

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny, Batorego 1, 43-188 Orzesze

Audyt Energetyczny Budynku

Batorego 1
43-188 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.: Batorego, nr: 1 kod: 43-188 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: 2020-03-27			
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. 13	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 15	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 16	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 18	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 18	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 19	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 20	
ZAŁĄCZNIKI		str. 21	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 21	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 22	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 25	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 26	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 40	

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]	1424.38	1424.38
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	412.65	412.65
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	269.00	269.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	143.65	143.65
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	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.79	0.79
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek stale zamieszkały w dobrym stanie technicznym.	Budynek stale zamieszkały w dobrym stanie technicznym.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	0.214	0.214
2	Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	2.271	2.271
3	Ściany piwnic (część nadziemna)	1.260	1.260
4	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	1.327	1.327
5	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	0.799	0.799
6	Strop (Komunikacja/piwnice)	0.799	0.799
7	Stropodach	0.653	0.150
8	Podłoga zagłębiona	2.237	2.237
9	Stołarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	1.400	1.400
10	Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	2.100	2.100
11	Drzwi zewnętrzne	2.100	1.300
12	Stołarka okienna strefy podziemia (okna stare)	2.500	2.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.82	0.91
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.93
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]	787.01	785.69
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.74	0.74
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	28.20	24.31
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.64	1.64
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	177.23	143.78
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	350.88	176.97
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34.62	34.62
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	350.00	-
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)]	119.32	96.79
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	236.21	119.14
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)]	2.27	1.14
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 [%]
Planowane koszty całkowite [zł]		163865.36	Premia termomodernizacyjna [zł]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			5564.80
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 WYTYPYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Książka budowlana

Dane techniczne charakteryzujące obiekt, plan sytuacyjny.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	24579.80
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 cegły ceramnicznej pełnej, stropy żelbetowe, dach o z płyt żelbetowych kryty papą. Budynek w pełni podpiwniczony. Budynek ocieplony 15cm warstwą styropianu.

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

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ocieplone styropianem (15cm) ($U=0,214\text{W/m}^2\text{K}$)
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ($U=2,271\text{W/m}^2\text{K}$)
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ($U=1,260\text{W/m}^2\text{K}$)

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach nieocieplony ($U=0,653\text{W/m}^2\text{K}$)
Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Strop Kleina nad nieogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi ($U=0,799\text{W/m}^2\text{K}$).
Strop (Komunikacja/piwnice)	Strop nad nieogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi ($U=0,799\text{W/m}^2\text{K}$).

Podłoga

Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona nieogrzewanej piwnicy ($U=2,237\text{W/m}^2\text{K}$).
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ($U=1,327\text{W/m}^2\text{K}$).

Stolarka otworowa

Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna nowe pcv ($U=1,4\text{W/m}^2\text{K}$).
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Drzwi zewnętrzne pomiędzy strefą mieszkalną a strefą komunikacyjną. Drzwi różnego typu.
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne przedsionka.
Stolarka okienna strefy podziemia (okna stare)	Stolarka okienna w ramach drewnianych $U=2,1(\text{W/m}^2\text{K})$. Silnie wyeksploatowana.

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]	28.20
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.64
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	177.23
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	350.88
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34.62
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]	350.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) $\text{kWh}/(\text{m}^2\text{ rok})$	119.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) $\text{kWh}/(\text{m}^2\text{ rok})$	236.21

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]	2.27

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 kotłowni lokalnej zasilanej węglem kamiennym.

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	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.51

