - Wymiana drzwi zewnętrznych	4.49 [m ²]	932.75 [zł/m ²]	4183.38
12	Okna na klatce schodowej - Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=1,30 W/(m^2 \cdot K)$	2.00 [m ²]	701.96 [zł/m ²]	1403.92

ZALĄCZNIKI**Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego****Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania**

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	40.50	35.35	0.00	0.00
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz płynny	9.50	76.94	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	81.00	35.35	0.00	0.00
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz płynny	19.00	76.94	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 przesylem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [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	10.91
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	25.00	153.33	0.00	10.91
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	25.00	0.00	0.00	0.00

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

Symbol przegrody: SZ1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna parter z cegły pełnej 42 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.404			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _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)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		TAK		1.404	0.191
Ściany zewnętrzne klatki schodowej		TAK		1.462	0.192

Symbol przegrody: SW

Nazwa przegrody		Ściana nośna 29			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.579			
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	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.25	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 klatki schodowej		TAK		1.462	0.192
Ściana klatki schodowej		NIE		1.579	1.579

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					

ZAŁĄCZNIKI

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: STNK2

Nazwa przegrody		Strop nad klatką schodową			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.514			
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 wiórotrocinobeton (500)	0.07	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	1.514		0.240	

Symbol przegrody: SKNK1

Nazwa przegrody		Strop nad piętrem DZ3			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.917			
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 wapienny	0.02	0.7	840	1700
2	Strop DZ-3 o grubości 24	0.24	0.92	1000	1000
3	Jastrych gipsowy	0.04	0.52	840	1300
4	Szlichta cementowa	0.02	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	1.917		0.148	

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

Nazwa przegrody	Okno PCV 115x170		
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: O2

Nazwa przegrody		Okno PCV 105x170	
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: O3

Nazwa przegrody	Okno PCV 105x120		
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: O4

Nazwa przegrody	Okno PCV 110x130		
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: O5

Nazwa przegrody	Okno PCV 105x120		
-----------------	------------------	--	--

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

Symbol przegrody: O6

Nazwa przegrody	Okno PCV 150x120
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: O7

Nazwa przegrody	Okno drewniane 105x120
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3
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]	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: O7

Nazwa przegrody	Okno drewniane 80x80
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	0.65
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	3

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna na klatce schodowej	TAK	5.000	1.300

Symbol przegrody: O8

Nazwa przegrody	Okno 120x60
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	0.55
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
---	----------------------	--	---

ZAŁĄCZNIKI

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]	107.19
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	289.41
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.40
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	97804.16

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przeogrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	52.00	52.00	0.270	6.518	5481.84
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	25.68	34.80	1.404	39.033	4052.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno zachodnia	34.31	43.80	1.404	51.199	5414.12
Strop nad piętrem	Strop nad piętrem	106.58	106.58	1.917	183.847	11570.32
Ściana klatki schodowej	Ściana klatki schodowej	71.63	77.16	1.579	113.070	9699.18

Przeogrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana nośna	102.00	102.00	157800	157800	32191200
Ściana działowa	77.00	75.00	105000	105000	15960000
Strop międzykondygnacyjny	45.00	90.00	108560	95000	13435200

Przeogrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno PCV 115x170	1.95	1.00	1.700	3.323
Okna PCV	Okno PCV 105x170	1.78	1.00	1.700	3.034
Okna PCV	Okno PCV 105x120	2.52	1.00	1.700	4.284
Okna PCV	Okno PCV 110x130	2.86	1.00	1.700	4.862
Okna PCV	Okno PCV 115x170	3.91	1.00	1.700	6.647
Okna PCV	Okno PCV 105x120	2.52	1.00	1.700	4.284
Okna stare drewniane	Okno drewniane stare 105x120	1.26	2.00	3.000	3.780
Okna PCV	Okno PCV 150x120	1.80	1.00	1.700	3.060
Drzwi lokali	Drzwi lokali mieszkalnych	5.54	4.00	5.000	27.675

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	29.8
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	30.3

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

ZAŁĄCZNIKI

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		123.48					
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]	5700				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
θ _e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	442.84	441.43	440.02	437.21	430.17	420.32
C _m	[kJ/K]	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16
τ	[h]	61.35	61.55	61.74	62.14	63.16	64.64
a _H		5.09	5.1	5.12	5.14	5.21	5.31
Q _{H,ht}	[kWh]	7428.15	5912.15	5425.19	3630.26	1987.22	1175.05
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	566.22	511.42	566.22	547.96	566.22	547.96
Q _{sol}	[kWh]	186.21	240.26	489.07	724.47	943.54	1043.51
Q _{H,gn}	[kWh]	752.43	751.68	1055.29	1272.43	1509.76	1591.47
γ _H		0.1	0.13	0.19	0.35	0.76	1.35
η _{H,gn}		1	1	1	1	0.93	0.69
Q _{H,nd,n}	[kWh]	6675.72	5160.47	4369.9	2357.83	583.14	76.94
L _H	[h]	744	672	744	720	744	167
		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]	410.47	427.36	434.4	440.02	442.84	442.84
C _m	[kJ/K]	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16
τ	[h]	66.19	63.57	62.54	61.74	61.35	61.35
a _H		5.41	5.24	5.17	5.12	5.09	5.09
Q _{H,ht}	[kWh]	825.45	1610.61	2233.24	3826.39	5291.68	6341.25
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	566.22	566.22	547.96	566.22	547.96	566.22
Q _{sol}	[kWh]	1031	893.21	635.73	329.47	168.55	135.55
Q _{H,gn}	[kWh]	1597.22	1459.43	1183.69	895.69	716.51	701.77

