

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny, Centralna 309, 43-180 Orzesze

Audyt Energetyczny Budynku

Centralna 309
43-180 Orzesze
Powiat Mikołowski
województwo: śląskie

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

inwestor:	Miasto Orzesze
wykonawca audytu:	Energia dla Miast Sp. z o.o., 43-190 Mikołów ul. Katowicka 80
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Orzesze	1.4 Adres budynku ul.: Centralna , nr: 309 kod: 43-180 miejscowość: Orzesze powiat: Powiat Mikołowski województwo: śląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Energia dla Miast Sp. z o.o., 43-190 Mikołów ul. Katowicka 80			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Jakub Rogosz			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Mikołów data wykonania opracowania: 2020-04-01			
6. Spis treści			
Okładka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 21	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 23	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 24	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 26	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 27	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 28	
ZAŁĄCZNIKI		str. 29	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 29	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 30	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 33	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 34	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 48	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna murowana	Tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	603.32	603.32
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	198.93	198.93
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	198.93	198.93
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	9	9
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Pojemnościowe podgrzewacze elektryczne	Pojemnościowe podgrzewacze elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe źródła ciepła.	Kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.98	0.98
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek stale zamieszkaný w dobrym stanie technicznym.	Budynek stale zamieszkaný w dobrym stanie technicznym.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	1.412	0.195
2	Ściany piwnic (część nadziemna)	1.286	0.470
3	Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	2.483	2.483
4	Podłoga zagłębiona	2.553	2.553
5	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	1.306	0.472
6	Stropodach	0.549	0.172
7	Strop (parter/piwnica)	0.945	0.232
8	Stolarka okienna strefy podziemia	1.500	1.500
9	Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	1.500	1.500
10	Stolarka okienna	1.500	1.500
11	Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	2.000	2.000
12	Drzwi zewnętrzne	2.000	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.91
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.93	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 [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
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 stolarcie otworowej	nieszczelności w stolarcie otworowej

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	326.41	324.45
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.67	0.67
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	22.46	10.02
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.71	0.71
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	148.38	54.02
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	255.68	70.27
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14.95	14.95
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)]	207.21	75.44
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	357.06	98.13
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]	32.00	32.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	34.31	34.31
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	3.43	0.94
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	10.91	10.91
7	Inne [zł]	180.56	180.56
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	-	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	68.50
Planowane koszty całkowite [zł]	141873.20	Premia termomodernizacyjna [zł]	-
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			5933.44
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁵⁾ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.			
Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁵⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.			
2) UOZE [%] 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.			
5) Niepotrzebne skreślić.			

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja budowlana budynku mieszkalnego

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Obiekt wybudowany w technologii tradycyjnej, murowany z pustaków żużlobetonowych. Wszystkie stropy żelbetowe, stropodach-żelbetowy z pokryciem z papy. Klatka schodowa- żelbetowa. Podłogi: piwnica- wylewka cementowa, parter i piętro- wykładziny PCV na wylewkach cem. Klatka schodowa (stopnice i spoczniki) i posadzka łazienki na I piętrze- lastriko, posadzka łazienki na parterze – płytki ceramiczne.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściany murowane z bloczków żużlobetonowych na zaprawie cementowo-wapiennej (U=1,412W/m2K)
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (U=1,286W/m2K)
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (U=2,483W/m2K)

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach żelbetowy (U=0,549W/m2K).
Strop (parter/piwnica)	Strop Kleina nad nieogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi (U=0,945W/m2K).

Podłoga

Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona nieogrzewanej piwnicy (U=2,553W/m2K).
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ściany murowane z pustaka żużlobetonowego na zaprawie cementowo-wapiennej (U=1,306W/m2K).

Stolarka otworowa

Stolarka okienna strefy podziemia	Stolarka okienna w ramach pcv U= 1,5(W/m2K).
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna pcv (U=1,4W/m2K).
Stolarka okienna	Okna pcv (U=1,4W/m2K).
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Drzwi zewnętrzne pomiędzy strefą mieszkalną a strefą komunikacyjną.
Drzwi zewnętrzne	Drzwi różnego typu.
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne strefy komunikacyjnej.

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]	22.46
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	148.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	255.68
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14.95
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/(m² rok)]	207.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	357.06

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	34.31
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3.43

Opłata abonamentowa [zł]	10.91
Inne	
Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	180.56

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Budynek ogrzewany jest z indywidualnych kotłowni węglowych.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.58

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się z wykorzystaniem przepływowych podgrzewaczy elektrycznych, idnywidulanie dla każdego lokalu mieszkalnego.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.77

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna, grawitacyjna. Wentylacja odbywa się poprzez klatki wentylacyjne oraz nieszczelności w stolarcie otworowej. System sprawny