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się z wykorzystaniem przepływowych podgrzewaczy elektrycznych, idywidualnie 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 istniejącego źródła ciepła oraz instalacji centralnego ogrzewania. Obecny kocioł węglowy planuje się zastąpić kotłem węglowym 5 klasy. Źródło ciepła umiejscowione będzie w kotłowni lokalnej. Elementy o nadmiernym stopniu wyeksploatowania należy wymienić, sugeruje się poprawić możliwości regulacji ogrzewania w zakresie indywidualnym tj. zawory termosyfatyczne, ograniczniki ciepła etc.	Wymiana źródła ciepła jest kolejnym etapem (I etap ocieplenie ścian budynku) polityki energetycznej prowadzonej przez ZGKiM, ukierunkowanej na efektywność energetyczną. Wymiana źródła ciepła pozwoli obniżyć emisję CO ₂ oraz pyłów, co w szerszym ujęciu ma przyczynić się do poprawy stanu środowiska naturalnego.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	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 (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.
Ściany piwnic (część nadziemna)	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak jest wymagań odnośnie izolacji przegród zewnętrznych nieogrzewanych kondygnacji podziemnych.
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak jest wymagań odnośnie izolacji przegród zewnętrznych nieogrzewanych kondygnacji podziemnych.
Strop międzykondygnacyjny (piwnica/partier)	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.
Strop (Komunikacja/piwnice)	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.
Stropodach	Ocieplenie stropodachu styropapą. Położenie płyt ze styropapy	Przegroda nie spełnia aktualnych wymagań.
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.
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	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.
Stolarka okienna strefy podziemia (okna stare)	Wymiana istniejącej stolarki okiennej na nową spełniającą wymagania.	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.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Stropodach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	194.40 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	194.40 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	13.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2389
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	0.18 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	680.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	489.8	456.4	337.9	171	2.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
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	4.5	142.6	291	492.9

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	72.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	122.40 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	279.40 [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]	-	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.571	4.857	5.143	5.429	5.714
R	[(m² K)/W]	1.532	6.104	6.389	6.675	6.961	7.247
U	[W/(m² K)]	0.653	0.16	0.16	0.15	0.14	0.14
Q	[GJ]	26.18	6.57	6.28	6.01	5.76	5.54
q	[MW]	0.0043	0.0011	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009
ΔQ	[zł/rok]	-	627.48	636.88	645.48	653.38	660.65
N	[zł]	-	51671.52	52993.44	54315.36	55637.28	56959.20
SPBT	[lata]	-	82.35	83.21	84.15	85.15	86.22

Wybrany wariant

SPBT	84.15 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	645.48 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	54315.36 [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	2.00 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 wariantach: 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	2.00	1890.00
Koszt montażu stolarki	330.00	zł/mb	6.00	1980.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.100	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	-	-
l	[m]	0.00	6.00	-	-
C _r	[-]	-	-	-	-
C _w	[-]	-	-	-	-
C _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	0.39	0.29	-	-
q	[MW]	0.0001	0.0001	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	3.41	-	-
N	[zł]	-	3870.00	-	-
SPBT	[lata]	-	1135.86	-	-

Wybrany wariant

SPBT	1135.86 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3.41 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3870.00 [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 stropodachu styropapą. Położenie płyt ze styropapy , Styropapa	54315.36	84.15
2	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową w ramach aluminiowych.	3870.00	1135.86

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:	Kocioł węglowy 5 klasy
Nośnik energii końcowej	Miejsowe 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	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.81
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	350.88
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.02820
Planowany koszt ulepszenia [zł]	105680.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	4247.28
SPBT [lata]	24.88

Wybrany wariant: Modernizacja systemu ogrzewania

SPBT [lata]	24.88
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	4247.28
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	105680.00
<p>Uwagi audytora</p> <p>Wymiana źródła ciepła jest kolejnym etapem (I etap ocieplenie ścian budynku) polityki energetycznej prowadzonej przez ZGKiM, ukierunkowanej na efektywność energetyczną. Wymiana źródła ciepła pozwoli obniżyć emisję CO₂ oraz pyłów, co w szerszym ujęciu ma przyczynić się 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: Usunięcie istniejącego źródła ciepła i zastąpienia go kotłem węglowym 5 klasy.	$\eta_g = 0.91$
Przesyłanie ciepła: Montaż/wymiana instalacji centralnego ogrzewania w budynku, rury stalowe izolowane w przestrzeniach nieogrzewanych, grzejniki niskotemperaturowe płytowe lub członowe.	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż grzejników wyposażonych w zawory termostaticzne z funkcją adaptacyjną, regulacja centralna źródła ciepła, aparatura pogodowa.	$\eta_e = 0.93$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.81$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Modernizacja będzie polegała na wymianie istniejącego źródła ciepła oraz instalacji centralnego ogrzewania. Obecny kocioł węglowy planuje się zastąpić kotłem węglowym 5 klasy. Źródło ciepła umiejscowione będzie w kotłowni lokalnej. Elementy o nadmiernym stopniu wyeksploatowania należy wymienić, sugeruje się poprawić możliwości regulacji ogrzewania w zakresie indywidualnym tj. zawory termosatyczne, ograniczniki ciepła etc.