ZAŁĄCZNIKI

γ_H		1.93	0.91	0.53	0.23	0.14	0.11
$\eta_{H,gn}$		0.51	0.88	0.98	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10.87	326.31	1073.22	2930.7	4575.17	5639.48
L_H	[h]	0	580	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	454.62
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	55.78
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	33779.75
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	66072.49

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	52.00	52.00	0.270	6.518	5481.84
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	25.68	34.80	0.191	10.872	4052.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno zachodnia	34.31	43.80	0.191	12.622	5414.12
Strop nad piętrem	Strop nad piętrem	106.58	106.58	0.148	14.165	11570.32
Ściana klatki schodowej	Ściana klatki schodowej	71.63	77.16	1.579	113.070	9699.18

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana nośna	102.00	102.00	157800	157800	32191200
Ściana działowa	77.00	75.00	105000	105000	15960000
Strop międzykondygnacyjny	45.00	90.00	108560	95000	13435200

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno PCV 115x170	1.95	1.00	1.700	3.323
Okna PCV	Okno PCV 105x170	1.78	1.00	1.700	3.034
Okna PCV	Okno PCV 105x120	2.52	1.00	1.700	4.284
Okna PCV	Okno PCV 110x130	2.86	1.00	1.700	4.862
Okna PCV	Okno PCV 115x170	3.91	1.00	1.700	6.647
Okna PCV	Okno PCV 105x120	2.52	1.00	1.700	4.284
Okna stare drewniane	Okno drewniane stare 105x120	1.26	2.00	0.900	1.134
Okna PCV	Okno PCV 150x120	1.80	1.00	1.700	3.060
Drzwi lokali	Drzwi lokali mieszkalnych	5.54	4.00	5.000	27.675

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l_i [m]
SZ1	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	29.8
SZ1	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	30.3

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		123.48					
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 Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840				
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af 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
θ _{int,H}	°C	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
θ _e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	172.81	172.81	169.99	165.77	155.92	141.85
C _m	[kJ/K]	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16
τ	[h]	157.21	157.21	159.82	163.89	174.24	191.53
a _H		11.48	11.48	11.65	11.93	12.62	13.77
Q _{H,ht}	[kWh]	2784.31	2199.42	1995.17	1307.54	671.21	381.82
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	566.22	511.42	566.22	547.96	566.22	547.96
Q _{sol}	[kWh]	191.99	247.44	499.77	737.71	959.38	1060.41
Q _{H,gn}	[kWh]	758.21	758.86	1065.99	1285.67	1525.6	1608.37
γ _H		0.27	0.35	0.53	0.98	2.27	4.21
η _{H,gn}		1	1	1	0.93	0.44	0.24
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2026.1	1440.56	929.18	111.87	-0.05	-4.19
L _H	[h]	744	672	744	163	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]	127.77	153.11	162.96	171.4	172.81	174.22
C _m	[kJ/K]	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16	97804.16
τ	[h]	212.63	177.44	166.71	158.51	157.21	155.94
a _H		15.18	12.83	12.11	11.57	11.48	11.4
Q _{H,ht}	[kWh]	262.57	533.02	762.7	1386.67	1952.34	2358.16
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	566.22	566.22	547.96	566.22	547.96	566.22
Q _{sol}	[kWh]	1047.85	909.31	649.39	336.93	173.31	139.12

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1614.07	1475.53	1197.35	903.15	721.27	705.34
γ_H		6.15	2.77	1.57	0.65	0.37	0.3
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.36	0.64	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4.32	1.83	-3.6	483.52	1231.07	1652.82
L_H	[h]	0	0	0	577	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	215.55
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	55.78
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	7873.43
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	15400.27

Strefa: Lokal usługowy

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	27.77
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	74.98
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{l,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	14546.23

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			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	44.00	44.00	0.283	5.600	3162.6
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	8.77	12.60	1.404	13.465	1383.12
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-zachodnia	9.60	9.60	1.404	13.478	1514.88
Ściana klatki schodowej	Ściana pomiędzy lokalem a klatką schodową	38.52	38.52	1.579	60.809	5470.93

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Strop międzykondygnacyjny	27.77	0.00	108560	0.	3014711

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno PCV 105x170	1.78	1.00	1.700	3.034
Drzwi wymienione na nowe w ostatnich latach	Drzwi zewnętrzne stalowe 100x205	2.05	2.00	2.000	4.100

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l_i [m]
SZ1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	11.6

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		74.98					
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)]		0.00					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		285.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.78					
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 Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
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]	125.48	125.48	125.48	125.48	125.48	125.48
C _m	[kJ/K]	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23
τ	[h]	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2
a _H		3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
Q _{H,ht}	[kWh]	2334.28	1862.82	1715.56	1152.17	550.02	296.64
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	206.61	186.61	206.61	199.94	206.61	199.94
Q _{sol}	[kWh]	12.16	14.87	35.39	54.66	67.29	80.92
Q _{H,gn}	[kWh]	218.77	201.48	242	254.6	273.9	280.86
γ _H		0.09	0.11	0.14	0.22	0.5	0.95
η _{H,gn}		1	1	1	0.99	0.94	0.78
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2115.51	1661.34	1473.56	900.12	292.55	77.57
L _H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
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]	125.48	125.48	125.48	125.48	125.48	125.48
C _m	[kJ/K]	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23
τ	[h]	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2
a _H		3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
Q _{H,ht}	[kWh]	201.86	411.19	619.95	1209.32	1669.29	1996.79
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	206.61	206.61	199.94	206.61	199.94	206.61
Q _{sol}	[kWh]	79.46	67.43	44.13	24.47	11.79	11
Q _{H,gn}	[kWh]	286.07	274.04	244.07	231.08	211.73	217.61
γ _H		1.42	0.67	0.39	0.19	0.13	0.11
η _{H,gn}		0.61	0.89	0.97	1	1	1

