

Audyt energetyczny budynku

Mieszkalny wielorodzinny z zasobów komunalnych., ul. Juliana Tuwima 4, 05-820
Piastów

Audyt Energetyczny Budynku

ul. Juliana Tuwima 4
05-820 Piastów
Powiat Pruszkowski
województwo: mazowieckie



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	Mieszkalny wielorodzinny z zasobów komunalnych.	1.2 Rok budowy	1926
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: ul. Juliana Tuwima, nr: 4 kod: 05-820 miejscowość: Piastów powiat: Powiat Pruszkowski województwo: mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Budosał, Marek Salwowski, ul. Brzezińskiego 26 A, 05-800 Pruszków, Regon 015689435,			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Magdalena Salwowska Kabat , 1483/2009 Studia podyplomowe.			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1	Simbarashe Chaterera	obliczenia kubaturowe	
5. Miejscowość: Pruszków data wykonania opracowania: 2017-08-31			
6. Spis treści			
	Okladka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 7
4.	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9
5.	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 12
6.	Wybór optymalnych ulepszeń		str. 13
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 13
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej		str. 35
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 39
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 40
7.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 42
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 42
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 44
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 45
	ZAŁĄCZNIKI		str. 47
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 47
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 48
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 51
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 52
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 64

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologie budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	4	4
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1737.60	1737.60
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	387.10	387.10
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	387.10	387.10
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	9	9
8	Liczba osób użytkujących budynek	29	29
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Indywidualne źródła.	Indywidualne źródła.
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne źródła ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.58	0.58
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek mieszkalny wielorodzinny, całkowicie podpiwniczony, poddasze użytkowane jako suszarnia.	Budynek mieszkalny wielorodzinny, całkowicie podpiwniczony, poddasze użytkowane jako suszarnia.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	sz podziemia zagłębiona	1.262	0.304
2	Podłoga zagłębiona -1	1.815	0.555
3	ściany zewnętrzne piwnic	1.101	1.101
4	ściany zewnętrzne	1.101	0.202
5	ściany m/k	1.690	1.690
6	sz S klatka	1.101	0.174
7	Strop nad piwnicą	1.007	0.236
8	Strop pod mieszkaniem	1.007	1.007
9	Strop pod poddaszem mieszkania	0.991	0.149
10	Strop nad piwnicą	1.007	0.237
11	strop pod poddaszem klatka	0.991	0.189
12	dach cz.użytkowa	6.872	0.218
13	Strop nad mieszkaniami	0.991	0.991
14	poddasze skosy	6.872	0.241
15	okna	2.767	1.100
16	okna piwnice	1.650	1.650
17	Drzwi wejściowe	3.000	1.500
18	poddasze	3.660	3.660
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.85	0.87
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.76	0.88
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 [-]	0.59	0.59

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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

5. Charakterystyka systemu wentylacji

1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	515.06	445.94
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.26	0.23

6. Charakterystyka energetyczna budynku

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	56.03	26.74
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08	3.08
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	361.56	122.73
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	564.47	178.12
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38	69.38
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)	259.47	88.08
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	405.09	127.83
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]	233.34	417.22
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	3.26	4.67
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	69.44	69.44
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	4.28	4.28
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	28.35	16.00
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	5.35	5.35
7	Inne [zł]	365.48	365.48

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	252651.96	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	60.95
Planowane koszty całkowite [zł]	297043.48	Premia termomodernizacyjna [zł]	47350.96
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	57401.19		

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego

Opracowana w marcu 2013 r.

- Wizja lokalna budynku

Wizje lokalne przeprowadzone w okresie lipca i sierpnia br.

- Protokół rocznej kontroli stanu technicznego obiektu

Protokół przygotowany w czerwcu br.

- Informacje ustne

Informacje od lokatorów zgromadzone podczas przeprowadzania wizji lokalnych.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Docieplenie budynku zgodne z zaleceniami opinii technicznej budynku i wytycznymi programu: "Odnowa tkanki mieszkaniowej, w zakresie części wspólnych wielorodzinnych budynków mieszkalnych, jako element szerszego działania rewitalizacyjnego".

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	44391.52
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja murowa, strop w piwnicy odcinkowy, w kondygnacjach belkowy. Dach w konstrukcji drewnianej kryty papą.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

ściany zewnętrzne piwnic	ściany zewnętrzne
ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne budynku bez docieplenia. Konieczny remont elewacji.
ściany m/k	ściany lokali na klatki schodowe
sz S klatka	Ściany zewnętrzne budynku bez docieplenia. Konieczny remont elewacji

Dach / stropodach

dach cz. użytkowa	zaizolowanie termiczne dachu skośnego
poddasze skosy	poddasze skosy
Strop nad piwnicą	konieczność oddzielenia stref
Strop pod mieszkaniem	przegroda ujęta w innej strefie
Strop pod poddaszem mieszkania	strop pod strychem
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą klatka
strop pod poddaszem klatka	strop pod poddaszem klatka
Strop nad mieszkaniami	Strop nad mieszkaniami

Podłoga

Podłoga zagłębiona -1	podłoga zagłębiona piwnicy
sz podziemia zagłębiona	ściana zagłębiona piwnicy

Stołarka otworowa

okna	Okna w budynku.
okna piwnice	okna piwnice
Drzwi wejściowe	drzwi wejściowe do klatki budynku
poddasze	

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]	56.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	361.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	564.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
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]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)]	259.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	405.09

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	233.34
Oplata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	3.26
Oplata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	69.44
Oplata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	4.28

Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	28.35
Opłata abonamentowa [zł]	5.35
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	365.48

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

System ogrzewania lokali: gazowe, elektryczne, paliwo stałe.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	56.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	56.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.86
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.66
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	33.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	33.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.56
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	11.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	11.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.87

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

System przygotowania c.w.u.: gazowe, elektryczne, paliwo stałe.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	78.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	78.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.50
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.50
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz

Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	11.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	11.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.80
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	11.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	11.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

