

Audyt energetyczny budynku

Budynek szpitalny "G" Oddziały: Dializ;Neurologia; Onkologia , Arkońska 4, 71-455
Szczecin

Audyt Energetyczny Budynku

Arkońska 4
71-455 Szczecin
Miasto na prawach powiatu: Szczecin
województwo: zachodniopomorskie



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

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Budynek szpitalny "G/" Oddziały: Dializ;Neurologia; Onkologia	Kod obiektu budowy 1936
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Arkońska, nr: 4 kod: 71-455 miejscowość: Szczecin powiat: Miasto na prawach powiatu: Szczecin województwo: zachodniopomorskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
Eko-Trendy Sp. z o.o. , ul.Małkowskiego 30/1 , 70-304 Szczecin, REGON 321417770 tel. 502 025 192 biuro@eko-trendy.pl ,		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
Edward Życki , ul.B.Krzywoustego 1 72-100 Goleniów , inż.bud.ładowego; upr.bud. Nr 129/Sz/76r., Auditor Energetyczny, Członek Zrzeszenia Auditorów Energetycznych ZAE Nr 1122, , ,		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
5. Miejscowość: Szczecin data wykonania opracowania: 2016-10-25		
6. Spis treści		
Okładka		str. 1
Strona informacyjna		str. 2
1 Strona tytułowa		str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 7
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 11
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 13
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 13
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 19
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 21
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 22
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 24
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 24
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 25
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 26
ZAŁĄCZNIKI		str. 27
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 27
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 28
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 31
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 38
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 50

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologie budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9900.00	9900.00
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	3456.00	3456.00
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	3456.00	3456.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	250	250
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	węzeł cieplny	węzeł cieplny
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł cieplny	węzeł cieplny
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.50	0.50
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadowalający . Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne mają za niską izolacyjność termiczną. Budynek wyposażony w dwie windy osobowe. Część obiektu pod Nadorem Konserwatorskim. W pozostałej części ściany przewidziane do termomodernizacji.	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadowalający . Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne mają za niską izolacyjność termiczną. Budynek wyposażony w dwie windy osobowe. Część obiektu pod Nadorem Konserwatorskim. W pozostałej części ściany przewidziane do termomodernizacji.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	ŚCIANA zewn [kons]	1.428	1.428
2	ŚCIANA zewnętrzna	1.428	0.190
3	STROPODACH	1.408	0.149
4	Podłoga zagłębiona	0.911	0.911
5	Ściana przylegająca do gruntu.	1.172	1.172
6	ŚCIANA zewn. [kons][piwn]	1.428	1.428
7	Ściana zewn. -[piwn.]	1.428	0.190
8	Strop nad piwnicą	1.511	1.511
9	GRUPA OKNA PCV	1.424	1.424
10	OKNA DREWNIANE	2.444	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.95	0.95
2	Sprawność przesyłania [-]	0.85	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.83	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

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU 1

4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	0.91
2	Sprawność przesyłu [-]	0.60	0.60
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna nawiewno - wywiewna	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	centrala wentylacyjna	centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	3115.71	3065.80
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.26	0.25
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	196.68	113.06
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	35.25	35.25
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1218.20	519.38
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1850.39	690.30
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	744.50	744.50
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	97.92	41.75
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	148.74	55.49
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]	62.48	62.48
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	10648.62	10648.62
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	11.87	11.87
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	10648.62	10648.62
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	2.79	1.04
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	62.48	62.48
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	415904.68	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	44.82
Planowane koszty całkowite [zł]	415904.68	Premia termomodernizacyjna [zł]	66544.75
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			83167.92

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Pomiary własne autora audytu.

Pomiary własne.
Wymiary zewnętrzne budynku. Wizja lokalna i oględziny stanu istniejącego budynku mieszkalnego.

- Osoby udzielające informacji.

Osoby udzielające informacji : Kierownik Działu Technicznego – Klaudiusz Dziubała tel. 91-813-95-31, dziubala@spwsz.szczecin.pl

- Wytyczne Inwestora

Analiza wielkości środków własnych , wielkości kredytu i możliwości spłaty zobowiązań, wielkość funduszu remontowego

- Protokoły z kontroli okresowej budynku szpitalnego z dn. 07.2016r..

Protokoły z kontroli okresowej budynku szpitalnego zakresie stanu technicznego budynku oraz instalacji i urządzeń.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Analiza możliwości obniżenia kosztów ogrzewania poprzez różne formy modernizacji budynku takich jak : docieplenie ścian zewnętrznych, wymianę okien, ulepszeń w inst. c.o.
Przeprowadzenie oceny stanu technicznego elementów budynku i ich energochłonności.
Określenie na podstawie tej oceny jakości energetycznej budynków ,variantów usprawnień termomodernizacyjnych. Sprawdzenie ich opłacalności zgodnie z metodą określoną w rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego.
Wskazanie do realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

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]	240

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Bud. wolnostojący wykonany w technologii tradycyjnej. Trzykondygnacyjny, podpiwniczony. Obiekt składający się z trzech części. Ściany zewn. z cegły pełnej, stropy: nad piwnicą płyta żelbetowa, między piętrami i nad ostatnią kondygnacją żelbetowe, oraz z pustaków DZ-3. Przekryty dachem płaskim o konstrukcji żelbetowej.; Stolarka okienna w części wymieniona w pozostałej drewniana, do wymiany.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

ŚCIANA zewn [kons]	Ściana zewn [kons].Wykonana z cegły ceramicznej.
ŚCIANA zewnętrzna	ŚCIANA zewnętrzna
ŚCIANA zewn. [kons][piwn]	ŚCIANA zewn. [kons][piwn].Wykonane z cegły.
Ściana zewn. -[piwn.]	Ściana zewn. -[piwn.]

Dach / stropodach

STROPODACH	Stropodach żelbetowy, płaski, kryty papą.
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą wykonany jako żelbetowy.

Podłoga

Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona, wykonana jako betonowa .
Ściana przylegająca do gruntu.	Ściana przylegająca do gruntu.Wykonana z cegły ceramicznej.

Stolarka otworowa

GRUPA OKNA PCV	Okna istniejące wymienione na PCV
OKNA DREWNIANE	Okna drewniane stare, o niewystarczających parametrach izolacyjności cieplnej.

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]	196.68
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	35.25
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1218.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1850.39
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	744.50
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	97.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	148.74

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	62.48
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	10648.62
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	11.87
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	10648.62
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.79
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	62.48

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie c.o.budynku realizowane jest z węzła cieplnego, podłączonego do miejskiej sieci ciepłowniczej [Szczecińska Energetyka Ciepła Sp.z o.o.]. Instalacja wewnętrzna z przewagą grzejników żeliwnych. W 50% grzejników, zawory termostatyczne w złym stanie technicznym.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.59
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.75

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w węźle cieplnym zasilanym z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: 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	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.46

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest poprzez wentylację nawiewno-wywiewną .