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	27.36	167.29	383.2	978.24	1457.56	1779.18
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					100.49		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					24.99		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					11313.48		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					22128.93		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	44.00	44.00	0.283	5.600	3162.6
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	8.77	12.60	0.191	3.996	1383.12
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-zachodnia	9.60	9.60	0.191	1.836	1514.88
Ściana klatki schodowej	Ściana pomiędzy lokalem a klatką schodową	38.52	38.52	1.579	60.809	5470.93

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	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Strop międzykondygnacyjny	27.77	0.00	108560	0.	3014711

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno PCV 105x170	1.78	1.00	1.700	3.034
Drzwi wymienione na nowe w ostatnich latach	Drzwi zewnętrzne stalowe 100x205	2.05	2.00	2.000	4.100

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SZ1	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	11.6

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]	74.98
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)]	0.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.78

Urządzenia pomocnicze

ZAŁĄCZNIKI

System	Opis urządzenia						Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie grzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²						0.30 [W/m²]	5700
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²						0.04 [W/m²]	5840
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af 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	
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20	
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]	104.37	104.37	104.37	104.37	104.37	104.37	
C _m	[kJ/K]	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	
τ	[h]	38.71	38.71	38.71	38.71	38.71	38.71	
a _H		3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	
Q _{H,ht}	[kWh]	1943.19	1550.73	1428.13	959.13	443.22	234.32	
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10	
Q _{int}	[kWh]	206.61	186.61	206.61	199.94	206.61	199.94	
Q _{sol}	[kWh]	12.16	14.87	35.39	54.66	67.29	80.92	
Q _{H,gn}	[kWh]	218.77	201.48	242	254.6	273.9	280.86	
γ _H		0.11	0.13	0.17	0.27	0.62	1.2	
η _{H,gn}		1	1	1	0.99	0.92	0.71	
Q _{H,nd,n}	[kWh]	1724.42	1349.25	1186.13	707.08	191.23	34.91	
L _H	[h]	744	672	744	720	744	458	
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20	
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]	104.37	104.37	104.37	104.37	104.37	104.37	
C _m	[kJ/K]	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	14546.23	
τ	[h]	38.71	38.71	38.71	38.71	38.71	38.71	
a _H		3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	
Q _{H,ht}	[kWh]	159.45	324.81	499.87	1006.71	1389.61	1662.25	
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10	
Q _{int}	[kWh]	206.61	206.61	199.94	206.61	199.94	206.61	
Q _{sol}	[kWh]	79.46	67.43	44.13	24.47	11.79	11	
Q _{H,gn}	[kWh]	286.07	274.04	244.07	231.08	211.73	217.61	
γ _H		1.79	0.84	0.49	0.23	0.15	0.13	
η _{H,gn}		0.52	0.84	0.96	1	1	1	
Q _{H,nd,n}	[kWh]	10.69	94.62	265.56	775.63	1177.88	1444.64	
L _H	[h]	0	713	720	744	720	744	
Wyniki zapotrzebowania na ciepło								
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					79.38			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					24.99			
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					8962.04			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					17529.57			

ZAŁĄCZNIKI**Strefa: Klatka schodowa**

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	33.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	0.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	89.1
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	10.23	14.28	1.404	15.972	1614.29
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	4.29	6.93	1.404	6.723	676.96
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	28.00	28.00	0.264	3.322	2951.76
Strop nad klatką schodową	Strop nad klatką schodową	17.32	17.32	1.514	26.224	2356.91
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna klatki schodowej na strychu	24.16	26.00	1.579	38.722	3811.66

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi wymienione na nowe w ostatnich latach	Drzwi zewnętrzne stalowe izolowane 100x205	2.05	2.00	2.000	4.100
Okna na klatce schodowej	Okno drewniane stare jednoszybowe 120x60	0.72	3.00	5.000	3.600
Okna na klatce schodowej	Okno drewniane stare	1.28	3.00	5.000	6.400
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi zewnętrzne drewniane stare 110x240	2.64	4.00	4.000	10.560
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi strychowe 90x205	1.84	4.00	5.000	9.225

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{li}	°C	7.32	8.91	10.99	14.09	17.3	18.8
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]	154.55	154.55	154.55	154.55	154.55	154.55
H_{li}	[W/K]	140.75	140.75	140.75	140.75	140.75	140.75
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	35.14	45.48	82.55	115.42	146.92	160.98
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{li}	°C	19.5	17.96	16.56	13.69	10.7	9.15
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]	154.55	154.55	154.55	154.55	154.55	154.55
H_{li}	[W/K]	140.75	140.75	140.75	140.75	140.75	140.75

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	159.47	142.31	107.26	55.64	30.48	23.01

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	10.23	14.28	0.192	5.187	1614.29
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	4.29	6.93	0.192	2.225	676.96
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	28.00	28.00	0.264	3.322	2951.76
Strop nad klatką schodową	Strop nad klatką schodową	17.32	17.32	0.240	4.163	2356.91
Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ściana zewnętrzna klatki schodowej na strychu	24.16	26.00	0.192	5.825	3811.66