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	ogrzewanie	Lokale z indywidualnymi małowydajnymi źródłami ogrzewania. Brak ogrzewania części wspólnych.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
sz podziemia zagłębiona	izolacja styrodur 10 cm	ściana zagłębiona piwnicy bez izolacji
Podłoga zagłębiona -1	izolacja styrodur	podłoga zagłębiona piwnicy bez izolacji
ściany zewnętrzne piwnic	izolacja styrodur	ściany bez izolacji
ściany zewnętrzne	zastosowanie docieplenia płytami styropianowymi	Zastosowanie izolacji termicznej ze styropianu, preferowana grubość 15 cm. Przed wykonaniem docieplenia konieczne prace przygotowawcze według odrębnych opracowań.
ściany m/k	Nie przewiduje się termomodernizacji	ściany lokali na klatki schodowe, po zmianie strefy nie wymagają docieplenia
sz S klatka	wer	Ściany zewnętrzne budynku bez docieplenia. Konieczny remont.
Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu styropianem 10cm na kołki, siatka, klej	brak izolacji
Strop pod mieszkaniem	Nie przewiduje się termomodernizacji	przegroda ujęta w innej strefie
Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	izolacja niewystarczająca
Strop nad piwnicą	Zaizolowanie stropu przy okazji jego wymiany.	konieczność oddzielenia stref
strop pod poddaszem klatka	docieplenie stropu klatki nad strychem	strop pod poddaszem klatka
dach cz.użytkowa	zaizolowanie termiczne dachu skośnego	Brak izolacji.
Strop nad mieszkaniami	Nie przewiduje się termomodernizacji	przegroda ujęta w innej strefie
poddasze skosy	zaizolowanie termiczne dachu skośnego	Brak izolacji.
okna	zastosować okna PVC z nawiewnikami i rozszczelnieniem	Okna w budynku w różnym stanie technicznym, pochodzą z różnych okresów, nie spełniają obecnych wymogów izolacyjności.
okna piwnice	stolarka okienna	Stolarka zużyta
Drzwi wejściowe	wymiana drzwi	zły stan techniczny, brak izolacji
poddasze	stolarka okienna	Stolarka niekompletna.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Strop nad piwnicą

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	182.32 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	182.32 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	ocieplenie stropu styropianem 10cm na kołki, siatka, klej
Materiał izolacyjny	EPS 100
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.13 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	150.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	25.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	19.50 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	70.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	114.50 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

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	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.500	2.750	3.000	3.250	-
R	[(m ² K)/W]	0.993	3.493	3.743	3.993	4.243	-
U	[W/(m ² K)]	1.007	0.29	0.27	0.25	0.24	-
Q	[GJ]	58.48	16.62	15.51	14.54	13.69	-
q	[MW]	0.0073	0.0021	0.0019	0.0018	0.0017	-
ΔQ	[zł/rok]	-	10199.07	10469.61	10706.26	10915.03	-
N	[zł]	-	20054.88	20328.35	20601.83	20875.30	-
SPBT	[lata]	-	1.97	1.94	1.92	1.91	-

Wybrany wariant

SPBT	1.91 [lata]
Numer wybranego wariantu	4

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10915.03 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	20875.30 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
izolacja dla oddzielenie stref	
Uwagi audytora	
wykonać po przygotowaniu powierzchni	

Strop pod poddaszem mieszkania

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	182.32 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	182.32 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	157.60 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	30.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	31.52 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	80.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	141.52 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.714	6.000	6.286	6.571	6.857
R	[(m ² K)/W]	1.009	6.723	7.009	7.295	7.581	7.866
U	[W/(m ² K)]	0.991	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13
Q	[GJ]	57.54	8.64	8.28	7.96	7.66	7.38
q	[MW]	0.0072	0.0011	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009
ΔQ	[zł/rok]	-	11914.68	12000.45	12079.50	12152.59	12220.37
N	[zł]	-	25801.93	26089.26	26376.60	26663.94	26951.27
SPBT	[lata]	-	2.17	2.17	2.18	2.19	2.21

Wybrany wariant

SPBT	2.17 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	11914.68 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	25801.93 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Zastosować grubość 20 cm, dostępną w handlu.	
Uwagi audytora docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	

ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	471.26 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	471.26 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	zastosowanie docieplenia płytami styropianowymi
Materiał izolacyjny	styropian frezowany
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	241.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	55.30 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	36.15 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	55.50 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	156.95 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.17	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.054	4.324	4.595	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.909	4.963	5.233	5.503	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.101	0.20	0.19	0.18	-	-
Q	[GJ]	165.17	30.24	28.68	27.27	-	-
q	[MW]	0.0207	0.0038	0.0036	0.0034	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	32873.10	33253.65	33596.82	-	-
N	[zł]	-	73964.88	75100.63	76236.38	-	-
SPBT	[lata]	-	2.25	2.26	2.27	-	-

Wybrany wariant

SPBT	2.25 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	32873.10 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	73964.88 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Grubość materiału 15 cm dostępna w handlu.	
Uwagi audytora Ocieplenie wykonać na wyrównaną i przygotowaną powierzchnię.	

dach cz.użytkowa

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	6.69 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	6.69 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	81
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	zaizolowanie termiczne dachu skośnego
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.045 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	85.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	-0.9	-0.6	4.9	6.9	13	17.9
Te _m	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	8.7	9	15.5	18.9	3.9	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	17.4	13.4	8.6	3.1	1
Te _m	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	2.8	11.5	5.7	4.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	68.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	17.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	106.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	192.50 [zł/m²]
Koszt sprzętu	1.50 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.444	4.667	4.889	5.111	5.333
R	[(m² K)/W]	0.146	4.590	4.812	5.034	5.257	5.479
U	[W/(m² K)]	6.872	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18
Q	[GJ]	0.32	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
q	[MW]	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ΔQ	[zł/rok]	-	75.48	75.59	75.70	75.79	75.88
N	[zł]	-	1287.83	1293.52	1299.20	1304.89	1310.58
SPBT	[lata]	-	17.06	17.11	17.16	17.22	17.27

Wybrany wariant

SPBT	17.06 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	75.48 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1287.83 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie ocieplenie dachu wełną mineralną 15cm między krokwie, 5cm pod krokwie	
Uwagi audytora zaizolowanie termiczne dachu skośnego	

poddasze skosy

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	125.20 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	125.20 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	26
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	zaizolowanie termiczne dachu skośnego
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.050 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	85.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	-1.1	-0.8	4.6	6.5	12.5	17.4
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	2.5	2.5	5	6.3	1.4	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.5	16.9	13	8.3	3	0.9
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	0.9	3.7	1.8	1.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	68.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	17.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	106.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	192.50 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	1.50 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.000	4.200	4.400	4.600	4.800
R	[(m ² K)/W]	0.146	4.146	4.346	4.546	4.746	4.946
U	[W/(m ² K)]	6.872	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20
Q	[GJ]	1.91	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
q	[MW]	0.0180	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	448.56	449.31	449.99	450.62	451.20
N	[zł]	-	24101.00	24207.42	24313.84	24420.26	24526.68
SPBT	[lata]	-	53.73	53.88	54.03	54.19	54.36

Wybrany wariant

SPBT	53.73 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	448.56 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	24101.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie ocieplenie dachu wełną mineralną 15cm między krokwie, 5cm pod krokwie	
Uwagi audytora zaizolowanie termiczne dachu skośnego	

strop pod poddaszem klatka

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	5.61 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	5.61 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	81
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	docieplenie stropu klatki nad strychem
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	157.60 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	-0.9	-0.6	4.9	6.9	13	17.9
Te _m	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	8.7	9	15.5	18.9	3.9	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	17.4	13.4	8.6	3.1	1
Te _m	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	2.8	11.5	5.7	4.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	30.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	23.64 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	40.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	93.64 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	cenz rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.286	4.571	4.857	5.143	5.429
R	[(m² K)/W]	1.009	5.295	5.581	5.866	6.152	6.438
U	[W/(m² K)]	0.991	0.19	0.18	0.17	0.16	0.16
Q	[GJ]	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
q	[MW]	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ΔQ	[zł/rok]	-	7.63	7.72	7.81	7.88	7.95
N	[zł]	-	525.32	534.16	543.00	551.84	560.69
SPBT	[lata]	-	68.84	69.17	69.56	70.02	70.53