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	Modernizacja będzie polegała na wymianie istniejących miejscowych źródeł ciepła i zastąpieniu ich kotłami nowszej generacji (kotły węglowe V klasy). Źródło ciepła umiejscowione będzie w indywidualnych kotłowniach.	Wymiana źródła ciepła na kotły nowszej generacji będzie stanowiła element uzupełniający pełną termomodernizację budynku. Działania prowadzone przez ZGKiM mają przyczynić się w szerszej skali do poprawy stanu środowiska naturalnego.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem	W skład przegród zewnętrznych kondygnacji nadziemnych wchodzi ściany zewnętrzne strefy mieszkalnej, strefy komunikacji. Mimo, iż strefa komunikacji - posiada niższe wymagania pod względem izolacyjności, zaleca się ocieplenie analogiczną warstwą styropianu jak w przypadku strefy mieszkalnej celem zachowania ciągłości izolacji i niwelowania ryzyka powstawania mostków cieplnych a także ze względów estetycznych.
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem.	Brak jest wymagań odnośnie izolacji przegród zewnętrznych nieogrzewanych kondygnacji podziemnych. Zaleca się jednak, docieplenie przegrody celem eliminacji powstawania mostków cieplnych oraz nadmiernego wychładzania pomieszczeń kondygnacji podziemnej.
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ocieplenie niniejszej przegrody nie przyczyni się do uzyskania istotnych oszczędności energii. W ramach aktualnego działania nie będą prowadzone prace prowadzące do poprawy izolacyjności niniejszej przegrody.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ocieplenie niniejszej przegrody nie przyczyni się do uzyskania istotnych oszczędności energii. W ramach aktualnego działania nie będą prowadzone prace prowadzące do poprawy izolacyjności niniejszej przegrody.
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem.	Brak jest wymagań odnośnie izolacji przegród zewnętrznych nieogrzewanych kondygnacji podziemnych. Zaleca się jednak, docieplenie przegrody celem eliminacji powstawania mostków cieplnych oraz nadmiernego wychładzania pomieszczeń kondygnacji podziemnej do głębokości 0,5m poniżej poziomu gruntu.
Stropodach	Ocieplenie stropodachu styropapą. Położenie płyt ze styropapy	Przegroda nie spełnia aktualnych wymagań.
Strop (parter/piwnica)	Ocieplenie stropu wełną mineralną	Przegroda nie spełnia aktualnych wymagań.
Stolarka okienna strefy podziemia	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak wymagań odnośnie izolacyjności stolarki okiennej stref nieogrzewanych. Z uwagi na zły stan techniczny stolarki okiennej oraz przeprowadzaną głęboką termomodernizację obiektu zaleca się wymianę istniejącej stolarki na nową.
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Modernizacja niniejszej przegrody nie ma uzasadnienia ekonomicznego i nie przyczyni się do istotnych oszczędności energii.
Stolarka okienna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Modernizacja niniejszej przegrody nie ma uzasadnienia ekonomicznego i nie przyczyni się do istotnych oszczędności energii.
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Nie przewiduje się termomodernizacji	Modernizacja niniejszej przegrody nie ma uzasadnienia ekonomicznego i nie przyczyni się do istotnych oszczędności energii.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową w ramach aluminiowych.	Przegroda nie spełnia wymagań.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Strop (parter/piwnica)

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	66.30 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	66.30 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu wełną mineralną
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	224.78 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	35	331.7	474	682

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	26.97 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	16.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	110.97 [zł/m²]
Koszt sprzętu	18.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

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]	-	2.703	2.973	3.243	3.514	3.784
R	[(m² K)/W]	1.058	3.761	4.031	4.301	4.571	4.842
U	[W/(m² K)]	0.945	0.27	0.25	0.23	0.22	0.21
Q	[GJ]	20.27	5.70	5.32	4.98	4.69	4.43
q	[MW]	0.0025	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	466.07	478.30	489.00	498.43	506.80
N	[zł]	-	7059.49	7208.52	7357.55	7506.58	7655.61
SPBT	[lata]	-	15.15	15.07	15.05	15.06	15.11

Wybrany wariant

SPBT	15.05 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	489.00 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	7357.55 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
Uwagi audytora Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	200.38 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	200.38 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.034 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	620.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	35	331.7	474	682

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	109.20 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	93.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	80.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	357.20 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	75.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.824	4.118	4.412	4.706	5.000
R	[(m ² K)/W]	0.708	4.532	4.826	5.120	5.414	5.708
U	[W/(m ² K)]	1.412	0.22	0.21	0.20	0.18	0.18
Q	[GJ]	91.49	14.30	13.43	12.66	11.97	11.35
q	[MW]	0.0113	0.0018	0.0017	0.0016	0.0015	0.0014
ΔQ	[zł/rok]	-	2470.03	2497.92	2522.60	2544.60	2564.33
N	[zł]	-	69090.94	70333.29	71575.65	72818.00	74060.36
SPBT	[lata]	-	27.97	28.16	28.37	28.62	28.88

Wybrany wariant

SPBT	28.37 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2522.60 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	71575.65 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia obejmuje także niezbędne prace elewacyjne tj. roboty rozbiórkowe, roboty ziemne, prace przygotowawcze etc.	
Uwagi audytora Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Stropodach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	76.46 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	76.46 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3388
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu styropapą. Położenie płyt ze styropapy
Materiał izolacyjny	Styropapa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	680.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	629.3	582.4	477.4	306	25	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	27	282.1	426	632.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	72.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	95.20 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	252.20 [zł/m²]
Koszt sprzętu	35.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.429	3.714	4.000	4.286	4.571
R	[(m² K)/W]	1.821	5.249	5.535	5.821	6.107	6.392
U	[W/(m² K)]	0.549	0.19	0.18	0.17	0.16	0.16
Q	[GJ]	12.29	4.26	4.04	3.84	3.66	3.50
q	[MW]	0.0016	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	256.88	263.92	270.27	276.03	281.27
N	[zł]	-	18243.36	18763.28	19283.21	19803.14	20323.07
SPBT	[lata]	-	71.02	71.09	71.35	71.74	72.25