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi wymienione na nowe w ostatnich latach	Drzwi zewnętrzne stalowe izolowane 100x205	2.05	2.00	2.000	4.100
Okna na klatce schodowej	Okno drewniane stare jednoszybowe 120x60	0.72	3.00	1.300	0.936
Okna na klatce schodowej	Okno drewniane stare	1.28	3.00	1.300	1.664
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi zewnętrzne drewniane stare 110x240	2.64	4.00	1.500	3.960
Drzwi wejściowe i drzwi strychowe	Drzwi strychowe 90x205	1.84	4.00	1.500	2.768

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{li}	°C	12.73	13.73	15.09	17.07	19.09	20.06
θ_{le}	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{lue}	[W/K]	63.85	63.85	63.85	63.85	63.85	63.85
H_{lu}	[W/K]	140.75	140.75	140.75	140.75	140.75	140.75
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	34.21	44.28	80.37	112.37	143.04	156.73
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{li}	°C	20.45	19.47	18.52	16.6	14.73	13.77
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_{lue}	[W/K]	63.85	63.85	63.85	63.85	63.85	63.85
H_{lu}	[W/K]	140.75	140.75	140.75	140.75	140.75	140.75
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	155.26	138.55	104.42	54.17	29.68	22.4

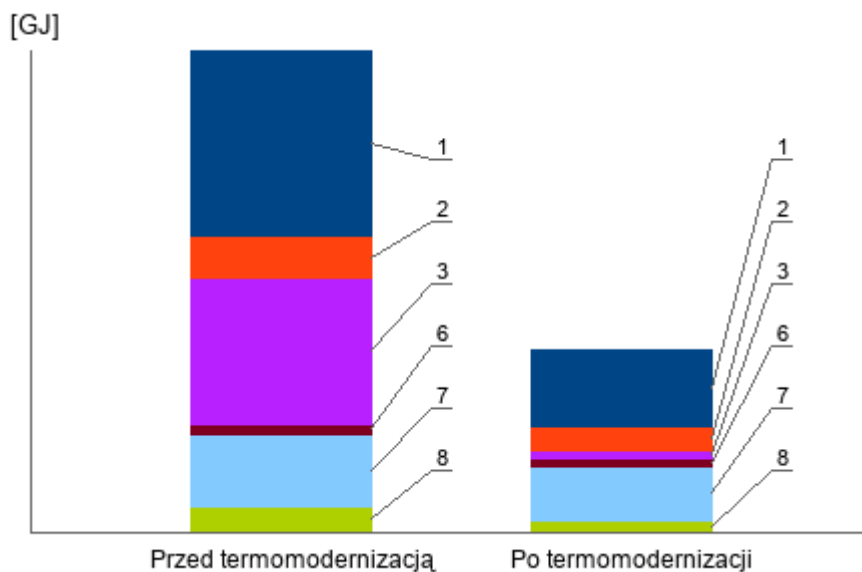
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.71	13.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.82	0.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	162.32	60.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	317.50	118.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	17.41	8.17

Rozkład zapotrzebowania na energię

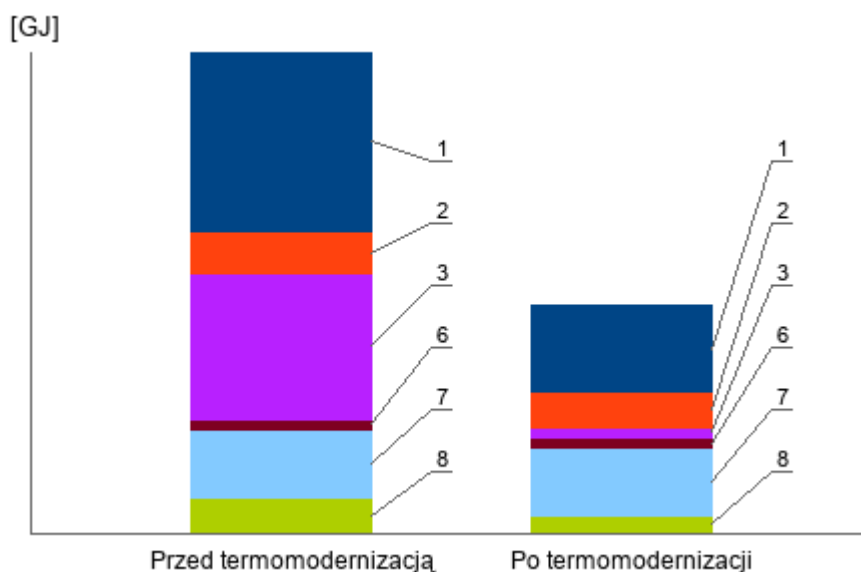
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	129.51	38.67	53.63	42.33
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	29.31	8.75	17.01	13.42
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	100.89	30.13	4.86	3.83
	[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	7.57	2.26	5.9	4.66
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	50.22	14.99	37.14	29.31
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	17.41	5.2	8.17	6.45
	Suma:	334.91	100.00	126.71	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	86.82	37.37	41.46	37.8
	[2] Straty przez przenikanie: okna	20.09	8.65	16.94	15.44
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	70.32	30.27	5.42	4.94
	[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	5.08	2.19	5.08	4.63
	[7] Straty przez wentylację	32.61	14.04	32.61	29.73
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	17.41	7.49	8.17	7.45
	Suma:	232.34	100.00	109.67	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	5.62
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	5.66
3	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	9.88
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym	12.36
5	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej.	15.26
6	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym	25.99
7	Okna na klatce schodowej	Wymiana okien na nowe PCV $U_{\text{max}}=1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	31.93