Wybrany wariant

SPBT	68.84 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7.63 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	525.32 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Zastosować grubość standardową w handlu 20 cm.	
Uwagi audytora docieplenie stropu klatki	

Strop nad piwnicą

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	8.80 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	8.80 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	81
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Zaizolowanie stropu przy okazji jego wymiany.
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	241.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	-0.9	-0.6	4.9	6.9	13	17.9
Te _m	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	8.7	9	15.5	18.9	3.9	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	17.4	13.4	8.6	3.1	1
Te _m	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	2.8	11.5	5.7	4.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	20.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	24.10 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	40.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	94.10 [zł/m²]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

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]	0.993	4.219	4.541	4.864	5.186	5.509
U	[W/(m² K)]	1.007	0.24	0.22	0.21	0.19	0.18
Q	[GJ]	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
q	[MW]	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
ΔQ	[zł/rok]	-	11.49	11.75	11.96	12.15	12.32
N	[zł]	-	828.08	849.29	870.50	891.70	912.91
SPBT	[lata]	-	72.04	72.31	72.76	73.36	74.08

Wybrany wariant

SPBT	72.04 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	11.49 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	828.08 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Izolacja optymalna grubość zgodna z założoną.	
Uwagi audytora Docieplenie uwzględnić przy wykonywaniu nowego stropu.	

sz S klatka

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	16.98 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	16.98 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	81
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	wer
Materiał izolacyjny	styropian frezowany
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	234.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	-0.9	-0.6	4.9	6.9	13	17.9
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	8.7	9	15.5	18.9	3.9	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	17.4	13.4	8.6	3.1	1
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	2.8	11.5	5.7	4.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	55.35 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	35.10 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	55.50 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	155.95 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.839	5.161	5.484	5.806	6.129
R	[(m ² K)/W]	0.909	5.747	6.070	6.393	6.715	7.038
U	[W/(m ² K)]	1.101	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14
Q	[GJ]	0.13	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
q	[MW]	0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	26.67	26.94	27.18	27.39	27.59
N	[zł]	-	2647.28	2687.00	2726.72	2766.45	2806.17
SPBT	[lata]	-	99.25	99.75	100.33	100.99	101.71

Wybrany wariant

SPBT	99.25 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	26.67 [zł/rok]



Całkowity koszt wykonania ulepszenia	2647.28 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość dla zachowania ciągłości ściany.	
Uwagi audytora et	

Podłoga zagłębiona -1

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	191.12 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	191.12 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	30
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	izolacja styrodur
Materiał izolacyjny	Styropian EPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	135.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	-1.1	-0.8	4.6	6.6	12.5	17.5
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	2.8	3.1	5.9	7.5	1.6	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.6	16.9	13	8.3	3	0.9
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	1.1	4.3	2.1	1.9

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	30.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	6.75 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	86.75 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.02	0.03	0.04	0.05	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	0.500	0.750	1.000	1.250	-
R	[(m ² K)/W]	0.551	1.051	1.301	1.551	1.801	-
U	[W/(m ² K)]	1.815	0.95	0.77	0.64	0.56	-
Q	[GJ]	0.91	0.48	0.38	0.32	0.28	-
q	[MW]	0.0073	0.0038	0.0031	0.0026	0.0022	-
ΔQ	[zł/rok]	-	105.43	127.76	142.89	153.81	-
N	[zł]	-	15805.62	16063.64	16321.65	16579.66	-
SPBT	[lata]	-	149.91	125.74	114.23	107.79	-

Wybrany wariant

SPBT	107.79 [lata]
Numer wybranego wariantu	4
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	153.81 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	16579.66 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie ograniczenie przemarzania, podłoga bez izolacji.	
Uwagi audytora izolacja styrodur zastosować po wyrównaniu i przygotowaniu powierzchni	

sz podziemia zagłębiona

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	62.23 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	62.23 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	30
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	izolacja styrodur 10 cm
Materiał izolacyjny	Styropian EPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	135.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	-1.1	-0.8	4.6	6.6	12.5	17.5
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	2.8	3.1	5.9	7.5	1.6	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.6	16.9	13	8.3	3	0.9
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	1.1	4.3	2.1	1.9

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	24.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	13.50 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	55.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	92.50 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.09	0.10	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.250	2.500	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.792	3.042	3.292	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.262	0.33	0.30	-	-	-
Q	[GJ]	0.21	0.05	0.05	-	-	-
q	[MW]	0.0016	0.0004	0.0004	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	37.11	38.10	-	-	-
N	[zł]	-	5672.09	5756.10	-	-	-
SPBT	[lata]	-	152.86	151.09	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	151.09 [lata]
Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	38.10 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	5756.10 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie ograniczenie przemarzania, zachowanie ciągłości izolacji	
Uwagi audytora izolacja styrodur 10 cm	

ściany zewnętrzne piwnic

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	45.08 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	45.08 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	30
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	izolacja styrodur
Materiał izolacyjny	styrodur EPS 10 cm
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	135.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	-1.1	-0.8	4.6	6.6	12.5	17.5
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	2.8	3.1	5.9	7.5	1.6	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.6	16.9	13	8.3	3	0.9
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	1.1	4.3	2.1	1.9

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	24.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	13.50 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	55.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	92.50 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.500	2.813	3.125	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.909	3.409	3.721	4.034	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.101	0.29	0.27	0.25	-	-
Q	[GJ]	0.13	0.03	0.03	0.03	-	-
q	[MW]	0.0010	0.0003	0.0003	0.0002	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	23.25	23.95	24.55	-	-
N	[zł]	-	4048.27	4109.13	4169.99	-	-
SPBT	[lata]	-	174.16	171.54	169.83	-	-

Wybrany wariant

SPBT	169.83 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	24.55 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	4169.99 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Izolacja przeciw przemarzaniu.	
Uwagi audytora ocieplenie po osuszeniu budynku	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

okna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	53.86 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	200.67 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36	365.8	513	595.2

okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	zastosować okna PVC z nawiewnikami i rozszczelnieniem
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	512.00	zł/m ²	53.86	27574.27
Koszt montażu stolarki	550.00	zł/m ²	53.86	29620.80
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	80.00	zł	1	80.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.767	1.100	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.05	1.05	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.05	1.05	-	-
Q	[GJ]	70.29	41.70	-	-
q	[MW]	0.0088	0.0052	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	6964.65	-	-
N	[zł]	-	57275.07	-	-
SPBT	[lata]	-	8.22	-	-

Wybrany wariant

SPBT	8.22 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6964.65 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	57275.07 [zł]
Uwagi audytora docieplić węgarki dodatkowo, by uniknąć mostków termicznych	