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 inst. c.o. Wykonanie izolacji termicznej, poziomych rur inst. c.o. w piwnicy. Wykonanie wymiany zaworów podpiwnowych. Wymiana starych zaworów termostatycznych na nowe w 50% grzejników.	Modernizacja inst. c.o. w zakresie: wykonania izolacji termicznej, poziomych rur inst. c.o. w piwnicy, wykonania wymiany zaworów podpiwnowych oraz wymiany starych zaworów termostatycznych na nowe w 50% grzejników, spowoduje podwyższenie sprawności pracy całej instalacji c.o. w budynku oraz zmniejszy zapotrzebowanie na energię cieplną.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
ŚCIANA zewn [kons]	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany zewnętrzne w stanie istniejącym nie spełniają wymaganego poziomu izolacyjności termicznej. Zgodnie z zaleceniem Nadzoru Konserwatorskiego, ścian zewnętrznych nie ociepla się.
ŚCIANA zewnętrzna	Ocieplenie ściany izolacją termiczną - styropianem o gr. 16 cm wg rozwiązań systemowych-mocowanie do ścian na zaprawie klejowej i kołkach rozporowych.	Ściany zewnętrzne w stanie istniejącym nie spełniają wymaganego poziomu izolacyjności termicznej. Przewidziane do termomodernizacji. Ściany należy ocieplić zapewniając wymagany dla okna opór cieplny zgodnie z Rozp. Min. Transp. Budown. i Gosp. Morskiej (z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) na rok 2021. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Roboty należy projektować i wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.
STROPODACH	Ocieplenie stropodachu.	Stropodach
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Podłoga zagłębiona. Nie przewiduje się termomodernizacji.
Ściana przylegająca do gruntu.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściana przylegająca do gruntu. Nie przewiduje się termomodernizacji.
ŚCIANA zewn. [kons] [piwn]	Nie przewiduje się termomodernizacji	ŚCIANA zewn. [kons][piwn] Ściany zewnętrzne w stanie istniejącym nie spełniają wymaganego poziomu izolacyjności termicznej. Zgodnie z zaleceniem Nadzoru Konserwatorskiego, ścian zewnętrznych nie ociepla się.
Ściana zewn. -[piwn.]	Ocieplenie ścian piwnic. Ocieplenie ściany izolacją termiczną - styropianem wg rozwiązań systemowych i zaleceń konserwatorskich.	Ściana zewn. -[piwn.] w stanie istniejącym nie spełniają wymaganego poziomu izolacyjności termicznej. Przewidziane do termomodernizacji. Ściany należy ocieplić zapewniając wymagany dla okna opór cieplny zgodnie z Rozp. Min. Transp. Budown. i Gosp. Morskiej (z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) na rok 2021. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Roboty należy projektować i wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Strop nad piwnicą wykonany jako żelbetowy. Występuje między strefami ogrzewanymi. Nie przewiduje się ocieplenia
GRUPA OKNA PCV	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna PCV. Nie przewiduje się termomodernizacji.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

OKNA DREWNIANE	Wymiana okien na nowe - wykonane z profili PCV z wkładem szybowym zapewniającym uzyskanie wsp. przewodności cieplnej okna $U=0,9$ [W/(m ² *K)]	Okna należy wymienić na nowe zapewniając wymagany dla okna opór cieplny zgodnie z Rozp. Min. Transp. Budown. i Gosp. Morskiej (z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) na rok 2021. Kształt okna i sposób montażu, należy wykonać zgodnie z zaleceniem Nadzoru Konserwatorskiego. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Roboty należy projektować i wykonywać „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Zaleca się realizację powyższych prac z zastosowaniem tzw. ciepłego montażu okien.
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	799.04 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	799.04 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3531
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu.
Materiał izolacyjny	Styropapa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.24 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e_m}	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	576.6	557.2	486.7	357	140	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e_m}	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d_m}	0	0	58	362.7	444	548.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	158.00 [zł/m ²]
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]	-	0.23	0.24	0.25	0.26	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.750	6.000	6.250	6.500	-
R	[(m ² K)/W]	0.710	6.460	6.710	6.960	7.210	-
U	[W/(m ² K)]	1.408	0.15	0.15	0.14	0.14	-
Q	[GJ]	343.13	37.73	36.33	35.02	33.81	-
q	[MW]	0.0402	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	-
ΔQ	[zł/rok]	-	23647.75	23756.60	23857.63	23951.65	-
N	[zł]	-	126248.32	126248.32	127846.40	129444.48	-
SPBT	[lata]	-	5.34	5.31	5.36	5.40	-

Wybrany wariant

SPBT	5.31 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	23756.60 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	126248.32 [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	
Ocieplenie stropodachu.	

Ściana zewn. -[piwn.]

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	129.16 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	168.86 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3458
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian piwnic. Ocieplenie ściany izolacją termiczną - styropianem wg rozwiązań systemowych i zaleceń konserwatorskich.
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
T _{e_m}	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	567.3	548.8	477.4	348	134	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
T _{e_m}	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d_m}	0	0	55	353.4	435	539.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	155.00 [zł/m ²]
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]	-	0.15	0.16	0.17	0.18	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.286	4.571	4.857	5.143	-
R	[(m ² K)/W]	0.700	4.986	5.272	5.557	5.843	-
U	[W/(m ² K)]	1.428	0.20	0.19	0.18	0.17	-
Q	[GJ]	55.13	7.74	7.32	6.94	6.60	-
q	[MW]	0.0065	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	-
ΔQ	[zł/rok]	-	3677.95	3710.52	3739.73	3766.09	-
N	[zł]	-	26173.30	26173.30	27017.60	27355.32	-
SPBT	[lata]	-	7.12	7.05	7.22	7.26	-

Wybrany wariant

SPBT	7.05 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3710.52 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	26173.30 [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	
Ocieplenie zewnętrznych ścian piwnic należy wykonać naprawę ich powierzchni i ocieplić warstwą izolacji termicznej -styropianem w/g zaleceń koserwatorskich. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych	

ŚCIANA zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	860.07 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	934.47 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3531
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany izolacją termiczną - styropianem o gr. 16 cm wg rozwiązań systemowych-mocowanie do ścian na zaprawie klejowej i kółkach rozporowych.
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e_m}	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	576.6	557.2	486.7	357	140	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e_m}	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d_m}	0	0	58	362.7	444	548.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	195.00 [zł/m ²]
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]	-	0.15	0.16	0.17	0.18	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.286	4.571	4.857	5.143	-
R	[(m ² K)/W]	0.700	4.986	5.272	5.557	5.843	-
U	[W/(m ² K)]	1.428	0.20	0.19	0.18	0.17	-
Q	[GJ]	374.78	52.63	49.77	47.21	44.91	-
q	[MW]	0.0439	0.0062	0.0058	0.0055	0.0053	-
ΔQ	[zł/rok]	-	24945.71	25166.57	25364.72	25543.50	-
N	[zł]	-	182222.04	182222.04	185025.46	191566.76	-
SPBT	[lata]	-	7.30	7.24	7.29	7.50	-

Wybrany wariant

SPBT	7.24 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	25166.57 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	182222.04 [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	
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	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