Uwagi audytora

Wymiana źródła ciepła jest kolejnym etapem (I etap ocieplenie ścian budynku) polityki energetycznej prowadzonej przez ZGKiM, ukierunkowanej na efektywność energetyczną. Wymiana źródła ciepła pozwoli obniżyć emisję CO₂ oraz pyłów, co w szerszym ujęciu ma przyczynić się 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	163865.36	5564.80	45.10	81932,68	-	-
2	Wariant optymalizacyjny 2	159995.36	5549.12	44.97	79997,68	-	-
3	Wariant optymalizacyjny 3	105680.00	4247.36	34.42	52840,00	-	-

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **163865.36 zł**

W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł

Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **24579.80 zł**, planowana kwota kredytu wynosi **139285.56 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	24.88
2	Stropodach	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	84.15
3	Drzwi zewnętrzne	Modernizacja przegrody zewnętrznej	1135.86
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.64
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			143.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			176.97
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			34.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			96.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			119.14

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	11180.00 [zł]	11180.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	94500.00 [zł]	94500.00
3	Stropodach - Styropapa ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Stropodach , Stropodach	194.40 [m ²]	122.40 [zł/m ²]	23794.56
4	Stropodach - robocizna	194.40 [m ²]	72.00 [zł/m ²]	13996.80
5	Stropodach - sprzęt	194.40 [m ²]	35.00 [zł/m ²]	6804.00
6	Stropodach - prace dodatkowe	194.40 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	9720.00
7	Drzwi zewnętrzne - Modernizacja przegrody zewnętrznej	2.00 [m ²]	945.00 [zł/m ²]	1890.00
8	Drzwi zewnętrzne - robocizna	6 [mb]	330.00 [zł/mb]	1980.00

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 (parter i piętro)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.214			
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	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.4	0.77	880	1800
3	Styropian Austrotherm EPS 038 Super Fasada	0.15	0.038	1450	40
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	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)		NIE		0.214	0.214

Symbol przegrody: ST1

Nazwa przegrody		Strop Terriva (międzykondygnacyjny)			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.799			
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	0.015	0.82	840	1850
2	Strop TERIVA o grubości 24 cm	0.24	0.65	1000	1000
3	Papa (asfaltowa)	0.0025	0.18	1460	1000
4	Styropian Austrotherm STK EPS T	0.025	0.045	1450	40
5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	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
Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)		NIE		0.799	0.799
Strop (Komunikacja/piwnice)		NIE		0.799	0.799

Symbol przegrody: PZ1

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.237			
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	Gлина	0.2	0.85	840	1800

ZAŁĄCZNIKI

2	Kamień naturalny, skała osadowa	0.05	2.3	0	0
3	Tynk lub gładź cementowa	0.02	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		2.237	2.237

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)]		1.327			
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]	p [kg/m³]
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.48	0.77	880	1800
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)		NIE		1.327	1.327

Symbol przegrody: SZ4

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnic część nadziemna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.26			
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]	p [kg/m³]
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.48	0.77	880	1800
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)		NIE		1.260	1.260

Symbol przegrody: SZ2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.271			
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]	p [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.18	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	NIE	2.271	2.271

Symbol przegrody: STD1

Nazwa przegrody		Stropodach OWT-67			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.653			
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	Styropian EPS 50-042	0.05	0.04	1460	40
3	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
4	Żelbet	0.06	1.7	840	2500
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.04	1	840	1900
6	Papa (asfaltowa)	0.1	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	0.653		0.150	

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)]	1.4		
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/m*h*daPa²/³]	0.1		
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
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	NIE	1.400	1.400

Symbol przegrody: O2

Symbol przegrody: G1			
Nazwa przegrody		Stolarka okienna drewniana	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.85	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1.5	
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 (okna stare)	TAK	2.500	2.500

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	269.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	712.85
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	44385