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13.15
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	61.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	121.23
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	127.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	249.54

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	5.62
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	5.66
3	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	9.88
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym	12.36
5	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej.	15.26
6	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	Ocieplenie styropianem grafitowym	25.99

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13.21
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	62.64
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	122.53
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	128.94
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	252.21

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	5.62

ZALĄCZNIKI

2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	5.66
3	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	9.88
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym	12.36
5	Strop nad piętrem	Ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą wełny mineralnej.	15.26

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	67.26
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	131.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	138.46
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	270.82

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	5.62
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	5.66
3	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	9.88
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie styropianem grafitowym	12.36

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	20.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	124.05
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	242.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	255.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	499.45

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	5.62
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	5.66
3	System przygotowania c.w.u.	Wymiana istniejącej instalacji CWU + kolektory słoneczne płaskie	9.88

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.48
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	159.06
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	311.11
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.17

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	327.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	640.39

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe U=0,9 W/(m ² *K)	5.62
2	Strop nad klatką schodową	Ocieplenie stropu nad klatką schodową	5.66
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.48
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.82
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			159.06
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			311.11
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			17.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			327.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			640.39

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna stare drewniane	Wymiana okien na nowe U=0,9 W/(m ² *K)	5.62
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.60
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.82
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			161.44
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			315.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			17.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			332.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			649.97

2. Analiza możliwości zastosowania alternatywnych źródeł energii.

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

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

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

Nowa instalacja CWU w całym budynku z obiegiem cyrkulacyjnym działającym 16 godzin na dobę, zaizolowanymi ponadnormatywnie przewodami, nowymi zasobnikami CWU klasy energetycznej A z grzałkami elektrycznymi, umieszczonymi na zapleczu lokalu usługowego na parterze, kolektory słoneczne płaskie zamontowane na dachu od południowego-wschodu.

Założenie wstępne:

Montaż kolektorów słonecznych płaskich na dachu o spadku 30 stopni od strony południowo-zachodniej.

Dobór kolektorów:

Temperatura cwu = 55° C

Obliczeniowe zużycie ciepłej wody 107,19 m³ x 1,6 dm³/doba 171,50 dm³/doba.

Dobór powierzchni kolektorów 3 m²/100 dm³ przy pokryciu zapotrzebowania **do 58%**.

$$171,5 \cdot 3/100 = 5,14 \text{ m}^2$$

Liczba kolektorów płaskich o powierzchni ok. 5,14 m².

Liczba kolektorów o powierzchni netto 1,8m² i mocy 1 kW = 5,14/1,8 = 2,86 szt.

Liczba osób zamieszkujących budynek – 8. Ogólny przelicznik 1m² powierzchni czynnej kolektora na 1 osobę = 8 > 5,14.

Przyjęto **4 kolektory słonecznych płaskie o mocy 1 kW** i powierzchni czynnej 7,20 m².

Pojemność zasobników minimalna = 171,50 x 1,5 = 257,25 dm³

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 20 194,15 zł

SPBT prosty czas zwrotu poniesionych nakładów wg. audytu energetycznego = 5,62 lata.
Czas życia inwestycji - 25 lat.

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

Budynek komunalny przy ul. Plac Wolności 24

Pu: 134,96

CO - stan istniejący:	Moc kW	zużycie roczne GJ	wartość opałow	cena jednostkowa paliw brutto		koszt ogrzewania budynku roczny
kotły węglowe	24,71	317,5	MJ/kg			13 720,09 zł
źródło ciepła: węgiel kamienny 81%		257,175	22,63	800	T	9 091,47 zł
źródło ciepła: gaz płynny z butli 19%		60,325	47,31	3,63	kg	4 628,61 zł
energia elektryczna		0	1	0,55 zł	kWh	0,00 zł

*mp = 0,4T

CWU - stan istniejący:	Moc kW	zużycie roczne GJ	przelicznik GJ/kWh	cena jednostkowa energii brutto		koszt ogrzewania CWU roczny
podgrzewacze pojemnościowe źródło energii: energia elektryczna	0,82	17,41	277,77778	0,55 zł	kWh	2 669,53 zł

sprawność instalacji: 0,6144

taryfa G11 energia i przesył kWh

1. Ciepło sieciowe z ciepłowni miejskiej

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

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

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

Rozwiązanie to byłoby najkorzystniejsze pod względem komfortu użytkowania przez mieszkańców.

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

CO - stan rozważany: ciepło sieciowe i nowa instalacja grzejnikowa

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

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

162,32

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

209,13

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

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

Zapotrzebowanie roczne na energię użytkową GJ

10,70

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

16,05

Obliczeniowa moc cieplna CO

17,83

Obliczeniowa moc cieplna CWU

0,76

Założenie: CO i CWU zasilane z węzła ciepłego		Po modernizacji
1.	Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW/m-ce)	10258,53
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)	
3.	Opłata abonamentowa (zł/przyłącze/m-ce)	
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	42,41
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek	225,18
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z audytu) (MW)	0,019
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	11 837,81

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt jedn. ostk.owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej	221,82	kWh	0,55	122,42

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO	11960,23
---	-----------------

Założenie: CO i CWU zasilane z węzła ciepłego

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	16 389,62 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	11 960,23 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	4 429,39 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.	46 000,00 zł
---	--------------

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach	10,39
--	-------

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)	209,13
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z audytu) (MW)	0,019
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	11 164,94

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt t jedn ostk owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej (CWU + pompa obiegowa)	5026,40	kWh	0,55	2774,07

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO	13 939,01 zł
---	---------------------

Założenie: CO zasilane z węzła cieplnego, CWU bez zmian

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	16 389,62 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	13 939,01 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	2 450,60 zł

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach	5,69
--	------

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.