Wybrany wariant

SPBT	71.35 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	270.27 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	19283.21 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
Uwagi audytora Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)
Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	39.53 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	19.75 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	413
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem.
Materiał izolacyjny	Styropian EPS037
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	600.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	213.9	207.2	62	-96	-42	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-40	-133.3	24	217

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	381.20 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Średnie ceny na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.270	0.541	0.811	1.081	1.351
R	[(m² K)/W]	0.766	1.036	1.306	1.576	1.847	2.117
U	[W/(m² K)]	1.306	0.97	0.77	0.63	0.54	0.47
Q	[GJ]	1.84	1.36	1.08	0.89	0.76	0.67
q	[MW]	0.0013	0.0010	0.0008	0.0006	0.0005	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	15.38	24.40	30.32	34.51	37.63
N	[zł]	-	7054.70	7173.20	7291.70	7410.20	7528.70
SPBT	[lata]	-	458.59	294.02	240.49	214.73	200.08

Wybrany wariant

SPBT	200.08 [lata]
Numer wybranego wariantu	5

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	37.63 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	7528.70 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
Uwagi audytora	
Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. Jednocześnie zaznacza się, że podczas robót termoizolacyjnych należy wykonać niezbędne prace towarzyszące takie jak: kontrola hydroizolacji. W przypadku zawilgocenia przegród zewnętrznych kondygnacji podziemnych lub zawilgocenia pomieszczeń strefy podziemnej należy wykonać nową hydroizolację np. zastosowanie 2 warstw papy termozgrzewalnej.	

Ściany piwnic (część nadziemna)

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	35.13 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	35.13 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	413
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem.
Materiał izolacyjny	Styropian EPS037
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	620.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	213.9	207.2	62	-96	-42	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-40	-133.3	24	217

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	331.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.270	0.541	0.811	1.081	1.351
R	[(m² K)/W]	0.778	1.048	1.318	1.589	1.859	2.129
U	[W/(m² K)]	1.286	0.95	0.76	0.63	0.54	0.47
Q	[GJ]	1.61	1.20	0.95	0.79	0.67	0.59
q	[MW]	0.0011	0.0008	0.0007	0.0006	0.0005	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	13.29	21.14	26.31	29.98	32.72
N	[zł]	-	10755.70	10973.49	11191.27	11409.05	11626.84
SPBT	[lata]	-	809.07	519.17	425.35	380.55	355.36

Wybrany wariant

SPBT	355.36 [lata]
Numer wybranego wariantu	5

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	32.72 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	11626.84 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
Uwagi audytora	
Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	1.95 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	1079

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	8	8	8	8	8	8
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	306.9	291.2	155	-6	-27	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	8	8	8	8	8	8
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	-25	-40.3	114	310

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową w ramach aluminiowych.
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	945.00	zł/m ²	1.95	1842.75
Koszt montażu stolarki	315.00	zł/mb	5.90	1858.50
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	-	-
l	[m]	5.90	5.90	-	-
C _r	[-]	-	-	-	-
C _w	[-]	-	-	-	-
C _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	0.41	0.28	-	-
q	[MW]	0.0001	0.0001	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4.07	-	-
N	[zł]	-	3701.25	-	-
SPBT	[lata]	-	909.10	-	-

Wybrany wariant

SPBT	909.10 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4.07 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3701.25 [zł]
Uwagi audytora Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych	

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, USZERELOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie stropu wełną mineralną , Wełna mineralna	7357.55	15.05
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem, Styropian	71575.65	28.37
3	Ocieplenie stropodachu styropapą. Położenie płyt ze styropapy , Styropapa	19283.21	71.35
4	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem. , Styropian EPS037	7528.70	200.08
5	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem. , Styropian EPS037	11626.84	355.36
6	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową w ramach aluminiowych.	3701.25	909.10

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja systemu ogrzewania

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły węglowe 5 klasy
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.77
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	255.68
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.02246
Planowany koszt ulepszenia [zł]	20800.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2005.63
SPBT [lata]	10.37

Wybrany wariant: Modernizacja systemu ogrzewania

SPBT [lata]	10.37
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2005.63
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	20800.00
<p>Uwagi audytora</p> <p>Wymiana źródła ciepła na kotły nowszej generacji będzie stanowiła element uzupełniający pełną termomodernizację budynku. Działania prowadzone przez ZGKiM mają przyczynić się w szerszej skali do poprawy stanu środowiska naturalnego.</p>	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	
Wymiana źródła ciepła na kotły nowszej generacji.	$\eta_g = 0.91$
Przesyłanie ciepła:	
bez zmian	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	
bez zmian.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	
-	$\eta_s = 1.00$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.77$
<p>Opis ulepszenia systemu grzewczego</p> <p>Modernizacja będzie polegała na wymianie istniejących miejscowych źródeł ciepła i zastąpieniu ich kotłami nowszej generacji (kotły węglowe V klasy). Źródło ciepła umiejscowione będzie w indywidualnych kotłowniach.</p>	

Uwagi audytora

Wymiana źródła ciepła na kotły nowszej generacji będzie stanowiła element uzupełniający pełną termomodernizację budynku. Działania prowadzone przez ZGKiM mają przyczynić się w szerszej skali do poprawy stanu środowiska naturalnego.