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	160.43	160.43	0.799	102.517	17376.17
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (wschód)	75.09	80.40	0.214	16.067	11860.47
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (zachód)	70.74	80.40	0.214	15.137	11173.38
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północ)	54.95	63.65	0.214	11.758	8679.35
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Południe)	83.60	108.94	0.214	17.889	13204.94
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	73.75	83.75	2.271	167.480	11648.81
Stropodach	Stropodach	181.90	181.90	0.653	118.706	38199
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 nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	4.35	0.10	1.400	6.090	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	0.96	0.10	1.400	1.344	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	8.70	0.10	1.400	12.180	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	0.96	0.10	1.400	1.344	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	8.70	0.10	1.400	12.180	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	13.05	0.10	1.400	18.270	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	6.96	0.10	1.400	9.744	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	5.33	0.10	1.400	7.462	

Załączniki

Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Drzwi zewnętrzne	10.00	1.00	2.100	21.000		
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]			600.00				
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 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [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	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]	658.71	656.83	688.87	747.3	898.08	1120.49
C _m	[kJ/K]	44385	44385	44385	44385	44385	44385
τ	[h]	18.72	18.77	17.9	16.5	13.73	11
a _H		2.25	2.25	2.19	2.1	1.92	1.73
Q _{H,ht}	[kWh]	10416.37	9589.76	8450.82	6165.72	4288.25	3155.4
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	1420.97	1283.45	1420.97	1375.13	1420.97	1375.13
Q _{sol}	[kWh]	722.1	910.29	1579.46	2217.68	2910.64	2906.5
Q _{H,gn}	[kWh]	2143.07	2193.74	3000.43	3592.81	4331.61	4281.63
γ _H		0.21	0.23	0.36	0.58	1.01	1.36
η _{H,gn}		0.98	0.97	0.93	0.83	0.65	0.54
Q _{H,nd,n}	[kWh]	8316.16	7461.83	5660.42	3183.69	1472.7	843.32
L _H	[h]	744	672	744	720	744	266
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{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]	1582.26	1538.91	877.35	766.15	698.29	658.71
C _m	[kJ/K]	44385	44385	44385	44385	44385	44385
τ	[h]	7.79	8.01	14.05	16.09	17.66	18.72
a _H		1.52	1.53	1.94	2.07	2.18	2.25
Q _{H,ht}	[kWh]	2550.55	2590	4302.89	5932.23	7713.2	10456.53
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1

Załączniki

Q_{int}	[kWh]	1420.97	1420.97	1375.13	1420.97	1375.13	1420.97
Q_{sol}	[kWh]	3052.58	2612.21	2122.14	1421.18	817.89	668.29
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4473.55	4033.18	3497.27	2842.15	2193.02	2089.26
γ_H		1.75	1.56	0.81	0.48	0.28	0.2
$\eta_{H,gn}$		0.43	0.47	0.73	0.87	0.95	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	626.92	694.41	1749.88	3459.56	5629.83	8409.06
L_H	[h]	0	256	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					539.17		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					204.36		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					47507.78		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					94052.46		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	160.43	160.43	0.799	102.517	17376.17
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (wschód)	75.09	80.40	0.214	16.067	11860.47
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (zachód)	70.74	80.40	0.214	15.137	11173.38
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północ)	54.95	63.65	0.214	11.758	8679.35
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Południe)	83.60	108.94	0.214	17.889	13204.94
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	73.75	83.75	2.271	167.480	11648.81
Stropodach	Stropodach	181.90	181.90	0.150	27.250	38199
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	4.35	0.10	1.400	6.090	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	0.96	0.10	1.400	1.344	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	8.70	0.10	1.400	12.180	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	0.96	0.10	1.400	1.344	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	8.70	0.10	1.400	12.180	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	13.05	0.10	1.400	18.270	

