

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Ankieta

Ankieta dla Gminy Odrzywół na potrzeby Planu Gospodarki Niskoemisyjnej

- Projekt budowlany adaptacji pomieszczeń technicznych na dydaktyczne

Projekt budowlany adaptacji pomieszczeń technicznych na dydaktyczne PSP i PG opracowany przez inż. Andrzeja Skórnickiego z 2001 r.

- Wizja lokalna

Dokonana w dniu 11.01.2016 r. wizja lokalna na obiekcie w obecności pracownika urzędu gminy w Odrzywole Pana Jerzego Macierzyńskiego

- Dodatkowe dane

Dodatkowe dane przekazywane za pomocą e-mail przez pracownika urzędu gminy Pana Jerzego Macierzyńskiego

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Zalecany zakres modernizacji: likwidacja lokalnej kotłowni i włączenie budynku do kotłowni zlokalizowanej w budynku urzędu gminy poprzez preizolowaną sieć ciepłowniczą i węzeł ciepły; pełna termomodernizacja budynku; wymiana oświetlenia na energooszczędne; zastosowanie urządzeń OZE.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

Istniejący budynek jest budynkiem dwukondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym. Ściany piwnic murowane z cegły palonej pełnej; ściany nadziemne zewnętrzne z cegły palonej pełnej licowane cegłą cementową. Stropy typu KLEIN. Stolarka drzwiowa i okienna w większości z PCV. Dach konstrukcji drewnianej kryty blachą. Poddasze częściowo użytkowe.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych	Ściana strychu oddzielająca strefę ogrzewaną (sale wykładowe) od nieogrzewanej oraz ściany sali gimnastycznej wchodzące w przestrzeń strychu.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne budynku powyżej poziomu piwnic.
Ściana zewnętrzna - część 2 (południe)	Ściana zewnętrzna przylegająca do sąsiedniego, ogrzewanego budynku - hali sportowej.
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Ściany piwnic poniżej poziomu gruntu
Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Ściany zewnętrzne piwnic powyżej poziomu gruntu

Dach / stropodach

Dach skośny	Dach skośny, niedocieplony
Dach skośny dociepl - strych ogrzewany	Dach skośny docieplony wełną mineralną nad salami wykładowymi w części ogrzewanej strychu.
Strop wewnętrzny	Strop pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi.
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem. Strop nad pomieszczeniami wykładowymi na strychu

Podłoga

Podłogi	Podłogi w strefie pobytu dzieci oraz w piwnicy użytkowej.
---------	---

Stolarka otworowa

Okna z PCV	Okna z ramą z PCV
Drzwi na strych	Drzwi pomiędzy strychem a poddaszem użytkowym w dobrym stanie technicznym.
Okno piw. zsypowe	Okno piwniczne w otworze zsypowym do kotłowni.
Drzwi wejściowe	Drzwi wejściowe do budynku
D-13 Drzwi zewnętrzne w piwnicy	Drzwi wejściowe do piwnicy, w dobrym stanie technicznym.

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]	223.48
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1067.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1345.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
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)	134.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	169.12

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	98.64
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	29.77

Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.09
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	5.00
Opłata abonamentowa [zł]	22.55
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	156.67

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Lokalna kotłownia węglowa, kotły 2 szt o mocy 218 kW każdy,

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

CWU wytwarzana miejscowo w punktach poboru wody za pomocą podgrzewaczy pojemnościowych 3 szt. poj. po 60 l i moc 1500W każdy. Podgrzewacze wyeksploatowane, nieszczelne, ze stratami ciepła.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna, okna szczelne, obserwowana niedostateczna wentylacja w piwnicy.