OKNA DREWNIANE

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	63.42 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.60 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 °C
Liczba stopniodni	3507

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
T _{e_m}	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	573.5	554.4	483.6	354	138	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
T _{e_m}	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d_m}	0	0	57	359.6	441	545.6

OKNA DREWNIANE

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe - wykonane z profili PCV z wkładem sztywnym zapewniającym uzyskanie wsp.przewodności cieplnej okna U=0,9 [W/(m ² *K)]
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	850.00	zł/m ²	63.42	53905.30
Koszt montażu stolarki	40.00	zł/m ²	63.42	2536.72
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)]	2.444	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.43	0.50	-	-
l	[m]	199.08	184.08	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	55.84	20.16	-	-
q	[MW]	0.0073	0.0026	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2831.57	-	-
N	[zł]	-	56442.02	-	-
SPBT	[lata]	-	19.93	-	-

Wybrany wariant

SPBT	19.93 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2831.57 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	56442.02 [zł]
<p>Uwagi audytora</p> <p>Należy wymienić okna na nowe zapewniając wymagany dla okna opór cieplny. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Roboty należy projektować i wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Zaleca się realizację powyższych prac z zastosowaniem tzw. ciepłego montażu okien.</p>	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie stropodachu., Styropapa	126248.32	5.31
2	Ocieplenie ścian piwnic.Ocieplenie ściany izolacją termiczną - styropianem wg rozwiązań systemowych i zaleceń konserwatorskich., Styropian	26173.30	7.05
3	Ocieplenie ściany izolacją termiczną - styropianem o gr. 16 cm wg rozwiązań systemowych-mocowanie do ścian na zaprawie klejowej i kółkach rozporowych. , Styropian	182222.04	7.24
4	Wymiana okien na nowe - wykonane z profili PCV z wkładem szybowym zapewniającym uzyskanie wsp.przewodności cieplnej okna U=0,9 [W/(m ² *K]	56442.02	19.93

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja inst. c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 300 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.75
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1850.39
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.19668
Planowany koszt ulepszenia [zł]	18300.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	14451.55
SPBT [lata]	1.27

Wybrany wariant: Modernizacja inst. c.o.

SPBT [lata]	1.27
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	14451.55
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	18300.00
Uwagi audytora	
Modernizacja inst. c.o. w zakresie: wykonania izolacji termicznej, poziomych rur inst. c.o. w piwnicy, wykonania wymiany zaworów podpionowych oraz wymiany starych zaworów termostaticznych na nowe w 50% grzejników, spowoduje podwyższenie sprawności pracy całej instalacji c.o. w budynku oraz zmniejszy zapotrzebowanie na energię cieplną.	

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: Ogrzewanie c.o.budynku realizowane jest z grupowego węzła cieplnego, podłączonego do miejskiej sieci ciepłowniczej [Szczecińska Energetyka Ciepła Sp.z o.o.].Zastosowane są wymienniki ciepła płytowe lutowane produkcji DANFOSS LPM - 3 szt.	$\eta_g = 0.95$
Przesyłanie ciepła: Wykonanie izolacji termicznej, poziomych rur inst. c.o. w piwnicy.	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: Wykonanie wymiany zaworów podpionowych. Wymiana starych zaworów termostaticznych na nowe w 50% grzejników.Wykonanie płukania instalacji.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Bez zmian.	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.75$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Modernizacja inst. c.o. Wykonanie izolacji termicznej, poziomych rur inst. c.o. w piwnicy. Wykonanie wymiany zaworów podpionowych. Wymiana starych zaworów termostatycznych na nowe w 50% grzejników.

Uwagi audytora

Modernizacja inst. c.o. w zakresie: wykonania izolacji termicznej, poziomych rur inst. c.o. w piwnicy, wykonania wymiany zaworów podpionowych oraz wymiany starych zaworów termostatycznych na nowe w 50% grzejników, spowoduje podwyższenie sprawności pracy całej instalacji c.o. w budynku oraz zmniejszy zapotrzebowanie na energię cieplną.

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]	
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	415904.68	83167.92	44.82	332723.74	83180.94	66544.75	166335.84	
2	Wariant optymalizacyjny 2	359462.66	80005.75	43.19	287570.13	71892.53	57514.03	160011.50	
3	Wariant optymalizacyjny 3	177240.62	49517.41	27.34	141792.50	35448.12	28358.50	99034.82	
4	Wariant optymalizacyjny 4	151067.32	44695.62	24.80	120853.86	30213.46	24170.77	89391.24	
5	Wariant optymalizacyjny 5	24819.00	14451.12	8.94	19855.20	4963.80	3971.04	28902.24	

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **415904.68** zł
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 6519.00 zł
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00** zł, planowana kwota kredytu wynosi **415904.68** 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 inst. c.o.	1.27
2	STROPODACH	Ocieplenie stropodachu.	5.31
3	Ściana zewn. -[piwn.]	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic.	7.05
4	ŚCIANA zewnętrzna	Ocieplenie ścian zewn.	7.24
5	OKNA DREWNIANE	Wymiana okien na nowe na ramiaku z pcv	19.93
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			113.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			35.25
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			519.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			690.30
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			744.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			41.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			55.49

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	14300.00 [zł]	14300.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	4000.00 [zł]	4000.00
3	ŚCIANA zewnętrzna - Styropian ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Ściana zewnętrzna - N-E, Ściana zewnętrzna - N-W, Ściana zewnętrzna - S-W, Ściana zewnętrzna - S-E	934.47 [m ²]	195.00 [zł/m ²]	182222.04
4	STROPODACH - Styropapa ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.240 [m] Stropodach	799.04 [m ²]	158.00 [zł/m ²]	126248.32
5	Ściana zewn. -[piwn.] - Styropian ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Ściana zewn. - S-E [piwn.], Ściana zewn.- S-W[piwn.], Ściana zewn.- N-W [piwn.], Ściana zewn. N-E [piwn.]	168.86 [m ²]	155.00 [zł/m ²]	26173.30
6	OKNA DREWNIANE - Wymiana okien na nowe na ramiaku z pcv	63.42 [m ²]	850.00 [zł/m ²]	53905.30
7	OKNA DREWNIANE - robocizna	63.42 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	2536.72

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	62.48	10648.62	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	62.48	10648.62	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				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	62.48	10648.62	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	62.48	10648.62	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: Śc. zewn.[G][kons]

Nazwa przegrody		śc. zewn.=tynk;cegła pełna.tynk			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.428			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	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
ŚCIANA zewn [kons]		NIE		1.428	1.428
ŚCIANA zewnętrzna		TAK		1.428	0.190
ŚCIANA zewn. [kons][piwn]		NIE		1.428	1.428
Ściana zewn. -[piwn.]		TAK		1.428	0.190