ZAŁĄCZNIKI

Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	6.96	0.10	1.400	9.744		
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	5.33	0.10	1.400	7.462		
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Drzwi zewnętrzne	10.00	1.00	2.100	21.000		
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]			600.00				
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 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	567.26	565.37	597.41	655.84	806.63	1029.03
C _m	[kJ/K]	44385	44385	44385	44385	44385	44385
τ	[h]	21.73	21.81	20.64	18.8	15.28	11.98
a _H		2.45	2.45	2.38	2.25	2.02	1.8
Q _{H,int}	[kWh]	8926.22	8213.08	7294.08	5388.7	3839.16	2892
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	1420.97	1283.45	1420.97	1375.13	1420.97	1375.13
Q _{sol}	[kWh]	722.1	910.29	1579.46	2217.68	2910.64	2906.5
Q _{H,gn}	[kWh]	2143.07	2193.74	3000.43	3592.81	4331.61	4281.63
γ _H		0.24	0.27	0.41	0.67	1.13	1.48
η _{H,gn}		0.98	0.97	0.92	0.82	0.63	0.51
Q _{H,nd,n}	[kWh]	6826.01	6085.15	4533.68	2442.6	1110.25	708.37
L _H	[h]	744	672	744	720	439	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{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]	1490.81	1447.46	785.89	674.69	606.84	567.26
C _m	[kJ/K]	44385	44385	44385	44385	44385	44385
τ	[h]	8.27	8.52	15.69	18.27	20.32	21.73

ZAŁĄCZNIKI

a_H		1.55	1.57	2.05	2.22	2.35	2.45
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2400.86	2433.5	3841.95	5204.17	6672.79	8959.58
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1420.97	1420.97	1375.13	1420.97	1375.13	1420.97
Q_{sol}	[kWh]	3052.58	2612.21	2122.14	1421.18	817.89	668.29
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4473.55	4033.18	3497.27	2842.15	2193.02	2089.26
γ_H		1.86	1.66	0.91	0.55	0.33	0.23
$\eta_{H,gn}$		0.42	0.45	0.7	0.86	0.95	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	521.97	618.57	1393.86	2759.92	4589.42	6912.11
L_H	[h]	0	99	663	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	447.71
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	204.36
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	38501.91
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	47390

Strefa: Strefa piwnic

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	112.40
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	258.53
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	5.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	29224

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H_{tr} [W/K]	C_m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	172.92	172.92	0.424	-10.636	26145.5
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	74.59	74.59	0.605	-6.546	11815.37
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_wschód)	9.36	10.80	1.260	11.798	1482.62
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_zachód)	7.92	10.80	1.260	9.983	1254.53
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_północ)	10.94	12.38	1.260	13.794	1733.53
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_południe)	13.76	14.63	1.260	17.339	2179.03
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	H_{tr} [W/K]	
Stolarka okienna strefy podziemia (okna stare)	Okna	1.44	1.50	2.500	3.600	
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	2.88	0.10	1.400	4.032	
Stolarka okienna strefy podziemia (okna stare)	Okna	1.44	1.50	2.500	3.600	
Stolarka okienna strefy podziemia (okna stare)	Okna	0.88	1.50	2.500	2.194	

ZAŁĄCZNIKI

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]			77.40				
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 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²			0.15 [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	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]	76.41	76.41	76.41	76.41	76.41	76.41
C_m	[kJ/K]	29224	29224	29224	29224	29224	29224
τ	[h]	106.24	106.24	106.24	106.24	106.24	106.24
a_H		8.08	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08
$Q_{H,ht}$	[kWh]	483.15	468.49	138.39	-212.29	-575.84	-729.75
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	167.25	151.07	167.25	161.86	167.25	161.86
Q_{sol}	[kWh]	85.49	105.54	211.56	307.42	419.86	431.56
$Q_{H,gn}$	[kWh]	252.74	256.61	378.81	469.28	587.11	593.42
γ_H		0.52	0.55	2.74	-2.21	-1.02	-0.81
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.37	-0.45	-0.98	-1.23
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	230.41	211.88	0	0	0	0.16
L_H	[h]	744	348	48	609	582	551
		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]	76.41	76.41	76.41	76.41	76.41	76.41
C_m	[kJ/K]	29224	29224	29224	29224	29224	29224
τ	[h]	106.24	106.24	106.24	106.24	106.24	106.24
a_H		8.08	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-877.46	-870.61	-530.73	-294.77	53.34	490.26
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	167.25	167.25	161.86	167.25	161.86	167.25

ZAŁĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	447.62	368.98	280.6	170.3	94.99	75.03
$Q_{H,gn}$	[kWh]	614.87	536.23	442.46	337.55	256.85	242.28
γ_H		-0.7	-0.62	-0.83	-1.15	4.82	0.49
$\eta_{H,gn}$		-1.43	-1.62	-1.2	-0.87	0.21	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.8	0	0.22	0	0	247.98
L_H	[h]	562	556	552	589	0	388

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	49.16
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	27.25
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	692.45
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	1370.86

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przełogi wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przełogi	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	172.92	172.92	0.424	-10.636	26145.5
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	74.59	74.59	0.605	-6.546	11815.37
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_wschód)	9.36	10.80	1.260	11.798	1482.62
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_zachód)	7.92	10.80	1.260	9.983	1254.53
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_północ)	10.94	12.38	1.260	13.794	1733.53
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_południe)	13.76	14.63	1.260	17.339	2179.03

Przełogi typowe

Grupa	Nazwa przełogi	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]
Stolarka okienna strefy podziemna (okna stare)	Okna	1.44	1.50	2.500	3.600
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	2.88	0.10	1.400	4.032
Stolarka okienna strefy podziemna (okna stare)	Okna	1.44	1.50	2.500	3.600
Stolarka okienna strefy podziemna (okna stare)	Okna	0.88	1.50	2.500	2.194

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]	77.40
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

ZAŁĄCZNIKI

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 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²					0.15 [W/m²]	4700
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_e	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	76.41	76.41	76.41	76.41	76.41	76.41
C_m	[kJ/K]	29224	29224	29224	29224	29224	29224
τ	[h]	106.24	106.24	106.24	106.24	106.24	106.24
a_H		8.08	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08
$Q_{H,ht}$	[kWh]	483.15	468.49	138.39	-212.29	-575.84	-729.75
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	167.25	151.07	167.25	161.86	167.25	161.86
Q_{sol}	[kWh]	85.49	105.54	211.56	307.42	419.86	431.56
$Q_{H,gn}$	[kWh]	252.74	256.61	378.81	469.28	587.11	593.42
γ_H		0.52	0.55	2.74	-2.21	-1.02	-0.81
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.37	-0.45	-0.98	-1.23
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	230.41	211.88	0	0	0	0.16
L_H	[h]	744	348	48	609	582	551
		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]	76.41	76.41	76.41	76.41	76.41	76.41
C_m	[kJ/K]	29224	29224	29224	29224	29224	29224
τ	[h]	106.24	106.24	106.24	106.24	106.24	106.24
a_H		8.08	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-877.46	-870.61	-530.73	-294.77	53.34	490.26
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	167.25	167.25	161.86	167.25	161.86	167.25
Q_{sol}	[kWh]	447.62	368.98	280.6	170.3	94.99	75.03
$Q_{H,gn}$	[kWh]	614.87	536.23	442.46	337.55	256.85	242.28
γ_H		-0.7	-0.62	-0.83	-1.15	4.82	0.49
$\eta_{H,gn}$		-1.43	-1.62	-1.2	-0.87	0.21	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.8	0	0.22	0	0	247.98
L_H	[h]	562	556	552	589	0	388
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					49.16		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					27.25		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					692.45		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					852.3		

Strefa: Strefa komunikacji

ZAŁĄCZNIKI

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	31.25
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	90.88
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	8.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	5156.25

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przełoty wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przełoty	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (P1n)	14.84	19.00	0.214	3.175	2343.98
Strop (Komunikacja/piwnice)	Strop (Komunikacja/piwnice)	12.50	12.50	0.799	9.985	1353.88
Stropodach	Stropodach	12.50	12.50	0.653	8.157	2625

Przełoty typowe

Grupa	Nazwa przełoty	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne	Drzwi	2.00	1.00	2.100	4.200
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	2.16	0.10	1.400	3.024

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]	90.88
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
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	8760

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{i,H}$	°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]	49.29	49.29	49.29	49.29	49.29	49.29
C_m	[kJ/K]	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25