Drzwi wejściowe

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.32 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	22.30 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	1910

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	409.2	361.2	235.6	171	-1	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	-4	117.8	273	347.2

Drzwi wejściowe

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana drzwi
---------------------------------	---------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1260.00	zł/m ²	2.32	2923.20
Koszt montażu stolarki	185.00	zł/m ²	2.32	429.20
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	80.00	zł	1	80.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.000	1.500	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	2.40	1.83	-	-
q	[MW]	0.0005	0.0004	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	139.92	-	-
N	[zł]	-	3432.40	-	-
SPBT	[lata]	-	24.53	-	-

Wybrany wariant

SPBT	24.53 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	139.92 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3432.40 [zł]



Uwagi audytora

wymiana drzwi, zastosować samodoknięcie

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	ocieplenie stropu styropianem 10cm na kołki, siatka, klej, EPS 100	20875.30	1.91
2	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem, wełna mineralna	25801.93	2.17
3	zastosowanie docieplenia płytami styropianowymi, styropian frezowany	73964.88	2.25
4	zastosować okna PVC z nawiewnikami i rozszczelnieniem	57275.07	8.22
5	zaizolowanie termiczne dachu skośnego, Wełna mineralna	1287.83	17.06
6	wymiana drzwi	3432.40	24.53
7	zaizolowanie termiczne dachu skośnego, Wełna mineralna	24101.00	53.73
8	docieplenie stropu klatki nad strychem, wełna mineralna	525.32	68.84
9	Zaizolowanie stropu przy okazji jego wymiany., styropian	828.08	72.04
10	wer, styropian frezowany	2647.28	99.25
11	izolacja styrodur , Styropian EPS	16579.66	107.79
12	izolacja styrodur 10 cm, Styropian EPS	5756.10	151.09
13	izolacja styrodur, styrodur EPS 10 cm	4169.99	169.83

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: kocioł jednofunkcyjny

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	0.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.86
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.66
System:	Piece kaflowe
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	0.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.56
System:	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablone
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	0.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.87
System:	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50 kW
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.87
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.69
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	564.47
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.05603
Planowany koszt ulepszenia [zł]	60368.63

Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	-87264.02
SPBT [lata]	-0.69

Wybrany wariant: kocioł jednofunkcyjny

SPBT [lata]	-0.69
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	-87264.02
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	60368.63
Uwagi audytora Lokale z indywidualnymi małoefektywnymi źródłami ogrzewania. Brak ogrzewania części wspólnych.	

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Nowe źródło ciepła, kocioł jednofunkcyjny.	$\eta_g = 0.87$
Przesyłanie ciepła: Nowa instalacja dla całego budynku.	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: Brak dotychczasowej regulacji systemu grzewczego.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Brak.	$\eta_s = 1.00$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.69$
Opis ulepszenia systemu grzewczego ogrzewanie	
Uwagi audytora Lokale z indywidualnymi małoefektywnymi źródłami ogrzewania. Brak ogrzewania części wspólnych.	

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

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	Premia termomodernizacyjna			
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii	
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1	300113.47	57401.19	60.95	240090.78	51019.29	48018.16	114802.38	
2	Wariant optymalizacyjny 2 - wybrany do realizacji	295943.48	57401.19	60.95	236754.78	50310.39	47350.96	114802.38	
3	Wariant optymalizacyjny 3	290187.38	57401.19	60.95	232149.90	49331.85	46429.98	114802.38	
4	Wariant optymalizacyjny 4	273607.72	57401.19	60.95	218886.18	46513.31	43777.24	114802.38	
5	Wariant optymalizacyjny 5	270960.44	57401.19	60.95	216768.35	46063.27	43353.67	114802.38	
6	Wariant optymalizacyjny 6	270132.36	57401.19	60.95	216105.89	45922.50	43221.18	114802.38	
7	Wariant optymalizacyjny 7	269607.04	57401.19	60.95	215685.63	45833.20	43137.13	114802.38	
8	Wariant optymalizacyjny 8	245506.04	57401.19	60.95	196404.83	41736.03	39280.97	114802.38	
9	Wariant optymalizacyjny 9	242073.64	57401.19	60.95	193658.91	41152.52	38731.78	114802.38	
10	Wariant optymalizacyjny 10	240785.81	57401.19	60.95	192628.65	40933.59	38525.73	114802.38	
11	Wariant optymalizacyjny 11	183510.74	46152.70	56.70	146808.59	31196.83	29361.72	92305.40	
12	Wariant optymalizacyjny 12	109545.86	-41147.25	23.69	-411472.50	18622.80	17527.34	-82294.50	
13	Wariant optymalizacyjny 13	83743.93	-67762.07	13.62	-677620.70	14236.47	13399.03	-135524.14	
14	Wariant optymalizacyjny 14	62868.63	-87213.11	6.27	-872131.10	10687.67	10058.98	-174426.22	

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 2**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **295943.48 zł**

W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: **2500.00 zł**

Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **44391.52 zł**, planowana kwota kredytu wynosi **251551.96 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 2 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22
6	dach cz.użytkowa	docieplenie dachu	17.06
7	Drzwi wejściowe	wymiana drzwi U=1,5	24.53
8	poddasze skosy	docieplenie dachu	53.73
9	strop pod poddaszem klatka	docieplenie stropu klatki nad strychem	68.84
10	Strop nad piwnicą	zaizolowanie stropu	72.04
11	sz S klatka	docieplenie ścian zewnętrznych	99.25
12	Podłoga zagłębiona -1	izolacja styrodur	107.79
13	sz podziemia zagłębiona	izolacja styrodur 10 cm	151.09