Pomieszczenia piwnicy użytkowej, szatnie, klasa lekcyjna.	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
---	---

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	Likwidacja starej kotłowni węglowej, budowa ciepłociągu z rur preizolowanych do kotłowni zlokalizowanej w budynku Urzędu Gminy zasilanej biomasa (pellet/zrębki), budowa węzła ciepłego rozdzielającego ciepło na budynki szkoły i hali sportowej. Wymiana instalacji c.o. Wymiana grzejników na niskopojemnościowe z głowicami termostatycznymi gazowymi oraz zaworami podpionowymi. Pomieszczenie po kotłowni i magazyn opału przystosować do potrzeb szkoły (odwodnienie, wyrównanie ścian, malowanie itp.) Adaptacja pomieszczenia na węzeł ciepły. Wykonać naprawę zejścia do pomieszczenia węzła ciepłego. Całość prac poprzedzić wykonaniem dokumentacji projektowej.	Likwidacja lokalnego źródła ciepła na paliwo stałe i budowa ciepłociągu do kotłowni zlokalizowanej w budynku Urzędu Gminy zgodnie z założeniami inwestora.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejących podgrzewaczy na nowe ze względu na stan zużycia, zamontowanie dodatkowych 2 szt. podgrzewaczy w pomieszczeniach z wodą bieżącą, montaż na dachu budynku instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej na potrzeby budynku wraz z konieczną modernizacją wewnętrznej instalacji elektrycznej. Wymiana oświetlenia na LED.	Wymiana podgrzewaczy konieczna ze względu na ich stan techniczny, dodatkowy podgrzewacz np. w WC dla niepełnosprawnych, Montaż instalacji fotowoltaicznej zapewni "własną" produkcję energii elektrycznej na potrzeby budynku w około 85%, i w takim stosunku przyjęto oszczędności dla typu urządzeń do cwu. Konieczna wymiana wew. instalacji elektrycznej w budynku ze względu na częste awarie, które uniemożliwiają prawidłową pracę instalacji PV. Wymiana opraw i źródeł światła na LED spowoduje znaczne oszczędności na zużyciu energii elektrycznej.
Ściany wew. poddasze ogrz. i sala gim.-strych	Docieplenie przegrody metodą lekką-mokrą z wykorzystaniem styropianu jako izolacji termicznej.	Rozdzielenie strefy ogrzewanej z nieogrzewaną wymaga docieplenia ze względu na straty ciepła.
Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z zastosowaniem styropianu jako izolacji termicznej, wymiana parapetów zewnętrznych.	Ściany zewnętrzne nie spełniają normy dot. współczynnika przenikalności termicznej, powodujące znaczne straty ciepła w budynku.
Ściana zewnętrzna - część 2 (południe)	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściana nie graniczy ze środowiskiem zewnętrznym. Nie wymaga docieplenia.
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Docieplenie ścian piwnic na głębokość 1 m polistyrenem jako izolacją termiczną. Odtworzenie opaski wokół budynku.	Ściany piwnic poniżej gruntu na głębokość 1 m należy docieplić ze względu na straty ciepła przez przegrodę.
Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Docieplenie ścian piwnic powyżej gruntu styropianem metodą lekką-mokrą. Wymiana parapetów zewnętrznych z blach ocynkowanej powlekanej. Rozebranie i ułożenie istniejącej kostki brukowej/ uzupełnienie nową kostką.	Ściany zewnętrzne piwnic nie spełniają normy dot. współczynnika U oraz powodują straty ciepła.
Podłogi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względu na zmianę wysokości pomieszczeń przy dociepleniu, zrezygnowano z termomodernizacji przegrody.
Strop wewnętrzny	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi, nie wymaga termomodernizacji.
Strop pod poddaszem	Docieplenie podłogi na strychu poprzez rozłożenie maty z wełny mineralnej oraz wykonanie podłogi z płyt OSB na legarach drewnianych. Docieplenie stropu nad salami wykładowymi w część ogrzewanej strychu.	Należy docieplić dodatkowo przegrodę, gdyż istniejące docieplenie nie jest wystarczające.
Dach skośny	Nie przewiduje się termomodernizacji	Dach nie wymaga docieplenia, przegrody oddzielające przestrzeń poddasza od stref ogrzewanych posiadają zaplanowane wystarczające prace termomodernizacyjne.
Dach skośny dociepl - strych ogrzewany	Nie przewiduje się termomodernizacji	Dach docieplony wełną mineralną, nie powoduje dużych strat ciepła. Zgodnie z decyzją inwestora przegroda nie jest przewidziana do docieplenia.
Okna z PCV	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna z ramą z PCV z szybą zespoloną, w dobrym stanie technicznym, nie wymagają wymiany.
Drzwi na strych	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi w dobrym stanie technicznym, docieplone wewnątrz, nie wymagają wymiany.
Okno piw. zsypowe	Wymiana okna na nowe na ramie z PCV z szybą zespoloną U=1.1; obrobienie ościeży i ubytków, remont murów okiennych.	Po likwidacji kotłowni pomieszczenia będą adoptowane na potrzeby szkoły. Okna w bardzo złym stanie technicznym wymagają wymiany.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Drzwi wejściowe	Wymiana drzwi na nowe wraz z obróbką wewnętrznych ościeży, od strony zachodniej wymienić daszki osłaniające drzwi.	Drzwi wejściowe w złym stanie technicznym ze względu na intensywną eksploatację. Nieszczelności powodują znaczne ubytki ciepła w budynku.
D-13 Drzwi zewnętrzne w piwnicy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi w dobrym stanie technicznym nie wymagają wymiany.
Piwnica użytkowa	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej działającej okresowo HT, z czujnikami wilgotności.	W pomieszczeniach piwnicy zamontować wentylatory zapewniające od 0,5 do 1,0 wymian na godzinę (dla szatni 3 wymiany na godzinę)