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

						Premia termomodernizacyjna	
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	21% kosztów całkowitych	16% kosztów całkowitych
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	141873.20	5933.44	68.50	70936,60	-	-
2	Wariant optymalizacyjny 2	138171.95	5919.68	68.34	69085,98	-	-
3	Wariant optymalizacyjny 3	126545.11	5858.24	67.63	63272,56	-	-
4	Wariant optymalizacyjny 4	119016.41	5858.24	67.63	59508,21	-	-
5	Wariant optymalizacyjny 5	99733.20	5486.40	63.34	49866,60	-	-
6	Wariant optymalizacyjny 6	28157.55	2464.96	28.46	14078,78	-	-
7	Wariant optymalizacyjny 7	20800.00	2005.76	23.16	10400,00	-	-

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **141873.20 zł**

W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł

Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00 zł**, planowana kwota kredytu wynosi - zł

Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	10.37
2	Strop (parter/piwnica)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	15.05
3	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	28.37
4	Stropodach	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	71.35
5	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	200.08
6	Ściany piwnic (część nadziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	355.36
7	Drzwi zewnętrzne	Modernizacja przegrody zewnętrznej	909.10
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			54.02
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			70.27
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			14.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			75.44
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			98.13

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	14000.00 [zł]	14000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	6800.00 [zł]	6800.00
3	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna) - Styropian ($\lambda = 0.034[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna (północny-Zachód) , Ściana zewnętrzna (południowy-wschód) , Ściana zewnętrzna (południowy-zachód) , Ściana zewnętrzna (północny-wschód) , Ściana zewnętrzna (Płn-wsch) , Ściana zewnętrzna (Płn-zach)	200.38 [m²]	93.00 [zł/m²]	18635.32
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna) - robocizna	200.38 [m²]	109.20 [zł/m²]	21881.47
5	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna) - sprzęt	200.38 [m²]	75.00 [zł/m²]	15028.48
6	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna) - prace dodatkowe	200.38 [m²]	80.00 [zł/m²]	16030.38
7	Ściany piwnic (część nadziemna) - Styropian EPS037 ($\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna południowy-zachód) , Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna północny-zachód) , Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna południowy-wschód) , Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna północny-wschód)	35.13 [m²]	31.00 [zł/m²]	1088.92
8	Ściany piwnic (część nadziemna) - robocizna	35.13 [m²]	105.00 [zł/m²]	3688.27
9	Ściany piwnic (część nadziemna) - sprzęt	35.13 [m²]	75.00 [zł/m²]	2634.48
10	Ściany piwnic (część nadziemna) - prace dodatkowe	35.13 [m²]	120.00 [zł/m²]	4215.17
11	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna) - Styropian EPS037 ($\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	19.75 [m²]	30.00 [zł/m²]	592.50
12	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna) - robocizna	19.75 [m²]	153.20 [zł/m²]	3025.70
13	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna) - sprzęt	19.75 [m²]	78.00 [zł/m²]	1540.50
14	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna) - prace dodatkowe	19.75 [m²]	120.00 [zł/m²]	2370.00
15	Stropodach - Styropapa ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Stropodach , Stropodach (strefy komunikacji).	76.46 [m²]	95.20 [zł/m²]	7278.99
16	Stropodach - robocizna	76.46 [m²]	72.00 [zł/m²]	5505.12
17	Stropodach - sprzęt	76.46 [m²]	35.00 [zł/m²]	2676.10
18	Stropodach - prace dodatkowe	76.46 [m²]	50.00 [zł/m²]	3823.00
19	Strop (parter/piwnica) - Wełna mineralna ($\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Strop (parter/piwnica)	66.30 [m²]	26.97 [zł/m²]	1788.35
20	Strop (parter/piwnica) - robocizna	66.30 [m²]	50.00 [zł/m²]	3315.00
21	Strop (parter/piwnica) - sprzęt	66.30 [m²]	18.00 [zł/m²]	1193.40
22	Strop (parter/piwnica) - prace dodatkowe	66.30 [m²]	16.00 [zł/m²]	1060.80
23	Drzwi zewnętrzne - Modernizacja przegrody zewnętrznej	1.95 [m²]	945.00 [zł/m²]	1842.75
24	Drzwi zewnętrzne - robocizna	5.9 [mb]	315.00 [zł/mb]	1858.50

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

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	10.91
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	10.91

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.412			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Beton z żużla paleniskowego (1600)	0.37	0.72	840	1600
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 kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)		TAK		1.412	0.195

Symbol przegrody: ST1

Nazwa przegrody		Strop WPS			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.945			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.06	1.7	840	2500
3	Żużel paleniskowy (700)	0.15	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.04	1	840	1900
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.03	1.3	840	2200
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop (parter/piwnica)		TAK		0.945	0.232

Symbol przegrody: STD1

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.549			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Żelbet	0.14	1.7	840	2500
2	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.08	0.052	750	80
3	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
4	Żelbet	0.06	1.7	840	2500

ZAŁĄCZNIKI

5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.04	1	840	1900
6	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach		TAK		0.549	0.172

Symbol przegrody: PZ1

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona 1			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.553			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Piasek i żwir	0.2	2	1180	2200
2	Kamień naturalny, skała osadowa	0.05	2.3	0	0
3	Tynk lub gładź cementowa	0.1	1	840	2000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga zagłębiona		NIE		2.553	2.553

Symbol przegrody: SP1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnic (część podziemna)			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.306			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Beton z żużla paleniskowego (1600)	0.44	0.72	840	1600
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
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)		TAK		1.306	0.472

Symbol przegrody: SZ2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnic (część nadziemna)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.286			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Beton z żużla paleniskowego (1600)	0.42	0.72	840	1600

ZAŁĄCZNIKI

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 piwnic (część nadziemna)		TAK		1.286	0.470