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	127.83

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	45873.03 [zł]	45873.03
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	14495.60 [zł]	14495.60
3	sz podziemia zagłębiona - Styropian EPS ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Ściana przylegająca do gruntu -1	62.23 [m ²]	13.50 [zł/m ²]	840.08
4	sz podziemia zagłębiona - robocizna	62.23 [m ²]	24.00 [zł/m ²]	1493.47
5	sz podziemia zagłębiona - prace dodatkowe	62.23 [m ²]	55.00 [zł/m ²]	3422.55
6	Podłoga zagłębiona -1 - Styropian EPS ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Podłoga zagłębiona -1	191.12 [m ²]	6.75 [zł/m ²]	1290.06
7	Podłoga zagłębiona -1 - robocizna	191.12 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	5733.60
8	Podłoga zagłębiona -1 - prace dodatkowe	191.12 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	9556.00
9	ściany zewnętrzne - styropian frezowany ($\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] sz N , sz S, sz W, sz E	471.26 [m ²]	36.15 [zł/m ²]	17036.19
10	ściany zewnętrzne - robocizna	471.26 [m ²]	55.30 [zł/m ²]	26060.90
11	ściany zewnętrzne - sprzęt	471.26 [m ²]	10.00 [zł/m ²]	4712.64
12	ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	471.26 [m ²]	55.50 [zł/m ²]	26155.15
13	sz S klatka - styropian frezowany ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] sz S klatka	16.98 [m ²]	35.10 [zł/m ²]	595.83
14	sz S klatka - robocizna	16.98 [m ²]	55.35 [zł/m ²]	939.58
15	sz S klatka - sprzęt	16.98 [m ²]	10.00 [zł/m ²]	169.75
16	sz S klatka - prace dodatkowe	16.98 [m ²]	55.50 [zł/m ²]	942.12
17	Strop nad piwnicą - EPS 100 ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.130 [m] Strop nad piwnicą	182.32 [m ²]	19.50 [zł/m ²]	3555.18
18	Strop nad piwnicą - robocizna	182.32 [m ²]	25.00 [zł/m ²]	4557.93
19	Strop nad piwnicą - prace dodatkowe	182.32 [m ²]	70.00 [zł/m ²]	12762.19
20	Strop pod poddaszem mieszkania - wełna mineralna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Strop pod poddaszem mieszkania	182.32 [m ²]	31.52 [zł/m ²]	5746.73
21	Strop pod poddaszem mieszkania - robocizna	182.32 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	5469.60
22	Strop pod poddaszem mieszkania - prace dodatkowe	182.32 [m ²]	80.00 [zł/m ²]	14585.60
23	Strop nad piwnicą - styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Strop nad piwnicą	8.80 [m ²]	24.10 [zł/m ²]	212.08
24	Strop nad piwnicą - robocizna	8.80 [m ²]	20.00 [zł/m ²]	176.00
25	Strop nad piwnicą - sprzęt	8.80 [m ²]	10.00 [zł/m ²]	88.00
26	Strop nad piwnicą - prace dodatkowe	8.80 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	352.00
27	strop pod poddaszem klatka - wełna mineralna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] strop pod poddaszem	5.61 [m ²]	23.64 [zł/m ²]	132.62
28	strop pod poddaszem klatka - robocizna	5.61 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	168.30
29	strop pod poddaszem klatka - prace dodatkowe	5.61 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	224.40

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

30	dach cz.użytkowa - Wełna mineralna ($\lambda = 0.045[W/(m\cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] d klatka S	6.69 [m ²]	17.00 [zł/m ²]	113.73
31	dach cz.użytkowa - robocizna	6.69 [m ²]	68.00 [zł/m ²]	454.92
32	dach cz.użytkowa - sprzęt	6.69 [m ²]	1.50 [zł/m ²]	10.04
33	dach cz.użytkowa - prace dodatkowe	6.69 [m ²]	106.00 [zł/m ²]	709.14
34	poddasze skosy - Wełna mineralna ($\lambda = 0.050[W/(m\cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] d N, d S	125.20 [m ²]	17.00 [zł/m ²]	2128.40
35	poddasze skosy - robocizna	125.20 [m ²]	68.00 [zł/m ²]	8513.60
36	poddasze skosy - sprzęt	125.20 [m ²]	1.50 [zł/m ²]	187.80
37	poddasze skosy - prace dodatkowe	125.20 [m ²]	106.00 [zł/m ²]	13271.20
38	okna - wymiana stolarki U=1,1	53.86 [m ²]	512.00 [zł/m ²]	27574.27
39	okna - robocizna	53.86 [m ²]	550.00 [zł/m ²]	29620.80
40	okna - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	1	80.00 [zł]	80.00
41	Drzwi wejściowe - wymiana drzwi U=1,5	2.32 [m ²]	1260.00 [zł/m ²]	2923.20
42	Drzwi wejściowe - robocizna	2.32 [m ²]	185.00 [zł/m ²]	429.20
43	Drzwi wejściowe - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	1	80.00 [zł]	80.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	28.00	417.22	4.67	4.30
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	16.50	0.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	5.50	90.83	5.82	1.05
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	417.22	4.67	4.30
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	0.00	0.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	0.00	90.83	5.82	1.05

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	39.00	417.22	4.67	4.30
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	5.50	0.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	5.50	90.83	5.82	1.05
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	78.00	417.22	4.67	4.30
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	11.00	0.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	11.00	90.83	5.82	1.05

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PZ piwnica

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona 12			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.815			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
2	Gлина piaszczysta	0.2	0.7	840	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	
Podłoga zagłębiona -1		TAK		1.815	
				0.555	

Symbol przegrody: SZP podziemie

Nazwa przegrody		sz przyleg do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.262			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.51	0.77	880	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	
sz podziemia zagłębiona		TAK		1.262	
				0.304	

Symbol przegrody: ST odcinkowy

Nazwa przegrody		Strop odcinkowy			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.007			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Płytki ceramiczne	0.12	1	800	2000
3	Żużel paleniskowy (700)	0.12	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.05	1.3	840	2200
5	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	
Strop nad piwnicą		TAK		1.007	
Strop pod mieszkaniem		NIE		1.007	

ZALĄCZNIKI

Strop nad piwnicą	TAK	1.007	0.237
-------------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: STR strych

Nazwa przegrody		Strop belkowy			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.991			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk wapienny	0.02	0.7	840	1700
2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.08			
4	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
5	Żużel paleniskowy (700)	0.1	0.22	750	700
6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
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 pod poddaszem mieszkania		TAK	0.991	0.149	
strop pod poddaszem klatka		TAK	0.991	0.189	
Strop nad mieszkaniami		NIE	0.991	0.991	

Symbol przegrody: SZ 30

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej 25 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.927			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	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	0.01	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 m/k		NIE	1.690	1.690	

Symbol przegrody: SZ 40

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej 38 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.454			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800

ZALĄCZNIKI

3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	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 m/k		NIE		1.690	1.690

Symbol przegrody: SZ 55

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej 55 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.101			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.55	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	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 piwnic		TAK		1.101	1.101
ściany zewnętrzne		TAK		1.101	0.202
sz S klatka		TAK		1.101	0.174

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: D 45					
Nazwa przegrody		Dach skośny 45			
Typ przegrody		Dach skośny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		6.872			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1			
Kąt nachylenia połaci [°]		45			
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.9			
Wysokość krokwi [m]		0.13			
Szerokość krokwi [m]		0.075			
Wysokość kontrłaty [m]		0			
Szerokość kontrłaty [m]		0			
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
dach cz.użytkowa		TAK		6.872	0.218
poddasze skosy		TAK		6.872	0.241



ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O35

Nazwa przegrody	Pojedyncze		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.89		
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	TAK	2.767	1.100
poddasze	TAK	3.660	3.660

Symbol przegrody: O42

Nazwa przegrody	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.65		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
okna	TAK	2.767	1.100
okna piwnice	TAK	1.650	1.650
poddasze	TAK	3.660	3.660