Symbol przegrody: Strop nad piwnicą

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą=strop żelbetowy; jastrych trocinow; podł.PCV			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.511			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Wykładzina podłogowa PVC	0.006	0.2	1260	1300
2	Tynk lub gładź cementowa	0.04	1	840	2000
3	Wiórobeton i wiórotrocinobeton (600)	0.05	0.17	1460	600
4	Beton zbrojony (z 1% stali) (2300)	0.16	2.3	1000	2300
5	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 nad piwnicą		NIE		1.511	1.511

Symbol przegrody: [pc]Śc. podziemia przylegająca do gruntu

Nazwa przegrody		Ściana podziemia=tynk;ściana z cegły 51 cm.;tynk			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.172			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.025	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.51	0.77	880	1800

ZALĄCZNIKI

3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.025	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 przylegająca do gruntu.		NIE		1.172	1.172

Symbol przegrody: [pc]Podł. w podziemiu nieogrzewanym

Nazwa przegrody		Podł. w podz. nieogrzewanym=beton;wylewka 5cm;;2xpapa asfalt.;beton10cm;podsypka30cm.			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.911			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton	0.05	1.5	0	0
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Beton	0.1	1.5	0	0
5	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650
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		0.911	0.911

Symbol przegrody: Stropodach

Nazwa przegrody		Stropodach=2xpapa;wylewka4cm;żelbet10cm;pustka pow. granulāt w wełny mineralnej 30cm;strop DMS; tynk			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.408			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop DZ-3 o grubości 24	0.24	0.92	1000	1000
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
4	Beton zbrojony (z 1% stali) (2300)	0.1	2.3	0	0
5	Tynk lub gładź cementowa	0.06	1	840	2000
6	2 x papa na lepiku	0.005	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		1.408	0.149

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: Dach skośny	
Nazwa przegrody	Dach skośny=dachówka;łaty;kontrłaty;

ZAŁĄCZNIKI

Typ przegrody	Dach skośny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	6.837
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]	0.04
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]	0.1
Kąt nachylenia połaci [°]	45
Rozstaw osiowy krokwi [m]	0.9
Wysokość krokwi [m]	0.2
Szerokość krokwi [m]	0.08
Wysokość kontrłaty [m]	0.04
Szerokość kontrłaty [m]	0.04

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O1[G][pcv] 1,12 x 2,1

Nazwa przegrody		Okno =ramiak PCV ;szklenie U-1,1;	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.37	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.6	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	
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
GRUPA OKNA PCV	NIE	1.424	1.424

Symbol przegrody: O2 [G][dr] 1,12 x 2,1

Nazwa przegrody		Okno =ramiak drewno ;szklenie U-2,8	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.39	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.6	
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
OKNA DREWNIANE	TAK	2.444	0.900

Symbol przegrody: O4 D dr[1]

Nazwa przegrody		Okno =ramiak drewno szklenie U- 3,6	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.25	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.6	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1.5	

Symbol przegrody: O5 D[podd][d]pcv

Nazwa przegrody		Okno =ramiak pcv U-1,1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.36	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.6	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	

Symbol przegrody: O6 Nm 0,64 x 0,68

Nazwa przegrody		Okno =ramiak PCV ;szklenie U-1,1;	
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		0.6	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	

Symbol przegrody: O 7 Mdr 0,64 x 0,68

Nazwa przegrody		Okno =ramiak drewno; szklenie U-3,6;	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.41	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.6	

ZALĄCZNIKI

Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2
---	---

Symbol przegrody: O 8 Dpcv 1,78 x 1,4

Nazwa przegrody	Okno =ramiak PCV ;szklenie U-1,1;
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.36
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8

Symbol przegrody: O KL 1,07 x 1,4

Nazwa przegrody	okno =ramiak PCV; szklenie podwójne
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.46
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5

Symbol przegrody: O 2[kl schod.] 1,13 x 1,07

Nazwa przegrody	okno =ramiak stalowy ;szklenie podwójne
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	4.84
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

Symbol przegrody: O3 a 1,25 x 2,16

Nazwa przegrody	okno =ramiak drewno ;szklenie U=2,9
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.08
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Symbol przegrody: O 4 0,9 x 2,16

Nazwa przegrody	Okno =ramiak PCV ;szklenie U-1,1;
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.38
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5

Symbol przegrody: O4 a 1,37 x 2,16

Nazwa przegrody	okno =ramiak drewno ;szklenie U=2,9
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.08
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Symbol przegrody: O5 a 1,09 x 1,98

Nazwa przegrody	okno =ramiak drewno ;szklenie U=2,9
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.07
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Symbol przegrody: O [kl. schod.W] 1,25 x 2,2

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.77

ZALĄCZNIKI

Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Symbol przegrody: O [kl. schod.W] 1,19 x 1,9

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.57
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Symbol przegrody: Okno [kl. schod.]

Nazwa przegrody	Okno kl. schod.[ramiak stalowy; szklenie poj.]
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	5.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

Symbol przegrody: O Pd 0,65 x 1,1 [poddasze]

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.66
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Symbol przegrody: O 11 0,8 x 1,3 [piwnica.]

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.95
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Symbol przegrody: O 12 1,22 x 0,80 [piwnica.]

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.75
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2

Symbol przegrody: O 13 0,6 x 1,3 [kl.schod.]

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.54
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2

Symbol przegrody: O 21 [podd] 1,25 x 1,3

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.17
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2

Symbol przegrody: O 14 1,4 x 1,5 [kl.schod.]

--	--

ZALĄCZNIKI

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	4.12
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2

Symbol przegrody: O 1[R] 0,79 x 1,12 [piwnica.]

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.84
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

Symbol przegrody: O 12 0,6 x 1,3 [poddasze]

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno (kopia)
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.94
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2

Symbol przegrody: O5 Dpcv

Nazwa przegrody	Okno =ramiak pcv U-1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.31
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8

Symbol przegrody: O9 D[podd][ok]pcv

Nazwa przegrody	Okno =ramiak pcv U-1,1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.33
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5

Symbol przegrody: O1a 0,83 x 2,2

Nazwa przegrody	okno =ramiak drewno ;szklenie U=2,9 (kopia)
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.11
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Symbol przegrody: O2 a 1,25 x 2,2

Nazwa przegrody	okno =ramiak drewno ;szklenie U=2,9 (kopia)
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.08
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Symbol przegrody: O KL[1] 1,94 x 4,44

Nazwa przegrody	okno =ramiak PCV; szklenie podwójne
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.34
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6

ZALĄCZNIKI

Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5
---	-----

Symbol przegrody: O 1[R] 0,79 x 1,12 [piwnica.]