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

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	864.38 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	864.38 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3731
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z zastosowaniem styropianu jako izolacji termicznej, wymiana parapetów zewnętrznych.
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.045 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	180.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	38.5	362.7	495	638.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	55.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	27.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	207.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	35.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	wycena rynkowa

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.889	3.111	3.333	3.556	3.778
R	[(m ² K)/W]	0.769	3.658	3.880	4.102	4.325	4.547
U	[W/(m ² K)]	1.300	0.27	0.26	0.24	0.23	0.22
Q	[GJ]	362.33	76.18	71.82	67.93	64.43	61.29
q	[MW]	0.0450	0.0095	0.0089	0.0084	0.0080	0.0076
ΔQ	[zł/rok]	-	32354.93	32548.82	32721.69	32876.81	33016.76
N	[zł]	-	175815.44	177371.32	178927.21	180483.10	182038.99
SPBT	[lata]	-	5.43	5.45	5.47	5.49	5.51

Wybrany wariant

SPBT	5.47 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	32721.69 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	178927.21 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Grubość docieplenia 15 cm spełnia normę współczynnika U przy najniższym SPBT.	
Uwagi audytora	
Zastosować materiały dociepleniowe wchodzące w skład jednego systemu dociepleniowego wybranego producenta. Parapety zewnętrzne z blachy ocynkowanej powlekanej.	

Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	30.62 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	30.62 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2843
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian piwnic powyżej gruntu styropianem metodą lekką-mokrą. Wymiana parapetów zewnętrznych z blach ocynkowanej powlekanej. Rozebranie i ułożenie istniejącej kostki brukowej/uzupełnienie nową kostką.
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.045 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	180.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	508.4	504	418.5	249	16.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	18.5	238.7	375	514.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	55.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	27.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	207.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	35.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	wycena rynkowa

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.889	3.111	3.333	3.556	3.778
R	[(m² K)/W]	0.870	3.759	3.981	4.203	4.425	4.647
U	[W/(m² K)]	1.150	0.27	0.25	0.24	0.23	0.22
Q	[GJ]	8.65	2.00	1.89	1.79	1.70	1.62
q	[MW]	0.0013	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	764.29	769.26	773.70	777.69	781.31
N	[zł]	-	6229.12	6284.24	6339.37	6394.49	6449.62
SPBT	[lata]	-	8.15	8.17	8.19	8.22	8.25

Wybrany wariant

SPBT	8.19 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	773.70 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	6339.37 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Docieplenie gr. 15 cm spełnia normę dot. współczynnika U przy najniższym SPBT.	
Uwagi audytora	
Docieplenie należy wykonać z zastosowaniem materiałów należących do jednego systemu dociepleniowego wybranego producenta.	