Symbol przegrody: SZ2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna (mieszkania komunikacja)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.483			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Beton z żużla paleniskowego (1600)	0.15	0.72	840	1600
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
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)		NIE		2.483	2.483

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O1

Symbol przegrody: C			
Nazwa przegrody	Stolarka okienna pcv		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
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]	0.3		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna strefy podziemia	NIE	1.500	1.500
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	NIE	1.500	1.500
Stolarka okienna	NIE	1.500	1.500

Symbol przegrody: O2

Nazwa przegrody	Stolarka okienna drewniana		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	2.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.85		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	1		

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa piwnic

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	65.16
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	126.41
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	5.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	16941.6

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	Podłoga zagłębiona	83.33	83.33	0.543	-6.557	21631.9
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	39.53	39.53	0.665	-3.815	5396.28
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna południowy-zachód)	9.20	10.82	1.286	11.828	1255.69
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna północny-zachód)	8.18	8.54	1.286	10.523	1117.12
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna południowy-wschód)	7.46	8.54	1.286	9.597	1018.84
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna północny-wschód)	10.28	10.82	1.286	13.217	1403.11

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna strefy podziemia	Okna	1.62	0.30	1.500	2.430
Stolarka okienna strefy podziemia	Okna	0.36	0.30	1.500	0.540
Stolarka okienna strefy podziemia	Okna	1.08	0.30	1.500	1.620
Stolarka okienna strefy podziemia	Okna	0.54	0.30	1.500	0.810

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	18.77
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	0.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	0.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	0.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.00

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
--------	-----------------	---------------------	----------------

ZAŁĄCZNIKI

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]	8760				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	5	5	5	5	5	5
θ _e	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	46.71	46.71	46.71	46.71	46.71	46.71
C _m	[kJ/K]	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6
τ	[h]	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75
a _H		7.72	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72
Q _{H,ht}	[kWh]	293.6	284.49	84.79	-130.92	-355.14	-450.06
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	96.96	87.58	96.96	93.83	96.96	93.83
Q _{sol}	[kWh]	52.3	64.43	114.03	165.88	223.84	221.17
Q _{H,gn}	[kWh]	149.26	152.01	210.99	259.71	320.8	315
γ _H		0.51	0.53	2.49	-1.98	-0.9	-0.7
η _{H,gn}		1	1	0.4	-0.5	-1.11	-1.43
Q _{H,nd,n}	[kWh]	144.34	132.48	0.39	0	0.95	0.39
L _H	[h]	744	426	90	626	608	577
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	5	5	5	5	5	5
θ _e	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	46.71	46.71	46.71	46.71	46.71	46.71
C _m	[kJ/K]	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6
τ	[h]	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75
a _H		7.72	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72
Q _{H,ht}	[kWh]	-541.17	-536.93	-327.32	-181.8	32.79	297.88
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	96.96	96.96	93.83	96.96	93.83	96.96
Q _{sol}	[kWh]	233.78	196.25	154.06	101.54	58.55	48.48
Q _{H,gn}	[kWh]	330.74	293.21	247.89	198.5	152.38	145.44
γ _H		-0.61	-0.55	-0.76	-1.09	4.65	0.49
η _{H,gn}		-1.64	-1.83	-1.32	-0.92	0.22	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	1.24	0	0	0.82	0	152.44
L _H	[h]	591	587	581	617	0	427
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]				40.19			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]				6.52			
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]				433.05			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]				746.23			

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	

ZAŁĄCZNIKI

Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	83.33	83.33	0.543	-6.557	21631.9
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	39.53	39.53	0.315	-1.807	5396.28
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna południowy-zachód)	9.20	10.82	0.470	4.321	1255.69
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna północny-zachód)	8.18	8.54	0.470	3.844	1117.12
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna południowy-wschód)	7.46	8.54	0.470	3.506	1018.84
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna północny-wschód)	10.28	10.82	0.470	4.828	1403.11

Przełoty typowe

Grupa	Nazwa przełoty	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna strefy podziemia	Okna	1.62	0.30	1.500	2.430
Stolarka okienna strefy podziemia	Okna	0.36	0.30	1.500	0.540
Stolarka okienna strefy podziemia	Okna	1.08	0.30	1.500	1.620
Stolarka okienna strefy podziemia	Okna	0.54	0.30	1.500	0.810

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]	18.77
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]	0.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	0.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	0.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.00

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.30 [W/m²]	7264

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	5	5	5	5	5	5
θ_o	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	20.05	20.05	20.05	20.05	20.05	20.05
C_m	[kJ/K]	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6
τ	[h]	234.71	234.71	234.71	234.71	234.71	234.71
a_H		16.65	16.65	16.65	16.65	16.65	16.65
$Q_{H,ht}$	[kWh]	146.44	141.94	42.13	-64.87	-175.98	-223.02
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	96.96	87.58	96.96	93.83	96.96	93.83
Q_{sol}	[kWh]	52.3	64.43	114.03	165.88	223.84	221.17