*ceny energii brutto z VAT

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

Rozwiązanie to byłoby korzystne pod względem komfortu użytkowania przez mieszkańców.

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

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

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

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

162,32

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

292,78

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

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

Zapotrzebowanie roczne na energię użytkową w GJ

10,70

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową z biomasy w GJ

22,47

kotłownia na biomasę

źródło ciepła: pelety 100%

315,26	MJ/kg	zł	j.m.	16 167,03 zł
315,26	15,6	800	T	16 167,03 zł

Lp	Składniki kosztów	ilość ⁷	j.m.	koszt t jedn ostk owy	Koszt całkowity [zł]
1.	Koszt energii elektrycznej (podajnik, pompy obiegu)	391,87	kWh	0,55	216,27

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO i CWU

16383,30

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	16 389,62 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	16 383,30 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	6,32 zł

Wnioski:

Inwestycja nie jest uzasadniona ekonomicznie - brak różnicy w kosztach bez wyliczenia kosztów obsługi i napełniania zasobnika.

*ceny energii brutto z VAT

*ceny modernizacji z VAT 8%

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

Rozwiązanie to byłoby korzystne pod względem komfortu użytkowania przez mieszkańców.

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

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

sprawność systemu grzewczego		<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)

162,32

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową GJ

68,24

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

10,70

Zapotrzebowanie roczne na energię końcową w GJ

5,24

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.)	20433,33	kWh	0,55	11277,15

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji systemu CO i CWU	11 277,15 zł
---	--------------

1. Szacunkowy koszt nowych instalacji CO grzejnikowej i CWU wewnętrznej zasilanej z pompy ciepła dla warunków po termomodernizacji . Koszt minimalny przy optymalnych warunkach gruntowo-wodnych.	110 400,00 zł
2. Szacunkowy koszt nowych instalacji CO grzejnikowej i CWU wewnętrznej zasilanej z pompy ciepła o dla warunków po termomodernizacji . Koszt minimalny przy niesprzyjających warunkach gruntowo-wodnych	134 200,00 zł

Moc: 14,15

Roczny koszt CO + CWU przed modernizacją	16 389,62 zł
Roczny koszt CO + CWU po modernizacji	11 277,15 zł
Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych	5 112,47 zł

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach - opcja 1	21,59
Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT w latach - opcja 2	26,25

Wnioski:

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

*bez wyliczenia kosztów serwisu.