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.84
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

Symbol przegrody: O5[G][pcv] 0,6 x 2,1

Nazwa przegrody	Okno =ramiak PCV ;szklenie U-1,1;
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.43
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5

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
GRUPA OKNA PCV	NIE	1.424	1.424

Symbol przegrody: O4 [G][dr] 0,8 x 1,1

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno ;szklenie U-2,8
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.46
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
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
OKNA DREWNIANE	TAK	2.444	0.900

Symbol przegrody: O7[G][pcv] 0,6 x 1,6

Nazwa przegrody	Okno =ramiak PCV ;szklenie U-1,1;
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.44
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5

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
GRUPA OKNA PCV	NIE	1.424	1.424

Symbol przegrody: O8[G][pcv] 1,12 x 1,6

Nazwa przegrody	Okno =ramiak PCV ;szklenie U-1,1;
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.38
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5

Występowanie przegrody w grupie

--	--	--	--

ZALĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA OKNA PCV	NIE	1.424	1.424

Symbol przegrody: O5 [G][dr] 0,8 x 1,4

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno ;szklenie U-2,8
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.43
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
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
OKNA DREWNIANE	TAK	2.444	0.900

Symbol przegrody: O9[G][pcv] 1,4 x 1,4

Nazwa przegrody	Okno =ramiak PCV ;szklenie U-1,1;
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.37
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5

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
GRUPA OKNA PCV	NIE	1.424	1.424

Symbol przegrody: O10 [G][dr] 1,4 x 1,4

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno ;szklenie U-2,8
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.37
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
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
OKNA DREWNIANE	TAK	2.444	0.900

Symbol przegrody: O11[G][pcv] 1,12 x 1,7

Nazwa przegrody	Okno =ramiak PCV ;szklenie U-1,1;
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.38
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5

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

ZALĄCZNIKI

GRUPA OKNA PCV	NIE	1.424	1.424
----------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: O11 [G][dr] 0,8 x1,4

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno ;szklenie U-2,8
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.43
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

Symbol przegrody: O12 [G][dr] 0,75x0,75

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno ;szklenie U-2,8
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.49
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
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
OKNA DREWNIANE	TAK	2.444	0.900

Symbol przegrody: O14 [G][dr] 1,0x1,3

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno ;szklenie U-2,8
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

Symbol przegrody: O15 [G][dr]0,8x1,44

Nazwa przegrody	Okno =ramiak drewno ;szklenie U-2,8
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.84
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

Symbol przegrody: Przegroda luxfer.

Nazwa przegrody	Przegroda luxfer.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.7

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
OKNA DREWNIANE	TAK	2.444	0.900

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa niemieszkalna - Oddziały : Dializy ; Neurologia;Onkologia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	2657.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	9963.75
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	19.70
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	1785943.13

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ŚCIANA zewn [kons]	Ściana zewnętrzna - N-E [kons]	271.37	368.67	1.428	453.499	34711.72
ŚCIANA zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - N-E	278.17	347.71	1.428	437.371	32730.56
ŚCIANA zewn [kons]	Ściana zewnętrzna - S-W [kons]	297.25	368.67	1.428	465.732	38798.21
ŚCIANA zewn [kons]	Ściana zewnętrzna - S-E [kons]	165.90	187.07	1.428	250.131	22067.51
ŚCIANA zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - N-W	237.82	260.83	1.428	354.033	28277.31
STROPODACH	Stropodach	799.04	799.04	1.408	1124.746	74427.38
ŚCIANA zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - S-W	272.96	346.10	1.428	432.369	35461.99
ŚCIANA zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - S-E	71.12	73.76	1.428	103.867	9601.78

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne					
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Śc. wew. [24]	1666.01	1666.01	158100	158100	526792362
Schody	48.40	48.40	141800	147000	13977920
Strop m/piętrowy	3148.60	3148.60	50828	23310	233429762
Śc. wew. [12]	3326.40	3326.40	110580	110580	735666624

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv] 1,12X2,1	84.67	0.50	1.370	116.001	
OKNA DREWNIANE	O2[G][dr]	4.70	1.50	2.390	11.243	
GRUPA OKNA PCV	[G] D [pcv]	7.92	0.70	1.381	10.938	
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv]	32.93	0.50	1.370	45.111	
OKNA DREWNIANE	O2 [G][dr]	4.70	1.50	2.390	11.243	
OKNA DREWNIANE	O4 [G][dr]	0.88	1.50	2.456	2.161	
GRUPA OKNA PCV	O5 [G][pcv]	10.08	0.50	1.430	14.414	
GRUPA OKNA PCV	O7[G][pcv]	3.84	0.50	1.442	5.537	
GRUPA OKNA PCV	O8 [G][pcv]	1.79	0.50	1.381	2.475	
GRUPA OKNA PCV	D1 [G][pcv]	3.79	0.50	1.600	6.072	
OKNA DREWNIANE	Przegroda luxfer	11.52	0.70	2.600	29.952	
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv]	63.50	0.50	1.370	87.000	
GRUPA OKNA PCV	D1 [G][pcv]	7.92	0.70	1.600	12.672	



ZALĄCZNIKI

GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv]	21.17	0.50	1.370	29.000
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv]	21.17	0.50	1.370	29.000
GRUPA OKNA PCV	D1[G]	1.84	0.70	1.600	2.952
GRUPA OKNA PCV	O11 [G][pcv]	19.04	0.50	1.379	26.251
OKNA DREWNIANE	O2 [G][dr] 1,12x2,1	11.76	1.50	2.390	28.106
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv] 1,12x2,1	42.34	0.50	1.370	58.000
OKNA DREWNIANE	O4 [G][dr]	2.64	1.50	2.456	6.484

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	260.92
Śc. zewn.[G][kons]	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	21.06
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	200.18
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	190.08
Śc. zewn.[G][kons]	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	3.3
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	57.96
Śc. zewn.[G][kons]	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	1.65
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	63.86
Śc. zewn.[G][kons]	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	1.65
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	204.52
Śc. zewn.[G][kons]	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	1.65
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	11.4

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylovanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	3600.00

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	Pompa obiegowa Grundfoss typ LP-125/130 A-F-A BBVE	0.25 [W/m²]	2967
CO	Pompa obiegowa Grundfoss typ LP 100-125/130 A-F -A BBVE	0.25 [W/m²]	2967
CWU	Pompa cyrkulacyjna Grundfoss CRN 8-30	0.15 [W/m²]	8760
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
θ_e	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9

ZALĄCZNIKI

t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4569.58	4569.58	4569.58	4569.58	4569.58	4569.58
C_m	[kJ/K]	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13
τ	[h]	108.56	108.56	108.56	108.56	108.56	108.56
a_H		8.24	8.24	8.24	8.24	8.24	8.24
$Q_{H,ht}$	[kWh]	63436.04	61343.4	53460.98	39126.85	23639.78	12356.77
Q_{int}	[W/m ²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	7907.23	7142.02	7907.23	7652.16	7907.23	7652.16
Q_{sol}	[kWh]	3376.89	4334.77	7476.3	11282.33	14544.4	15612.01
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11284.12	11476.79	15383.53	18934.49	22451.63	23264.17
γ_H		0.18	0.19	0.29	0.48	0.95	1.88
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	0.91	0.53
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	52151.92	49866.61	38077.45	20192.36	3208.8	26.76
L_H	[h]	744	672	744	720	434	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
θ_e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4569.58	4569.58	4569.58	4569.58	4569.58	4569.58
C_m	[kJ/K]	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13
τ	[h]	108.56	108.56	108.56	108.56	108.56	108.56
a_H		8.24	8.24	8.24	8.24	8.24	8.24
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7056.36	7392.38	18903.66	39746.65	48745.79	60337.56
Q_{int}	[W/m ²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	7907.23	7907.23	7652.16	7907.23	7652.16	7907.23
Q_{sol}	[kWh]	15822.62	14105.42	8916.57	6000.7	3245.72	2705.27
$Q_{H,gn}$	[kWh]	23729.85	22012.65	16568.73	13907.93	10897.88	10612.5
γ_H		3.36	2.98	0.88	0.35	0.22	0.18
$\eta_{H,gn}$		0.3	0.34	0.94	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	3329.05	25838.72	37847.91	49725.06
L_H	[h]	0	0	413	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_r [W/K]	4156.36
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	413.22
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	280264.64
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	425707.66