Ściana zewnętrzna piwnic podziemia**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	111.57 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	111.57 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2843
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian piwnic na głębokość 1 m polistyrenem jako izolacją termiczną. Odtworzenie opaski wokół budynku.
Materiał izolacyjny	polistyren
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	250.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	508.4	504	418.5	249	16.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	18.5	238.7	375	514.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	55.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	25.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	65.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	180.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	35.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	wycena rynkowa

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.667	3.000	3.333	3.667	4.000
R	[(m² K)/W]	0.998	3.664	3.998	4.331	4.664	4.998
U	[W/(m² K)]	1.002	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20
Q	[GJ]	27.47	7.48	6.86	6.33	5.88	5.48
q	[MW]	0.0040	0.0011	0.0010	0.0009	0.0009	0.0008
ΔQ	[zł/rok]	-	2377.14	2404.85	2428.30	2448.40	2465.82
N	[zł]	-	19524.75	19803.68	20082.60	20361.52	20640.45
SPBT	[lata]	-	8.21	8.23	8.27	8.32	8.37

Wybrany wariant

SPBT	8.27 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2428.30 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	20082.60 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Docieplenie gr. 10 cm spełnia wymóg normy współczynnika U przy najniższym SPBT.	
Uwagi audytora	
Zastosować materiały budowlane o cechach hydrofobowych należących do jednego systemu dociepleń wybranego producenta.	

Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	87.37 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	87.37 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3731
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie przegrody metodą lekką-mokrą z wykorzystaniem styropianu jako izolacji termicznej.
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.050 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	150.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	38.5	362.7	495	638.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	18.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	35.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	128.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	25.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.000	2.200	2.400	2.600	2.800
R	[(m² K)/W]	2.399	4.399	4.599	4.799	4.999	5.199
U	[W/(m² K)]	0.417	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19
Q	[GJ]	11.74	6.40	6.12	5.87	5.63	5.42
q	[MW]	0.0015	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007
ΔQ	[zł/rok]	-	873.55	885.92	897.26	907.70	917.33
N	[zł]	-	10921.25	11052.31	11183.36	11314.42	11445.47
SPBT	[lata]	-	12.50	12.48	12.46	12.46	12.48

Wybrany wariant

SPBT	12.46 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	897.26 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	11183.36 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
docieplenie 10 cm przy najniższym SPBT, współczynnik U max zgodny z normą.	
Uwagi audytora	
Stosować materiały budowlane należące do jednego systemu dociepleń wybranego producenta.	

Strop pod poddaszem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	802.41 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	802.41 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3538
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie podłogi na strychu poprzez rozłożenie maty z wełny mineralnej oraz wykonanie podłogi z płyt OSB na legarach drewnianych. Docieplenie stropu nad salami wykładowymi w część ogrzewanej strychu.
Materiał izolacyjny	maty wełny mineralnej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.050 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.19 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	100.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.7	-0.9	3.4	8.4	13.1	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	599.9	584.4	514.3	349.2	34.4	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	17.3	12.7	8.9	4.4	0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36.4	343.8	469.5	606.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	35.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	19.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	75.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	139.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.400	3.600	3.800	4.000	4.200
R	[(m ² K)/W]	2.567	5.967	6.167	6.367	6.567	6.767
U	[W/(m ² K)]	0.390	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15
Q	[GJ]	95.55	41.10	39.77	38.52	37.35	36.24
q	[MW]	0.0125	0.0054	0.0052	0.0050	0.0049	0.0047
ΔQ	[zł/rok]	-	7597.90	7657.14	7712.66	7764.79	7813.85
N	[zł]	-	109930.17	110732.58	111534.99	112337.40	113139.81
SPBT	[lata]	-	14.47	14.46	14.46	14.47	14.48