Załączniki

T	[h]	29.06	29.06	29.06	29.06	29.06	29.06
a _H		2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94
Q _{H,ht}	[kWh]	363.73	345.25	182.97	-7.03	-196.24	-281.36
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	46.5	42	46.5	45	46.5	45
Q _{sol}	[kWh]	23.26	25.7	58.41	76.77	102.71	117
Q _{H,gn}	[kWh]	69.76	67.7	104.91	121.77	149.21	162
γ _H		0.19	0.2	0.57	-17.32	-0.76	-0.58
η _{H,gn}		0.99	0.99	0.91	-0.06	-1.32	-1.74
Q _{H,nd,n}	[kWh]	294.67	278.23	87.5	0.28	0.72	0.52
L _H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{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]	49.29	49.29	49.29	49.29	49.29	49.29
C _m	[kJ/K]	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25
τ	[h]	29.06	29.06	29.06	29.06	29.06	29.06
a _H		2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94
Q _{H,ht}	[kWh]	-356.15	-352.52	-175.84	-47.25	134.41	367.43
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	46.5	46.5	45	46.5	45	46.5
Q _{sol}	[kWh]	116.42	95.26	70.97	40.84	24.07	19.58
Q _{H,gn}	[kWh]	162.92	141.76	115.97	87.34	69.07	66.08
γ _H		-0.46	-0.4	-0.66	-1.85	0.51	0.18
η _{H,gn}		-2.19	-2.49	-1.52	-0.54	0.93	0.99
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0.64	0.46	0.43	0	70.17	302.01
L _H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					28.54		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					30.73		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					1035.63		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					2050.27		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (PIn)	14.84	19.00	0.214	3.175	2343.98
Strop (Komunikacja/piwnice)	Strop (Komunikacja/piwnice)	12.50	12.50	0.799	9.985	1353.88
Stropodach	Stropodach	12.50	12.50	0.150	1.873	2625
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/s]	U [W/m² K]	H _{tr} [W/K]	

ZAŁĄCZNIKI

Drzwi zewnętrzne	Drzwi	2.00	1.00	1.300	2.600		
Stolarka okienna nowa (strefa mieszkalna, piwnic, komunikacji)	Okna	2.16	0.10	1.400	3.024		
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]			89.56				
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 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{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]	40.96	40.96	40.96	40.96	40.96	40.96
C _m	[kJ/K]	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25
τ	[h]	34.97	34.97	34.97	34.97	34.97	34.97
a _H		3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
Q _{H,ht}	[kWh]	302.42	287.07	152	-5.84	-162.81	-233.41
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	46.5	42	46.5	45	46.5	45
Q _{sol}	[kWh]	34.11	37.83	86.6	114.02	152.74	174.21
Q _{H,gn}	[kWh]	80.61	79.83	133.1	159.02	199.24	219.21
γ _H		0.27	0.28	0.88	-27.23	-1.22	-0.94
η _{H,gn}		0.99	0.99	0.82	-0.04	-0.82	-1.06
Q _{H,nd,n}	[kWh]	222.62	208.04	42.86	0.52	0.57	0
L _H	[h]	744	404	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{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]	40.96	40.96	40.96	40.96	40.96	40.96
C _m	[kJ/K]	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25	5156.25
τ	[h]	34.97	34.97	34.97	34.97	34.97	34.97
a _H		3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33