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ŚCIANA zewn [kons]	Ściana zewnętrzna - N-E [kons]	271.37	368.67	1.428	453.499	34711.72
ŚCIANA zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - N-E	278.17	347.71	0.190	92.805	32730.56
ŚCIANA zewn [kons]	Ściana zewnętrzna - S-W [kons]	297.25	368.67	1.428	465.732	38798.21
ŚCIANA zewn [kons]	Ściana zewnętrzna - S-E [kons]	165.90	187.07	1.428	250.131	22067.51
ŚCIANA zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - N-W	237.82	260.83	0.190	59.453	28277.31

ZALĄCZNIKI

STROPODACH	Stropodach	799.04	799.04	0.149	119.075	74427.38
ŚCIANA zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - S-W	272.96	346.10	0.190	94.252	35461.99
ŚCIANA zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - S-E	71.12	73.76	0.190	17.339	9601.78

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewewnętrzna	wewnętrzna	zewewnętrzna	
Śc. wew. [24]	1666.01	1666.01	158100	158100	526792362
Schody	48.40	48.40	141800	147000	13977920
Strop m/piętrowy	3148.60	3148.60	50828	23310	233429762
Śc. wew. [12]	3326.40	3326.40	110580	110580	735666624

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv] 1,12X2,1	84.67	0.50	1.370	116.001
OKNA DREWNIANE	O2[G][dr]	4.70	0.50	0.900	4.234
GRUPA OKNA PCV	[G] D [pcv]	7.92	0.70	1.381	10.938
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv]	32.93	0.50	1.370	45.111
OKNA DREWNIANE	O2 [G][dr]	4.70	0.50	0.900	4.234
OKNA DREWNIANE	O4 [G][dr]	0.88	0.50	0.900	0.792
GRUPA OKNA PCV	O5 [G][pcv]	10.08	0.50	1.430	14.414
GRUPA OKNA PCV	O7[G][pcv]	3.84	0.50	1.442	5.537
GRUPA OKNA PCV	O8 [G][pcv]	1.79	0.50	1.381	2.475
GRUPA OKNA PCV	D1 [G][pcv]	3.79	0.50	1.600	6.072
OKNA DREWNIANE	Przegroda luxfer	11.52	0.50	0.900	10.368
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv]	63.50	0.50	1.370	87.000
GRUPA OKNA PCV	D1 [G][pcv]	7.92	0.70	1.600	12.672
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv]	21.17	0.50	1.370	29.000
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv]	21.17	0.50	1.370	29.000
GRUPA OKNA PCV	D1[G]	1.84	0.70	1.600	2.952
GRUPA OKNA PCV	O11 [G][pcv]	19.04	0.50	1.379	26.251
OKNA DREWNIANE	O2 [G][dr] 1,12x2,1	11.76	0.50	0.900	10.584
GRUPA OKNA PCV	O1 [G][pcv] 1,12x2,1	42.34	0.50	1.370	58.000
OKNA DREWNIANE	O4 [G][dr]	2.64	0.50	0.900	2.376

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	260.92
Śc. zewn.[G][kons]	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	21.06
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	200.18
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	190.08
Śc. zewn.[G][kons]	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	3.3
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	57.96
Śc. zewn.[G][kons]	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	1.65
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	63.86
Śc. zewn.[G][kons]	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	1.65
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	204.52



ZALĄCZNIKI

Śc. zewn.[G][kons]	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	1.65
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	11.4
Śc. zewn.[G][kons]	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	1.65

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	3600.00

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
CWU	Pompa cyrkulacyjna Grundfoss CRN 8-30	0.15 [W/m²]	8760
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
θ_e	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2436.27	2436.27	2436.27	2436.27	2436.27	2436.27
C_m	[kJ/K]	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13
τ	[h]	203.63	203.63	203.63	203.63	203.63	203.63
a_H		14.58	14.58	14.58	14.58	14.58	14.58
$Q_{H,ht}$	[kWh]	33887.16	32783.05	28530.7	20852.1	12551.09	6539.85
q_{int}	[W/m²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	7907.23	7142.02	7907.23	7652.16	7907.23	7652.16
Q_{sol}	[kWh]	3395.55	4341.82	7522.56	11342.14	14637.81	15717.84
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11302.78	11483.84	15429.79	18994.3	22545.04	23370
γ_H		0.33	0.35	0.54	0.91	1.8	3.57
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.97	0.56	0.28
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	22584.38	21299.21	13100.91	2427.63	0	0
L_H	[h]	744	672	744	322	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
θ_e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2436.27	2436.27	2436.27	2436.27	2436.27	2436.27
C_m	[kJ/K]	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13	1785943.13

ZALĄCZNIKI

T	[h]	203.63	203.63	203.63	203.63	203.63	203.63
a _H		14.58	14.58	14.58	14.58	14.58	14.58
Q _{H,ht}	[kWh]	3734.6	3912.44	10019.31	21180.79	26006.11	32222.43
q _{int}	[W/m ²]	4	4	4	4	4	4
Q _{int}	[kWh]	7907.23	7907.23	7652.16	7907.23	7652.16	7907.23
Q _{sol}	[kWh]	15936.28	14184.17	8974.13	6030.59	3267.58	2738.19
Q _{H,gn}	[kWh]	23843.51	22091.4	16626.29	13937.82	10919.74	10645.42
γ _H		6.38	5.65	1.66	0.66	0.42	0.33
η _{H,gn}		0.16	0.18	0.6	1	1	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0	0	43.54	7242.97	15086.37	21577.01
L _H	[h]	0	0	0	550	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	2030.3
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	405.97
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	103362.02
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	137376.42

Strefa: Strefa niemieszkalna-piwnice

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A _f [m ²]	799.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2214.83
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ _{H,H} [°C]	19.40
Pojemność cieplna strefy C _m [kJ/K]	224722.08