Symbol przegrody: O40

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi wejściowe	TAK	3.000	1.500

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: mieszkania

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	387.10
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	1083.90
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	63871.5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	182.32	182.32	1.007	146.915	29086.85
Strop pod poddaszem mieszkania	Strop pod poddaszem mieszkania	182.32	182.32	0.991	162.606	7723.99
ściany zewnętrzne	sz N	140.63	167.42	1.101	255.681	22233.29
ściany zewnętrzne	sz S	120.59	147.65	1.101	234.107	19064.96
ściany zewnętrzne	sz W	105.02	105.02	1.101	134.779	16604.29
ściany zewnętrzne	sz E	105.02	105.02	1.101	134.779	16604.29
ściany m/k	sz m/k	113.63	113.63	1.454	66.071	17964.11
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
strop aku	362.00	362.00	42365	61055	37438040	
sw 40 aku	140.28	140.28	158100	158100	44356536	
sw aku 25	227.00	227.00	158100	158100	71777400	
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
okna	Pojedyncze	1.54	1.00	5.000	7.700	
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	25.26	1.00	1.650	41.672	
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	27.06	1.00	1.650	44.649	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]			
SZ 55	W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	81.72			
SZ 55	Mostek liniowy	1	19.2			
SZ 55	W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	82.2			
SZ 55	Mostek liniowy	1	19.2			
SZ 55	W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1				
SZ 55	Mostek liniowy	1	19.2			
SZ 55	W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1				
SZ 55	Mostek liniowy	1	19.2			



ZALĄCZNIKI

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]						445.94		
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	
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009								
			styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1	
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720	
H	[W/K]	1400.65	1400.65	1400.65	1400.65	1400.65	1400.65	1400.65
C_m	[kJ/K]	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5
τ	[h]	12.67	12.67	12.67	12.67	12.67	12.67	12.67
a_H		1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84
$Q_{H,ht}$	[kWh]	20803.56	18524.41	15308.27	13010.14	6801.03	2387.99	
Q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	2044.82	1846.93	2044.82	1978.86	2044.82	1978.86	
Q_{sol}	[kWh]	844.82	933.41	1718.76	2230.84	2937.4	3068.72	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2889.64	2780.34	3763.58	4209.7	4982.22	5047.58	
γ_H		0.14	0.15	0.25	0.32	0.73	2.11	
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.94	0.91	0.74	0.4	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	17971.71	15827.48	11770.5	9179.31	3114.19	368.96	
L_H	[h]	744	672	744	720	744	119	
			lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8	
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744	
H	[W/K]	1400.65	1400.65	1400.65	1400.65	1400.65	1400.65	1400.65
C_m	[kJ/K]	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5
τ	[h]	12.67	12.67	12.67	12.67	12.67	12.67	12.67
a_H		1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84
$Q_{H,ht}$	[kWh]	680.71	2893.04	6080.24	11579.34	16238.93	18840.95	
Q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	2044.82	2044.82	1978.86	2044.82	1978.86	2044.82	

ZALĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	3159.8	2837.47	1994.45	1258.05	603.58	504.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5204.62	4882.29	3973.31	3302.87	2582.44	2548.89
γ_H		7.65	1.69	0.65	0.29	0.16	0.14
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.47	0.77	0.93	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4.11	598.36	3020.79	8507.67	13733.96	16343.04
L_H	[h]	0	350	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1228.96
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	171.69
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	100440.08
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	156808.49

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	182.32	182.32	0.236	34.377	29086.85
Strop pod poddaszem mieszkania	Strop pod poddaszem mieszkania	182.32	182.32	0.149	24.405	7723.99
ściany zewnętrzne	sz N	140.63	167.42	0.202	129.257	22233.29
ściany zewnętrzne	sz S	120.59	147.65	0.202	125.699	19064.96
ściany zewnętrzne	sz W	105.02	105.02	0.202	40.363	16604.29
ściany zewnętrzne	sz E	105.02	105.02	0.202	40.363	16604.29
ściany m/k	sz m/k	113.63	113.63	1.454	66.071	17964.11

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 aku	362.00	362.00	42365	61055	37438040
sw 40 aku	140.28	140.28	158100	158100	44356536
sw aku 25	227.00	227.00	158100	158100	71777400

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	Pojedyncze	1.54	1.00	1.100	1.694
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	25.26	1.00	1.100	27.782
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	27.06	1.00	1.100	29.766

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l_i [m]
SZ 55	W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	81.72
SZ 55	Mostek liniowy	1	19.2
SZ 55	W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	82.2
SZ 55	Mostek liniowy	1	19.2
SZ 55	W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	
SZ 55	Mostek liniowy	1	19.2



ZALĄCZNIKI

SZ 55	W8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1					
SZ 55	Mostek liniowy	1	19.2				
Wentylacja							
Typ wentylacji		wentylacja naturalna					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		445.94					
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				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	5445				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	668.43	668.43	668.43	668.43	668.43	668.43
C_m	[kJ/K]	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5
τ	[h]	26.54	26.54	26.54	26.54	26.54	26.54
a_H		2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77
$Q_{H,ht}$	[kWh]	9819.71	8743.9	7225.82	6141.05	2874.29	983.07
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	2044.82	1846.93	2044.82	1978.86	2044.82	1978.86
Q_{sol}	[kWh]	863.54	949.23	1733.25	2241.43	2944.79	3074.09
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2908.36	2796.16	3778.07	4220.29	4989.61	5052.95
γ_H		0.3	0.32	0.52	0.69	1.74	5.14
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.91	0.85	0.52	0.19
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6969.52	6031.62	3787.78	2553.8	279.69	23.01
L_H	[h]	744	672	744	720	110	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	668.43	668.43	668.43	668.43	668.43	668.43
C_m	[kJ/K]	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5	63871.5
τ	[h]	26.54	26.54	26.54	26.54	26.54	26.54

ZALĄCZNIKI

a_H		2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77
$Q_{H,ht}$	[kWh]	280.23	1190.98	2571.84	5465.69	7665.11	8893.32
Q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	2044.82	2044.82	1978.86	2044.82	1978.86	2044.82
Q_{sol}	[kWh]	3165.51	2846.89	2006.43	1273.5	617.59	519.49
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5210.33	4891.71	3985.29	3318.32	2596.45	2564.31
γ_H		18.59	4.11	1.55	0.61	0.34	0.29
$\eta_{H,gn}$		0.05	0.24	0.56	0.88	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	19.71	16.97	340.08	2545.57	5146.55	6380.3
L_H	[h]	0	0	247	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	519.78
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	148.65
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	34094.6
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	49481.31

Strefa: Piwnica

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	135.12
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	261.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	783
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	3

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 zagłębiona -1	Podłoga zagłębiona -1	191.12	191.12	0.410	157.045	34401.6
sz podziemia zagłębiona	Ściana przylegająca do gruntu -1	62.23	62.23	0.635	50.921	9856.93
ściany zewnętrzne piwnic	sz N piwnica	13.51	14.85	1.101	27.267	2135.85
ściany zewnętrzne piwnic	sz S piwnica	13.51	14.85	1.101	27.267	2135.85
ściany zewnętrzne piwnic	sz W piwnica	8.76	9.30	1.101	13.924	1385.43
ściany zewnętrzne piwnic	sz E piwnica	9.30	9.30	1.101	20.234	1470.17
Strop pod mieszkaniem	Strop pod mieszkaniem	181.00	181.00	1.007	182.317	28876.74