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	149.26	152.01	210.99	259.71	320.8	315
γ_H		1.02	1.07	5.01	-4	-1.82	-1.41
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.91	0.2	-0.25	-0.55	-0.71
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7.63	3.61	0	0.06	0.46	0.63
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	5	5	5	5	5	5
θ_e	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	20.05	20.05	20.05	20.05	20.05	20.05
C_m	[kJ/K]	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6	16941.6
τ	[h]	234.71	234.71	234.71	234.71	234.71	234.71
a_H		16.65	16.65	16.65	16.65	16.65	16.65
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-268.16	-266.06	-162.19	-90.09	16.27	148.58
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	96.96	96.96	93.83	96.96	93.83	96.96
Q_{sol}	[kWh]	233.78	196.25	154.06	101.54	58.55	48.48
$Q_{H,gn}$	[kWh]	330.74	293.21	247.89	198.5	152.38	145.44
γ_H		-1.23	-1.1	-1.53	-2.2	9.37	0.98
$\eta_{H,gn}$		-0.81	-0.91	-0.65	-0.45	0.11	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0.76	0	0	0	10.41
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	13.53
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	6.52
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	23.56
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	30.65

Strefa: Strefa mieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	116.19
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	307.27
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{t,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	30209.4

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przełoty wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (południowy-wschód)	44.32	59.80	1.412	62.572	6049.42
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (północny-Zachód)	33.93	36.21	1.412	47.902	4631.17

Załączniki

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (południowy-zachód)	48.18	59.80	1.412	68.026	6576.79
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (północny-wschód)	28.91	28.91	1.412	40.814	3945.94
Strop (parter/piwnica)	Strop (parter/piwnica)	66.30	66.30	0.945	50.135	10428.33
Stropodach	Stropodach	66.30	66.30	0.549	36.412	13923
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	35.61	39.61	2.483	88.414	4142.47

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	3.18	0.30	1.500	4.766
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	6.38	0.30	1.500	9.570
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	3.20	0.30	1.500	4.794
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	2.73	0.30	1.500	4.095
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	2.28	0.30	1.500	3.420
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	4.50	0.30	1.500	6.750
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	3.90	0.30	1.500	5.850
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	3.22	0.30	1.500	4.830
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Drzwi	4.00	1.00	2.000	8.000

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]	240.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

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

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.30 [W/m²]	8760

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	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	486.59	485.63	502.02	531.91	609.04	722.81
C_m	[kJ/K]	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4
T	[h]	17.25	17.28	16.72	15.78	13.78	11.61

ZAŁĄCZNIKI

a_H		2.15	2.15	2.11	2.05	1.92	1.77
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7781.71	7172.46	6223.66	4427.88	2924.44	2042.36
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	613.76	554.37	613.76	593.96	613.76	593.96
Q_{sol}	[kWh]	453.32	571.35	973.19	1413.84	1883.38	1822.02
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1067.08	1125.72	1586.95	2007.8	2497.14	2415.98
γ_H		0.14	0.16	0.25	0.45	0.85	1.18
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.96	0.88	0.71	0.58
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6725.3	6069.25	4700.19	2661.02	1151.47	641.09
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_o	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	959.03	936.85	598.44	541.55	506.84	486.59
C_m	[kJ/K]	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4
τ	[h]	8.75	8.96	14.02	15.5	16.56	17.25
a_H		1.58	1.6	1.93	2.03	2.1	2.15
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1548.09	1579.34	2951.28	4227.57	5654.33	7813.55
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	613.76	613.76	593.96	613.76	593.96	613.76
Q_{sol}	[kWh]	1952.46	1655.76	1316.54	875.19	511.03	422.09
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2566.22	2269.52	1910.5	1488.95	1104.99	1035.85
γ_H		1.66	1.44	0.65	0.35	0.2	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.46	0.5	0.79	0.92	0.97	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	367.63	444.58	1441.99	2857.74	4582.49	6788.06
L_H	[h]	124	597	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					446.35		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					83.63		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					38430.81		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					66223.48		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (południowy-wschód)	44.32	59.80	0.195	8.656	6049.42
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (północny-Zachód)	33.93	36.21	0.195	6.627	4631.17
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (południowy-zachód)	48.18	59.80	0.195	9.410	6576.79

ZAŁĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (północny-wschód)	28.91	28.91	0.195	5.646	3945.94
Strop (parter/piwnica)	Strop (parter/piwnica)	66.30	66.30	0.232	12.331	10428.33
Stropodach	Stropodach	66.30	66.30	0.172	11.390	13923
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	35.61	39.61	2.483	88.414	4142.47

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	3.18	0.30	1.500	4.766
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	6.38	0.30	1.500	9.570
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	3.20	0.30	1.500	4.794
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	2.73	0.30	1.500	4.095
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	2.28	0.30	1.500	3.420
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	4.50	0.30	1.500	6.750
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	3.90	0.30	1.500	5.850
Stolarka okienna strefy mieszkalnej.	Okna	3.22	0.30	1.500	4.830
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Drzwi	4.00	1.00	2.000	8.000

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]	240.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

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

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.30 [W/m²]	7264

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{m,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_o	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	234.79	233.83	250.22	280.11	357.24	471.01
C_m	[kJ/K]	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4
τ	[h]	35.74	35.89	33.54	29.96	23.49	17.82
a_H		3.38	3.39	3.24	3	2.57	2.19
$Q_{H,H}$	[kWh]	3802.16	3495.96	3134.5	2352.81	1725.12	1338.95