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ŚCIANA zewn. [kons] [piwn]	Ściana zewn. N-E [kons][piwn]	75.21	83.05	1.428	113.589	10042.46
Ściana przylegająca do gruntu.	Ściana przylegająca do gruntu	199.90	199.90	0.619	59.239	27101.61
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	799.00	799.00	0.257	98.387	67116
ŚCIANA zewn. [kons] [piwn]	Ściana zewn.- S-W[kons][piwn.]	69.33	83.05	1.428	106.870	9113.72
ŚCIANA zewn. [kons] [piwn]	Ściana zewn.- S-E [kons][piwn.]	36.60	42.76	1.428	56.279	4834.85
Ściana zewn. -[piwn.]	Ściana zewn. - S-E [piwn.]	10.50	10.50	1.428	14.998	1426.29
Ściana zewn. -[piwn.]	Ściana zewn.- S-W[piwn.]	24.36	32.20	1.428	39.275	3135.31
Ściana zewn. -[piwn.]	Ściana zewn.- N-W[piwn.]	26.21	31.10	1.428	42.118	3452.79
Ściana zewn. -[piwn.]	Ściana zewn. N-E [piwn]	68.09	72.49	1.428	101.059	9151.62
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	799.00	799.00	1.511	1206.993	89347.44
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	
OKNA DREWNIANE	O5 [G][dr]	7.84	1.50	2.435	19.090	
GRUPA OKNA PCV	O9 [G][pcv]	13.72	0.50	1.373	18.838	
GRUPA OKNA PCV	O9 [G][pcv]	3.92	0.50	1.373	5.382	



ZALĄCZNIKI

OKNA DREWNIANE	O5 [G][dr]	2.24	1.50	2.435	5.454
OKNA DREWNIANE	O10 [G][dr]	7.84	1.50	2.372	18.596
OKNA DREWNIANE	O4 [G][0,8x1,1]	2.64	1.50	2.456	6.484
OKNA DREWNIANE	[G] O12[dr] 0,75x0,75	2.25	1.50	2.486	5.594
OKNA DREWNIANE	O4 [G][dr] 0,8x1,1	4.40	1.50	2.456	10.806

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	30.8
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	39.2
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	20
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	22.4
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	23.4
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	19

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	2214.00

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	Pompa obiegowa Grundfoss typ LP-125/130 A-F-A BBVE	0.25 [W/m²]	2967
CO	Pompa obiegowa Grundfoss typ LP 100-125/130 A-F -A BBVE	0.25 [W/m²]	2967
CWU	Pompa cyrkulacyjna Grundfoss CRN 8-30	0.15 [W/m²]	8760
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
θ_e	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	935.67	935.67	935.67	923.6	911.53	851.18
C_m	[kJ/K]	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08
τ	[h]	66.71	66.71	66.71	67.59	68.48	73.34
a_H		5.45	5.45	5.45	5.51	5.57	5.89
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12860.49	12471.26	10753.78	7747.84	4467.93	2116.81
q_{int}	[W/m²]	3	3	3	3	3	3

ZALĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	1783.37	1610.78	1783.37	1725.84	1783.37	1725.84
Q_{sol}	[kWh]	469.04	622.92	1021.22	1546.04	1975.61	2109.25
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2252.41	2233.7	2804.59	3271.88	3758.98	3835.09
γ_H		0.18	0.18	0.26	0.42	0.84	1.81
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.91	0.54
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10608.08	10237.56	7949.19	4508.68	1047.26	45.86
L_H	[h]	744	672	744	720	405	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
θ_e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	754.62	766.69	899.46	923.6	935.67	935.67
C_m	[kJ/K]	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08
τ	[h]	82.72	81.42	69.4	67.59	66.71	66.71
a_H		6.51	6.43	5.63	5.51	5.45	5.45
$Q_{H,ht}$	[kWh]	994.08	1064.27	3487.76	7861.91	9775.8	12205.81
q_{int}	[W/m ²]	3	3	3	3	3	3
Q_{int}	[kWh]	1783.37	1783.37	1725.84	1783.37	1725.84	1783.37
Q_{sol}	[kWh]	2128.15	1927.17	1211.64	829.14	443.85	352.85
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3911.52	3710.54	2937.48	2612.51	2169.69	2136.22
γ_H		3.93	3.49	0.84	0.33	0.22	0.18
$\eta_{H,gn}$		0.25	0.29	0.91	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16.2	0	814.65	5249.4	7606.11	10069.59
L_H	[h]	0	0	371	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1929.05
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	237.75
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	58152.58
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	88330.8

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ŚCIANA zewn. [kons] [piwn]	Ściana zewn. N-E [kons][piwn]	75.21	83.05	1.428	113.589	10042.46
Ściana przylegająca do gruntu.	Ściana przylegająca do gruntu	199.90	199.90	0.619	59.239	27101.61
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	799.00	799.00	0.257	98.387	67116
ŚCIANA zewn. [kons] [piwn]	Ściana zewn.- S-W[kons][piwn.]	69.33	83.05	1.428	106.870	9113.72
ŚCIANA zewn. [kons] [piwn]	Ściana zewn.- S-E [kons][piwn.]	36.60	42.76	1.428	56.279	4834.85
Ściana zewn. -[piwn.]	Ściana zewn. - S-E [piwn.]	10.50	10.50	0.190	1.992	1426.29
Ściana zewn. -[piwn.]	Ściana zewn.- S-W[piwn.]	24.36	32.20	0.190	9.101	3135.31
Ściana zewn. -[piwn.]	Ściana zewn.- N-W[piwn.]	26.21	31.10	0.190	9.652	3452.79
Ściana zewn. -[piwn.]	Ściana zewn. N-E [piwn]	68.09	72.49	0.190	16.717	9151.62
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	799.00	799.00	1.511	1206.993	89347.44



ZALĄCZNIKI

Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]		
OKNA DREWNIANE	O5 [G][dr]	7.84	0.50	0.900	7.056		
GRUPA OKNA PCV	O9 [G][pcv]	13.72	0.50	1.373	18.838		
GRUPA OKNA PCV	O9 [G][pcv]	3.92	0.50	1.373	5.382		
OKNA DREWNIANE	O5 [G][dr]	2.24	0.50	0.900	2.016		
OKNA DREWNIANE	O10 [G][dr]	7.84	0.50	0.900	7.056		
OKNA DREWNIANE	O4 [G][0,8x1,1]	2.64	0.50	0.900	2.376		
OKNA DREWNIANE	[G] O12[dr] 0,75x0,75	2.25	0.50	0.900	2.025		
OKNA DREWNIANE	O4 [G][dr] 0,8x1,1	4.40	0.50	0.900	3.960		
Mostki ciepłe							
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ [W/(mK)]	l [m]		
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	30.8		
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	39.2		
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	20		
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2			
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	22.4		
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	23.4		
Śc. zewn.[G][kons]	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	19		
Wentylacja							
Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo						
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40						
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00						
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	0						
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0						
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	2214.00						
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} [dm ³ /(m ² 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		
CWU	Pompa cyrkulacyjna Grundfoss CRN 8-30			0.15 [W/m ²]	8760		
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²			0.20 [W/m ²]	580		
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]			1.30 [W/m ²]	8760 [h]		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
θ _e	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	724.75	724.75	724.75	712.68	700.61	640.26
C _m	[kJ/K]	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08