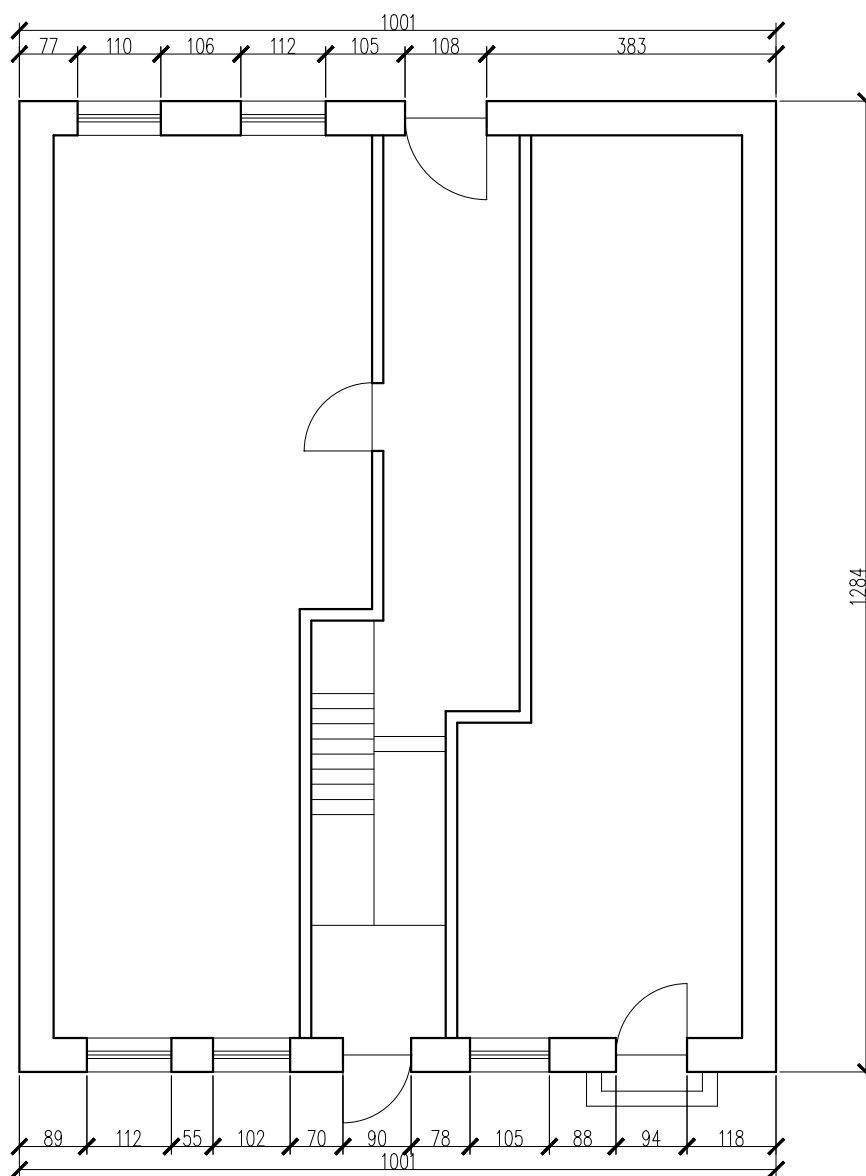
*ceny modernizacji z VAT 8%

3. Opis usprawnień z audytu, dokumentacja, zdjęcia

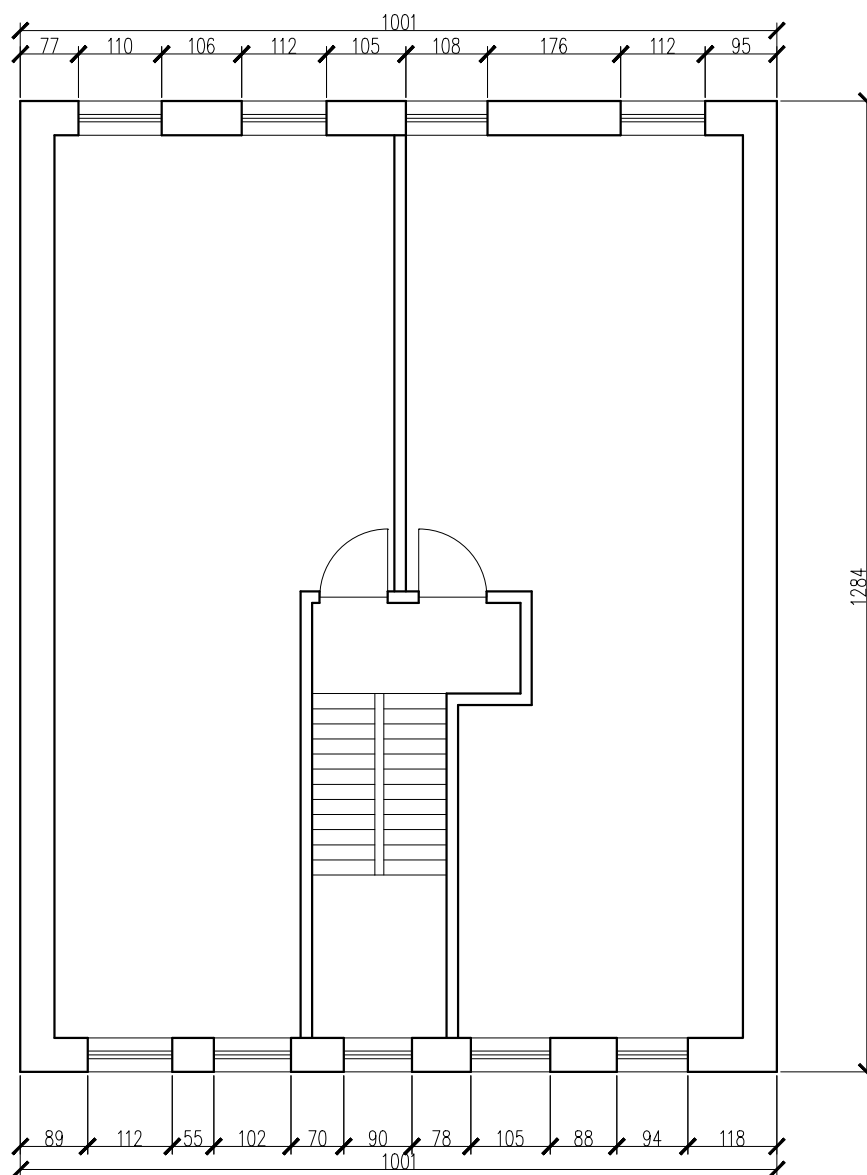
- Planowana jest wymiana instalacji CWU – Nowa instalacja CWU w całym budynku z obiegiem cyrkulacyjnym działającym 16 godzin na dobę, zaizolowanymi ponadnormatywnie przewodami, nowymi zasobnikami CWU klasy energetycznej A umieszczonymi na zapleczu lokalu usługowego, kolektory słoneczne płaskie zamontowane na dachu od południowego-wschodu. Zasobniki z podwójnymi węzłowicami. 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 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 łat i kontrłat, 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 na klatce schodowej na nowe PCV minimum sześciokomorowe z pakietem dwóch szyb w zespoleniu. $U_{max}=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.
- Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe aluminiowe z przekładką termiczną $U_{max}=1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.
- Wymiana drzwi strychowych na nowe izolowane przeciwpożarowe $U_{max}=1,5$.