ZAŁĄCZNIKI

q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	613.76	554.37	613.76	593.96	613.76	593.96
Q_{sol}	[kWh]	453.32	571.35	973.19	1413.84	1883.38	1822.02
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1067.08	1125.72	1586.95	2007.8	2497.14	2415.98
γ_H		0.28	0.32	0.51	0.85	1.45	1.8
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.94	0.81	0.58	0.47
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2745.75	2381.5	1642.77	726.49	276.78	203.44
L_H	[h]	744	672	744	504	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	707.22	685.05	346.63	289.75	255.04	234.79
C_m	[kJ/K]	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4	30209.4
τ	[h]	11.87	12.25	24.21	28.96	32.9	35.74
a_H		1.79	1.82	2.61	2.93	3.19	3.38
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1148.32	1161.4	1720.3	2283.22	2875.85	3815.82
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	613.76	613.76	593.96	613.76	593.96	613.76
Q_{sol}	[kWh]	1952.46	1655.76	1316.54	875.19	511.03	422.09
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2566.22	2269.52	1910.5	1488.95	1104.99	1035.85
γ_H		2.23	1.95	1.11	0.65	0.38	0.27
$\eta_{H,gn}$		0.38	0.42	0.68	0.88	0.97	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	173.16	208.2	421.16	972.94	1804.01	2790.33
L_H	[h]	0	0	281	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	194.55
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	83.63
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	14346.53
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	18661.72

Strefa: Strefa komunikacji

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	17.58
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	54.04
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	8.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	4570.8

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (P _{ln} -wsch)	31.64	34.62	1.412	44.672	4318.87

Załączniki

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Piłn-zach)	13.40	17.66	1.412	18.925	1829.65	
Stropodach	Stropodach (strefy komunikacji).	10.16	10.16	0.549	5.580	2133.6	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Stolarka okienna	Okna	1.41	0.30	1.500	2.115		
Stolarka okienna	Okna	1.57	0.30	1.500	2.359		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi	1.95	1.00	2.000	3.900		
Stolarka okienna	Okna	2.30	0.30	1.500	3.456		
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]				54.00			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]				0.00			
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]				0.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.00			
Czas użytkowania tuz [doba]				0.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.00			
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]	8760		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	8	8	8	8	8	8
θe	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	99.66	99.66	99.66	99.66	99.66	99.66
C_m	[kJ/K]	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8
τ	[h]	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
a_H		1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85
Q_H,ht	[kWh]	735.09	697.67	370.18	-14.25	-397.77	-570.28
q_int	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_int	[kWh]	26.16	23.63	26.16	25.32	26.16	25.32
Q_sol	[kWh]	56.62	62.86	145.1	208.21	291.13	312.06
Q_H,gn	[kWh]	82.78	86.49	171.26	233.53	317.29	337.38
γ_H		0.11	0.12	0.46	-16.39	-0.8	-0.59
η_H,gn		0.98	0.98	0.85	-0.06	-1.25	-1.69
Q_H,nd,n	[kWh]	653.97	612.91	224.61	0	0	0
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień

ZAŁĄCZNIKI

$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
θ_a	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	99.66	99.66	99.66	99.66	99.66	99.66
C_m	[kJ/K]	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8
T	[h]	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
a_H		1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-721.88	-714.51	-356.42	-95.76	272.03	742.55
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	26.16	26.16	25.32	26.16	25.32	26.16
Q_{sol}	[kWh]	320.49	256.15	181.54	100.68	58.62	47.62
$Q_{H,gn}$	[kWh]	346.65	282.31	206.86	126.84	83.94	73.78
γ_H		-0.48	-0.4	-0.58	-1.32	0.31	0.1
$\eta_{H,gn}$		-2.08	-2.53	-1.72	-0.75	0.92	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	0	194.81	669.51
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	81.01
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	18.65
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	2355.81
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	4059.5

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przeogrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Płn-wsch)	31.64	34.62	0.195	6.180	4318.87
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Płn-zach)	13.40	17.66	0.195	2.618	1829.65
Stropodach	Stropodach (strefy komunikacji).	10.16	10.16	0.172	1.745	2133.6
Przeogrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna	Okna	1.41	0.30	1.500	2.115	
Stolarka okienna	Okna	1.57	0.30	1.500	2.359	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi	1.95	1.00	1.300	2.535	
Stolarka okienna	Okna	2.30	0.30	1.500	3.456	
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]				52.04		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		

Załączniki

Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]						0.00	
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]						0.00	
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]						0.00	
Czas użytkowania t_{uz} [doba]						0.00	
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]						0.00	
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia					Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²					0.30 [W/m²]	7264
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
θ_e	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	39.01	39.01	39.01	39.01	39.01	39.01
C_m	[kJ/K]	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8
τ	[h]	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55
a_H		3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
$Q_{H,ht}$	[kWh]	288.38	273.81	144.56	-5.53	-154.11	-220.95
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	26.16	23.63	26.16	25.32	26.16	25.32
Q_{sol}	[kWh]	67.2	74.73	172.84	247.96	346.66	373.74
$Q_{H,gn}$	[kWh]	93.36	98.36	199	273.28	372.82	399.06
γ_H		0.32	0.36	1.38	-49.42	-2.42	-1.81
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.63	-0.02	-0.41	-0.55
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	196.89	178.4	19.19	0	0	0
L_H	[h]	744	567	58	719	726	699
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
θ_e	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	39.01	39.01	39.01	39.01	39.01	39.01
C_m	[kJ/K]	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8	4570.8
τ	[h]	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55
a_H		3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-279.68	-276.82	-138.09	-37.1	106.1	291.32
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	26.16	26.16	25.32	26.16	25.32	26.16
Q_{sol}	[kWh]	381.56	305.07	216.84	119.97	69.6	56.41
$Q_{H,gn}$	[kWh]	407.72	331.23	242.16	146.13	94.92	82.57
γ_H		-1.46	-1.2	-1.75	-3.94	0.89	0.28
$\eta_{H,gn}$		-0.69	-0.84	-0.57	-0.25	0.8	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.65	1.41	0	0	30.16	209.58
L_H	[h]	719	715	698	732	145	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	21.01
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	18
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	637.28
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	828.96