ZALĄCZNIKI

τ	[h]	86.13	86.13	86.13	87.59	89.1	97.5
a_H		6.74	6.74	6.74	6.84	6.94	7.5
$Q_{H,ht}$	[kWh]	9953.3	9651.49	8322.23	5990.74	3443.62	1608.96
q_{int}	[W/m ²]	3	3	3	3	3	3
Q_{int}	[kWh]	1783.37	1610.78	1783.37	1725.84	1783.37	1725.84
Q_{sol}	[kWh]	422.55	557.48	889.25	1338.54	1700.29	1808.24
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2205.92	2168.26	2672.62	3064.38	3483.66	3534.08
γ_H		0.22	0.22	0.32	0.51	1.01	2.2
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.87	0.45
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7747.38	7483.23	5649.61	2957	412.84	18.62
L_H	[h]	744	672	744	720	26	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
θ_e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	543.7	555.77	688.54	712.68	724.75	724.75
C_m	[kJ/K]	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08	224722.08
τ	[h]	114.81	112.32	90.66	87.59	86.13	86.13
a_H		8.65	8.49	7.04	6.84	6.74	6.74
$Q_{H,ht}$	[kWh]	724.2	779.39	2682.61	6078.42	7564.61	9446.74
q_{int}	[W/m ²]	3	3	3	3	3	3
Q_{int}	[kWh]	1783.37	1783.37	1725.84	1783.37	1725.84	1783.37
Q_{sol}	[kWh]	1821.36	1660.38	1048.63	729.79	397.03	315.96
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3604.73	3443.75	2774.47	2513.16	2122.87	2099.33
γ_H		4.98	4.42	1.03	0.41	0.28	0.22
$\eta_{H,gn}$		0.2	0.23	0.86	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3.25	0	296.57	3565.26	5441.74	7347.41
L_H	[h]	0	0	59	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						1727.53	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						228.36	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						40922.91	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						54389.83	

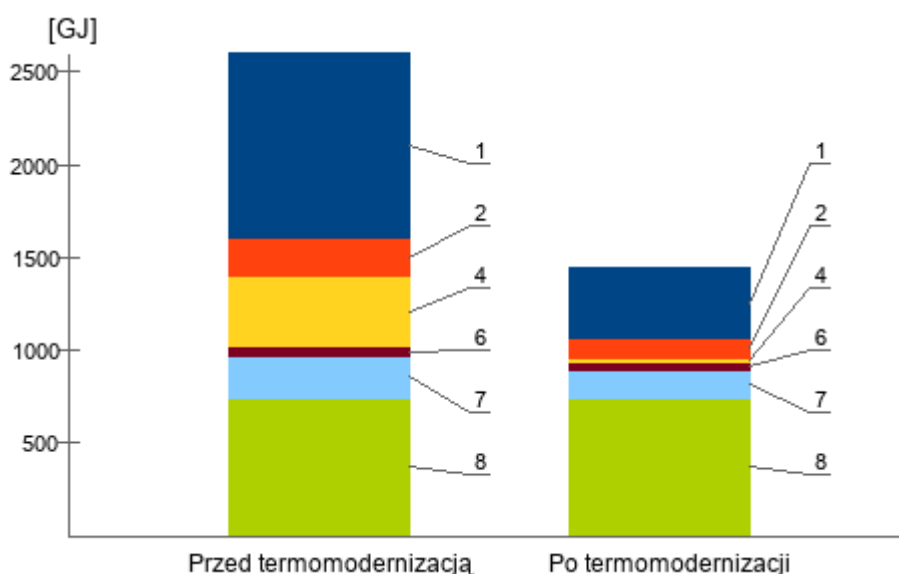
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	196.68	113.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	35.25	35.25
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1218.20	519.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1850.39	690.30
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	744.50	744.50

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

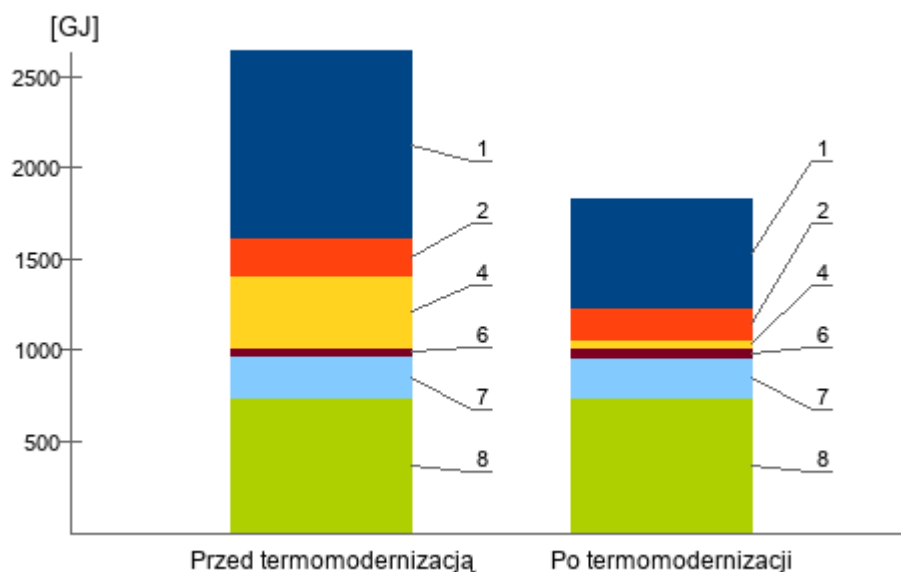


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	996.65	38.41	374.5	26.1
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	209.56	8.08	109.79	7.65
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	-8.27	-0.32	-6.36	-0.44
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	376.51	14.51	24.08	1.68
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	53.44	2.06	42.48	2.96
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	222.5	8.57	145.81	10.16
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	744.5	28.69	744.5	51.89
Suma:	2594.89	100.00	1434.80	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	1014.88	38.55	596.54	32.59
[2] Straty przez przenikanie: okna	213.53	8.11	180.25	9.85
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	385.88	14.66	40.85	2.23
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	52.59	2	52.59	2.87
[7] Straty przez wentylację	221.26	8.4	215.58	11.78
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	744.5	28.28	744.5	40.68
Suma:	2632.64	100.00	1830.31	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja inst. c.o.	1.27
2	STROPODACH	Ocieplenie stropodachu.	5.31
3	Ściana zewn. -[piwn.]	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic.	7.05
4	ŚCIANA zewnętrzna	Ocieplenie ścian zewn.	7.24
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			117.14
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			35.25
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			551.18
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			732.56
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			744.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			44.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			58.88

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja inst. c.o.	1.27
2	STROPODACH	Ocieplenie stropodachu.	5.31
3	Ściana zewn. -[piwn.]	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic.	7.05
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			155.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			35.25
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			859.89
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1142.86
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			744.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			91.87

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja inst. c.o.	1.27
2	STROPODACH	Ocieplenie stropodachu.	5.31
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			160.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			35.25
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			909.24
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1208.46
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			744.50

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	73.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	97.14

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja inst. c.o.	1.27
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			196.68
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			35.25
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1218.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1619.09
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			744.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			97.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			130.15