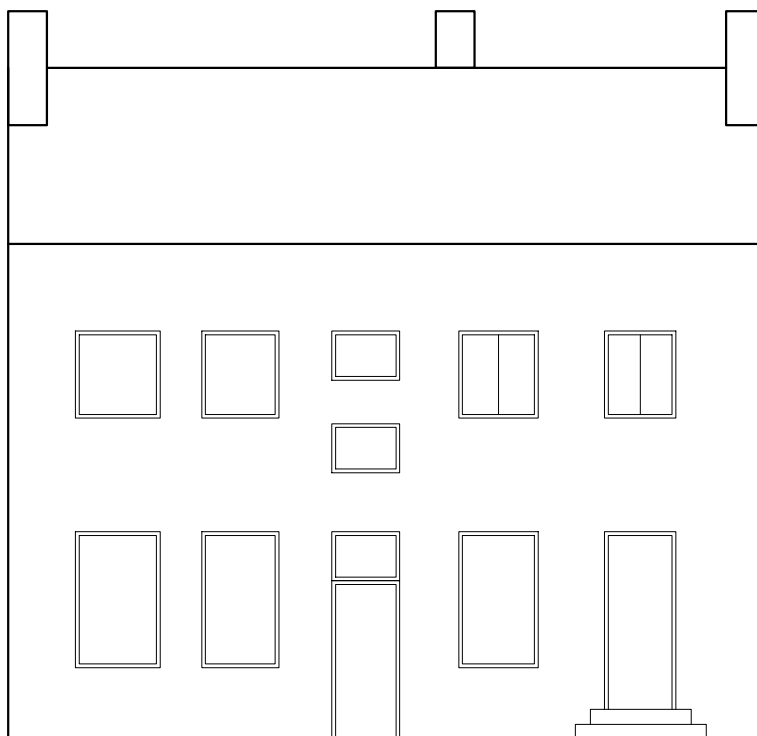




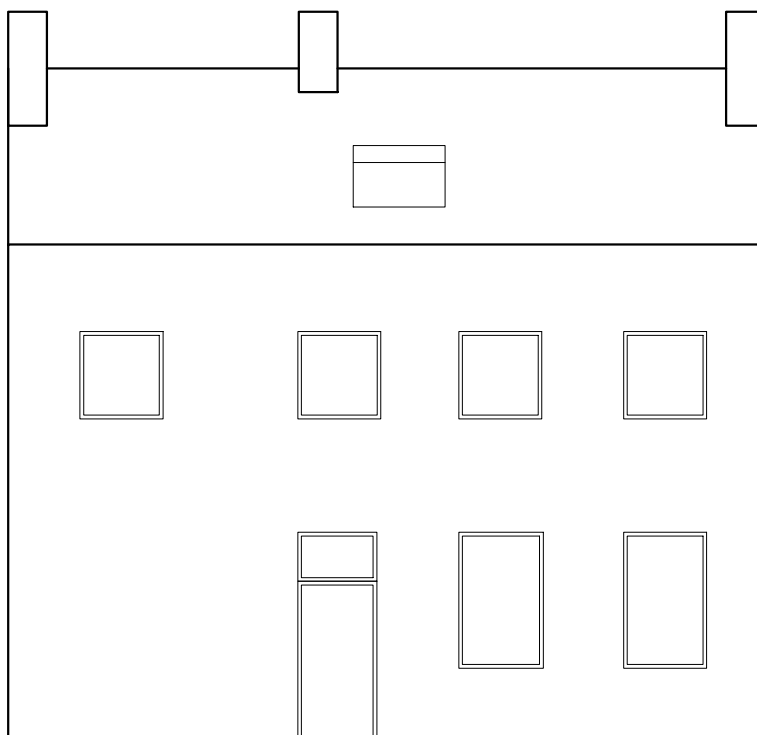
RZUT PARTERU SKALA 1:100



RZUT PIĘTRA SKALA 1:100



ELEWACJA FRONTOWA SKALA 1:100



ELEWACJA TYLNA SKALA 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	16 758	6 260	10 498
4.	Węgiel kamienny	71 442	26 687	44 755
5.	Węgiel brunatny			0
6.	Biomasa			0
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)}	5 067	2 614	2 453
13.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾ (podawać ze znakiem minus)			0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		93267	35562	57705
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII KOŃCOWEJ				61,87%
¹⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną; ²⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;				

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

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIK I NAKŁADU NIEODNAWIALN EJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁾⁵⁾ kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MW h	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię kończową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁷⁾ MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)		62,44	60,33	3,77	22,54	1,41	2,36
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)		94,73	257,19	24,36	96,07	9,10	15,26
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)							0,00
Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)			0,00		0,00		
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	5,07	4,11	2,61	2,12	1,99
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)		0,812		0,00	0,00	0,00	0,00
				SUMA	32,24	12,63	19,61
				PROCENT REDUKCJI EMISJI			61%

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

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

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

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

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

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

7) w tym emisja uniknięta

6. ARKUSZ OBLICZENIOWY wskaźników ekonomicznych

Suma kwalifikowanych kosztów realizacji projektu (K_i) ^{*)}	Różnica kosztów eksploatacyjnych ($\Delta O = O1 - O2$)	Efekt ekologiczny (końcowy efekt redukcji emisji $Mg\ CO_2$)
zł	zł	Mg
100 816,18	16 130,59	19,61

Prosty czas zwrotu SPBT ($I / \Delta O$)	lata	6,20
Koszt redukcji emisji KRE ($I / \Delta E$)	zł/$Mg\ CO_2$	5140

koszty robót z audytów bez kosztów dodatkowych

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

Wyjaśnienie:

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

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

Lp.	Nośnik energii	w _i	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ (w kWh/rok)		
			STAN PRZED MODERNIZACJĄ	STAN PO MODERNIZACJI	RÓŻNICA (kol. 3 - kol. 4)
1.	Olej opałowy				0
2.	Gaz ziemny				0
3.	Gaz płynny	1,1	18 434	6 886	11 548
4.	Węgiel kamienny	1,1	78 586	29 356	49 230
5.	Węgiel brunatny				0
6.	Biomasa	0,2			0
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	15 201	7 843	7 358
13.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾ (podawać ze znakiem minus)	3			0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ			112221	44085	68136
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII PIERWOTNEJ					60,72%

¹⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną;

²⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;

EP = 326,65 kWh/m² rocznie