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 piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.34	1.00	1.650	2.211
okna piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.34	1.00	1.650	2.211
okna piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.54	1.00	1.650	0.884

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_i	°C	-1.11	-0.79	4.59	6.55	12.52	17.45
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1

ZALĄCZNIKI

t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	745.28	745.28	745.28	745.28	745.28	745.28
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	51.11	57	103.55	135.91	179.63	188.81
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	19.55	16.91	13.03	8.34	2.97	0.86
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	745.28	745.28	745.28	745.28	745.28	745.28
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	193.52	173.4	121.77	76.93	37.75	31.82

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			
Podłoga zagłębiona -1	Podłoga zagłębiona -1	191.12	191.12	0.266	125.173	34401.6
sz podziemia zagłębiona	Ściana przylegająca do gruntu -1	62.23	62.23	0.217	20.703	9856.93
ściany zewnętrzne piwnic	sz N piwnica	13.51	14.85	1.101	27.267	2135.85
ściany zewnętrzne piwnic	sz S piwnica	13.51	14.85	1.101	27.267	2135.85
ściany zewnętrzne piwnic	sz W piwnica	8.76	9.30	1.101	13.924	1385.43
ściany zewnętrzne piwnic	sz E piwnica	9.30	9.30	1.101	20.234	1470.17
Strop pod mieszkaniem	Strop pod mieszkaniem	181.00	181.00	1.007	182.317	28876.74

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 piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.34	1.00	1.650	2.211	
okna piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.34	1.00	1.650	2.211	
okna piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.54	1.00	1.650	0.884	

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	683.19	683.19	683.19	683.19	683.19	683.19
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	0	0	0	0	0	0

ZALĄCZNIKI

θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	683.19	683.19	683.19	683.19	683.19	683.19
H_{iu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Strefa: poddasze

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	181.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	504.80
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	2524
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Strop nad mieszkaniami	Strop nad mieszkaniami	181.00	181.00	0.991	179.365	7668.07
poddasze skosy	d N	62.20	65.00	6.872	427.431	269.53
poddasze skosy	d S	63.00	65.00	6.872	432.929	273

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa^{2/3}]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
poddasze	Pojedyncze	0.80	1.00	5.000	4.000	
poddasze	Pojedyncze	2.00	1.00	5.000	10.000	
poddasze	Pojedyncze	2.00	1.00	5.000	10.000	

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	-1.12	-0.81	4.56	6.51	12.47	17.39
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	1905.05	1905.05	1905.05	1905.05	1905.05	1905.05
H_{iu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	108.41	120.72	220.86	289.72	383.29	401.76
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	19.49	16.86	12.99	8.32	2.96	0.85
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	1905.05	1905.05	1905.05	1905.05	1905.05	1905.05
H_{iu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0



ZALĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	414.21	368.52	259.51	163.49	80.6	68.8

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad mieszkaniami	Strop nad mieszkaniami	181.00	181.00	0.991	179.365	7668.07
poddasze skosy	d N	62.20	65.00	0.241	15.004	269.53
poddasze skosy	d S	63.00	65.00	0.241	15.197	273

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
poddasze	Pojedyncze	0.80	1.00	5.000	4.000	
poddasze	Pojedyncze	2.00	1.00	5.000	10.000	
poddasze	Pojedyncze	2.00	1.00	5.000	10.000	

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{li}	°C	0	0	0	0	0	0
θ_{le}	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	1074.9	1074.9	1074.9	1074.9	1074.9	1074.9
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{li}	°C	0	0	0	0	0	0
θ_{le}	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	1074.9	1074.9	1074.9	1074.9	1074.9	1074.9
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Strefa: klatka

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m ²]	30.50
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	113.42
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V _{ue} [m ³ /h]	340.26
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n _{ue} [1/h]	3

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe



ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ściany m/k	sz k/m	126.37	126.37	1.927	243.465	19979.79
dach cz.użytkowa	d klatka S	6.69	6.69	6.872	45.973	28.99
strop pod poddaszem klatka	strop pod poddaszem	5.61	5.61	0.991	5.003	237.67
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	8.80	8.80	1.007	8.864	1403.95
sz S klatka	sz S klatka	16.98	23.70	1.101	39.801	2683.78

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi wejściowe	Drzwi wejściowe	2.32	1.00	3.000	6.960
poddasze	Pojedyncze	3.30	1.00	1.650	5.445
poddasze	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.10	1.00	1.650	1.815

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{li}	°C	-0.92	-0.58	4.9	6.93	12.97	17.91
θ_{le}	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	470.75	470.75	470.75	470.75	470.75	470.75
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	97.89	101.28	175.05	212.4	269.26	276.1
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{li}	°C	20.01	17.36	13.36	8.57	3.09	0.95
θ_{le}	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	470.75	470.75	470.75	470.75	470.75	470.75
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	283.36	266.15	191.39	129.03	63.79	53.78

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 m/k	sz k/m	126.37	126.37	1.927	243.465	19979.79
dach cz.użytkowa	d klatka S	6.69	6.69	0.218	1.458	28.99
strop pod poddaszem klatka	strop pod poddaszem	5.61	5.61	0.189	0.954	237.67
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	8.80	8.80	0.237	2.086	1403.95
sz S klatka	sz S klatka	16.98	23.70	0.174	24.074	2683.78

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
-------	-----------------	--------------------------------	--	------------------------	-----------



ZALĄCZNIKI

Drzwi wejściowe	Drzwi wejściowe	2.32	1.00	1.500	3.480		
poddasze	Pojedyncze	3.30	1.00	1.650	5.445		
poddasze	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.10	1.00	1.650	1.815		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{li}	°C	0	0	0	0	0	0
θ_{le}	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	396.2	396.2	396.2	396.2	396.2	396.2
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{li}	°C	0	0	0	0	0	0
θ_{le}	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	396.2	396.2	396.2	396.2	396.2	396.2
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

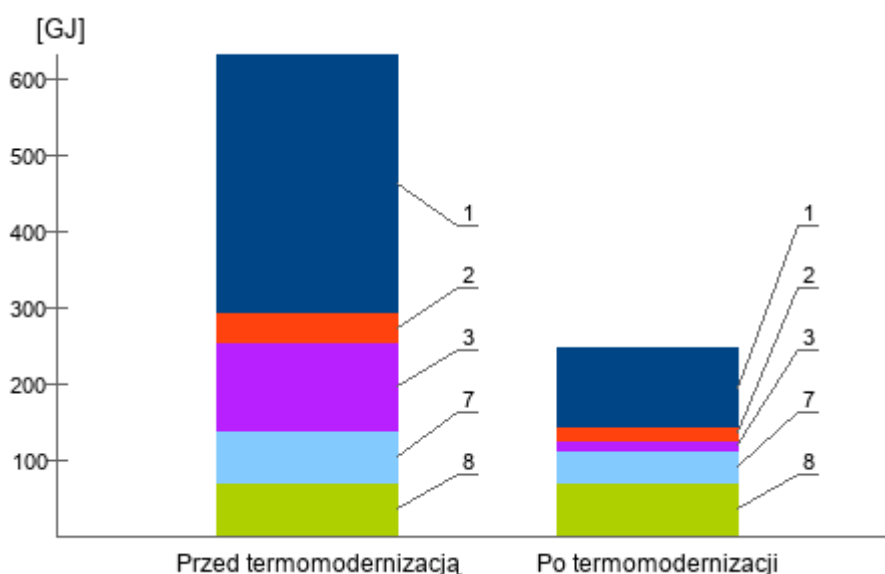
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	56.03	26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	361.56	122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	564.47	178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38	69.38