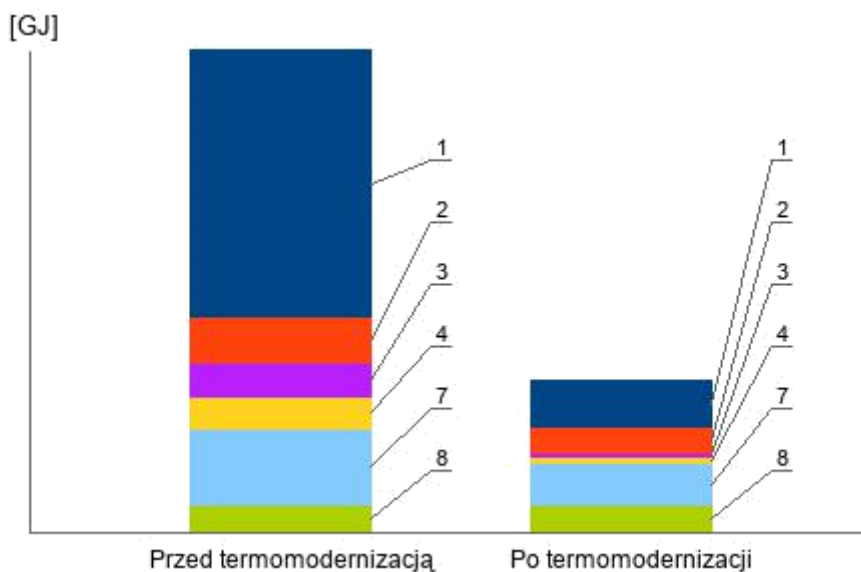
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	22.46	10.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.71	0.71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	148.38	54.02
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	255.68	70.27
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14.95	14.95

Rozkład zapotrzebowania na energię

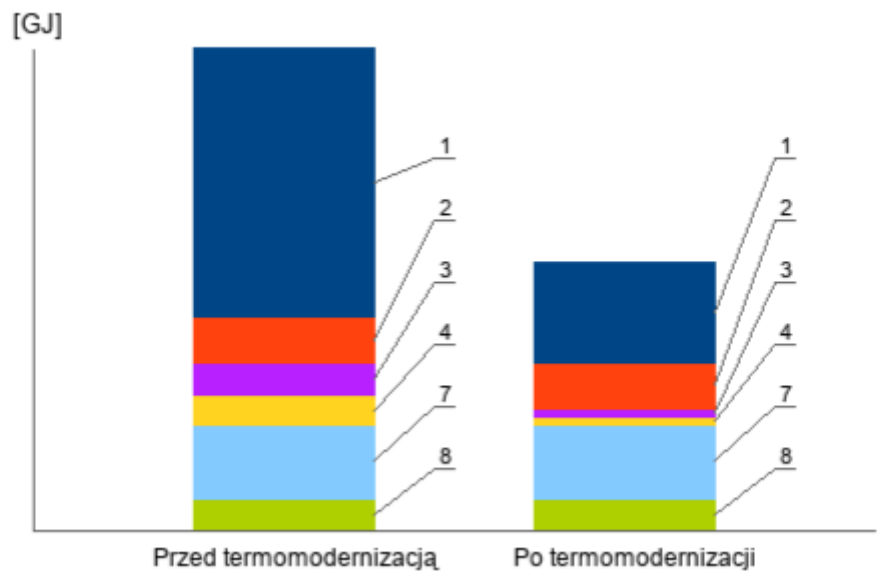
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	149.66	55.3	26.54	31.14
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	25.99	9.6	14.14	16.6
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	19.02	7.03	2.62	3.08
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	18.09	6.68	3.16	3.71
	[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	42.92	15.86	23.8	27.93
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	14.95	5.53	14.95	17.55
	Suma:	270.64	100.00	85.22	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	125.15	55.79	46.78	37.55
	[2] Straty przez przenikanie: okna	21.13	9.42	20.99	16.85
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	15.07	6.72	3.71	2.98
	[4] Straty przez przenikanie: dach	14.25	6.35	4.46	3.58
	[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	33.76	15.05	33.69	27.04
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	14.95	6.67	14.95	12
	Suma:	224.30	100.00	124.58	100.00

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	10.37
2	Strop (parter/piwnica)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	15.05
3	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	28.37
4	Stropodach	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	71.35
5	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	200.08
6	Ściany piwnic (część nadziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	355.36
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.08
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			54.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			70.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			14.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			75.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			98.73

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	10.37
2	Strop (parter/piwnica)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	15.05
3	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	28.37
4	Stropodach	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	71.35
5	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	200.08
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.79
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			55.83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			72.62
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			14.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			77.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			101.41

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	10.37
2	Strop (parter/piwnica)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	15.05
3	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	28.37
4	Stropodach	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	71.35

ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	10.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	55.83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	72.62
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	77.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	101.41

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	10.37
2	Strop (parter/piwnica)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	15.05
3	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	28.37
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			11.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			64.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			84.23
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			14.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			90.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			117.63

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	10.37
2	Strop (parter/piwnica)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	15.05
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			20.95
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			137.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			178.66
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			14.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			191.80
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			249.50

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	10.37

ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	22.46
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.71
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	148.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	193.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	207.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	269.53