ZAŁĄCZNIKI

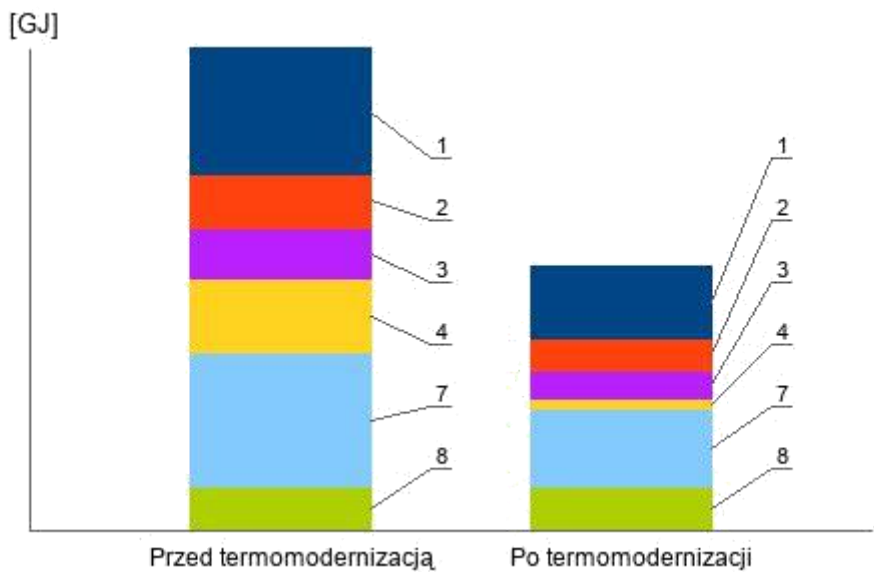
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-295.45	-292.44	-145.88	-39.19	111.64	305.49
q_{int}	[W/m ²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	46.5	46.5	45	46.5	45	46.5
Q_{sol}	[kWh]	173.27	141.69	105.33	60.33	35.33	28.6
$Q_{H,gn}$	[kWh]	219.77	188.19	150.33	106.83	80.33	75.1
γ_H		-0.74	-0.64	-1.03	-2.73	0.72	0.25
$\eta_{H,gn}$		-1.34	-1.55	-0.97	-0.37	0.88	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	0.34	40.95	231.14
L_H	[h]	0	0	0	0	0	518
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					20.66		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					30.29		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					747.04		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					919.49		

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	28.20	24.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.64	1.64
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	177.23	143.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	350.88	176.97
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34.62	34.62

Rozkład zapotrzebowania na energię

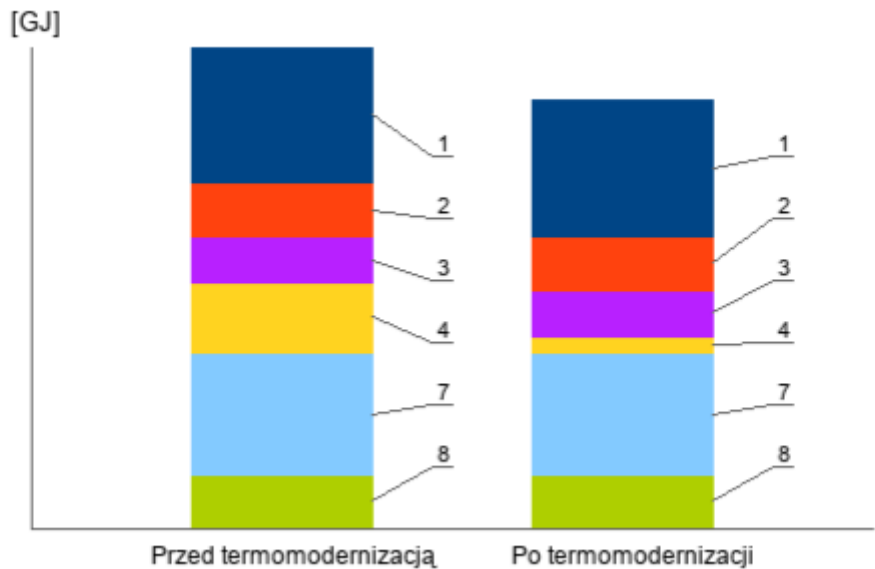
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	100.05	25.95	57.93	27.38
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	43.93	11.4	25.4	12
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	40.36	10.47	23.53	11.12
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	59.64	15.47	7.97	3.77
	[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	106.9	27.73	62.14	29.37
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	34.62	8.98	34.62	16.36
	Suma:	385.50	100.00	211.59	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	89.87	28.29	89.87	31.81
	[2] Straty przez przenikanie: okna	35.3	11.11	35.14	12.44
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	30.81	9.7	30.81	10.91
	[4] Straty przez przenikanie: dach	45.43	14.3	10.43	3.69
	[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	81.66	25.71	81.62	28.89
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	34.62	10.9	34.62	12.25
	Suma:	317.70	100.00	282.49	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	24.88
2	Stropodach	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	84.15
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.64
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			144.18
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			177.46
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			34.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			97.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			119.47

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	24.88
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			28.20
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.64
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			177.23
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			218.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			34.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			119.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			146.86