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

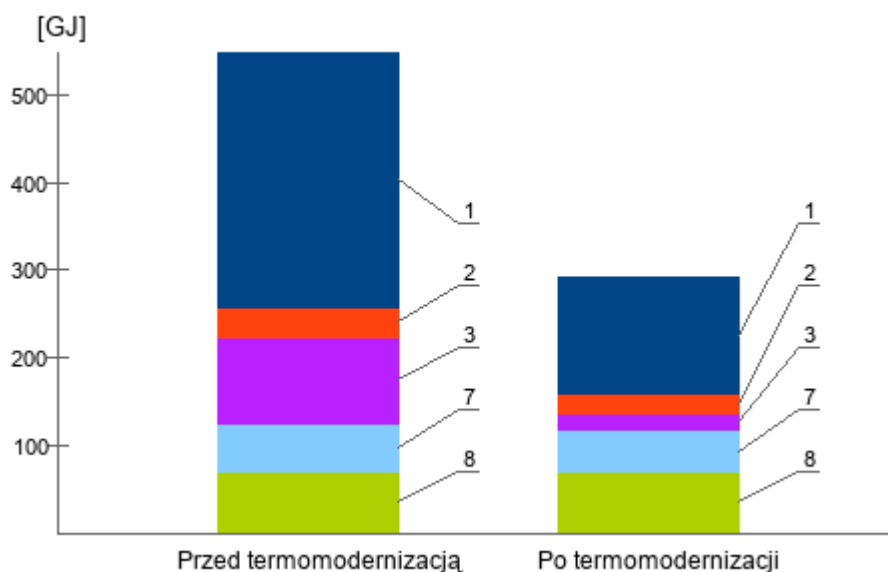


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	339.35	53.54	104.14	42.08
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	40.6	6.41	17.04	6.88
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	113.96	17.98	14.23	5.75
[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	0	0	0	0
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	70.55	11.13	42.71	17.26
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	69.38	10.95	69.38	28.03
Suma:	633.84	100.00	247.50	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	290.96	53.03	134.08	45.91
[2] Straty przez przenikanie: okna	34.81	6.35	21.94	7.51
[3] Straty przez przenikanie: stropy	97.71	17.81	18.32	6.27
[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	0	0	0	0
[7] Straty przez wentylację	55.82	10.17	48.33	16.55
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	69.38	12.64	69.38	23.76
Suma:	548.67	100.00	292.04	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 1

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22
6	dach cz.użytkowa	docieplenie dachu	17.06
7	Drzwi wejściowe	wymiana drzwi U=1,5	24.53
8	poddasze skosy	docieplenie dachu	53.73
9	strop pod poddaszem klatka	docieplenie stropu klatki nad strychem	68.84
10	Strop nad piwnicą	zaizolowanie stropu	72.04
11	sz S klatka	docieplenie ścian zewnętrznych	99.25
12	Podłoga zagłębiona -1	izolacja styrodur	107.79
13	sz podziemia zagłębiona	izolacja styrodur 10 cm	151.09
14	ściany zewnętrzne piwnic	zlikwidowanie przemarzania	169.83
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			127.83

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22
6	dach cz.użytkowa	docieplenie dachu	17.06
7	Drzwi wejściowe	wymiana drzwi U=1,5	24.53
8	poddasze skosy	docieplenie dachu	53.73
9	strop pod poddaszem klatka	docieplenie stropu klatki nad strychem	68.84
10	Strop nad piwnicą	zaizolowanie stropu	72.04
11	sz S klatka	docieplenie ścian zewnętrznych	99.25
12	Podłoga zagłębiona -1	izolacja styrodur	107.79
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			122.73

ZALĄCZNIKI

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	127.83

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22
6	dach cz.użytkowa	docieplenie dachu	17.06
7	Drzwi wejściowe	wymiana drzwi U=1,5	24.53
8	poddasze skosy	docieplenie dachu	53.73
9	strop pod poddaszem klatka	docieplenie stropu klatki nad strychem	68.84
10	Strop nad piwnicą	zaizolowanie stropu	72.04
11	sz S klatka	docieplenie ścian zewnętrznych	99.25

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	127.83

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22
6	dach cz.użytkowa	docieplenie dachu	17.06
7	Drzwi wejściowe	wymiana drzwi U=1,5	24.53
8	poddasze skosy	docieplenie dachu	53.73
9	strop pod poddaszem klatka	docieplenie stropu klatki nad strychem	68.84
10	Strop nad piwnicą	zaizolowanie stropu	72.04

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08

ZALĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	127.83

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22
6	dach cz.użytkowa	docieplenie dachu	17.06
7	Drzwi wejściowe	wymiana drzwi U=1,5	24.53
8	poddasze skosy	docieplenie dachu	53.73
9	strop pod poddaszem klatka	docieplenie stropu klatki nad strychem	68.84

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	127.83

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22
6	dach cz.użytkowa	docieplenie dachu	17.06
7	Drzwi wejściowe	wymiana drzwi U=1,5	24.53
8	poddasze skosy	docieplenie dachu	53.73

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178.12

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	127.83

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22
6	dach cz.użytkowa	docieplenie dachu	17.06
7	Drzwi wejściowe	wymiana drzwi U=1,5	24.53

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	127.83

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22
6	dach cz.użytkowa	docieplenie dachu	17.06

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	127.83

Wariant optymalizacyjny 10

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



ZALĄCZNIKI

1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25
5	okna	wymiana stolarki U=1,1	8.22

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	122.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	88.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	127.83

Wariant optymalizacyjny 11

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17
4	ściany zewnętrzne	docieplenie 0,037 W/(mK)	2.25

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	29.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	141.31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	205.09
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	101.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	147.18

Wariant optymalizacyjny 12

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
3	Strop pod poddaszem mieszkania	docieplenie stropu mieszkalnego pod strychem	2.17

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	285.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	414.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69.38

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	204.87
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	297.33

Wariant optymalizacyjny 13

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
2	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	1.91
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			51.52
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			329.44
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			478.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			236.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			343.12

Wariant optymalizacyjny 14

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.69
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			56.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.08
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			361.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			524.72
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			69.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			259.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			376.56