Wybrany wariant

SPBT	14.46 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7712.66 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	111534.99 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Docieplenie gr. 10 cm spełnia normę dla współczynnika U przy najniższym SPBT.	
Uwagi audytora	
Po rozłożeniu mat z wełny mineralnej winna być wykonana podłoga z płyt OSB gr. 22mm na legarach umożliwiających komunikację w strapie - dotyczy podłogi na strychu.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okno piw. zsypowe

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.56 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	71.93 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	2843

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	508.4	504	418.5	249	16.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	18.5	238.7	375	514.6

Okno piw. zsypowe

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okna na nowe na ramie z PCV z szybą zespoloną U=1.1; obrobienie ościeży i ubytków, remont murów okiennych.
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	250.00	zł/m ²	2.56	640.00
Koszt montażu stolarki	80.00	zł/mb	12.80	1024.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	5.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	2.00	1.00	-	-
l	[m]	2.50	2.50	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	3.26	0.88	-	-
q	[MW]	0.0005	0.0001	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	282.85	-	-
N	[zł]	-	1664.00	-	-
SPBT	[lata]	-	5.88	-	-

Wybrany wariant

SPBT	5.88 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	282.85 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1664.00 [zł]
Uwagi audytora Zastosować ramę z PCV min. 4 komorową	

Drzwi wejściowe

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	16.71 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	71.93 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3731

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	632.4	616	542.5	369	36.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	38.5	362.7	495	638.6

Drzwi wejściowe

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi na nowe wraz z obróbką wewnętrznych ościeży, od strony zachodniej wymienić daszki osłaniające drzwi.
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	16.71	16714.30
Koszt montażu stolarki	80.00	zł/mb	35.70	2856.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.440	1.600	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.64	0.60	-	-
l	[m]	47.00	47.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	14.24	9.64	-	-
q	[MW]	0.0019	0.0013	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	975.85	-	-
N	[zł]	-	19570.30	-	-
SPBT	[lata]	-	20.05	-	-

Wybrany wariant

SPBT	20.05 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	975.85 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	19570.30 [zł]

Uwagi audytora

Zastosować samozamykacze w stolarce otworowej.

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Piwnica użytkowa

Ulepszenie:	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Piwnica użytkowa	738.28	738.28	567.34	567.34
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	61.71	0.00904	47.42	0.00694
Planowany koszt ulepszenia [zł]			7500.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			3979.83	
SPBT [lata]			1.88	

Wybrany wariant: Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy

SPBT [lata]	1.88
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3979.83
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	7500.00
Uwagi audytora	
W pomieszczeniach piwnicy zamontować wentylatory zapewniające od 0,5 do 1,0 wymian na godzinę (dla szatni 3 wymiany na godzinę)	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: wymiana podgrzewaczy elektrycznych, zastosowanie instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej

Opis usprawnienia	Wymiana istniejących podgrzewaczy na nowe ze względu na stan zużycia, zamontowanie dodatkowych 2 szt. podgrzewaczy w pomieszczeniach z wodą bieżącą, montaż na dachu budynku instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej na potrzeby budynku wraz z konieczną modernizacją wewnętrznej instalacji elektrycznej. Wymiana oświetlenia na LED.
Opis modernizacji źródła ciepła	Źródłem dostarczającym energię na potrzeby cwu w ok. 85% będzie instalacja fotowoltaiczna zamontowana na dachu budynku. Koniecznym jest wymiana wewnętrznej instalacji elektrycznej, która zapewni prawidłowe współdziałanie z instalacją fotowoltaiczną. Przewiduje się wymianę na nowe istniejących podgrzewaczy pojemnościowych oraz zamontowanie dwóch dodatkowych.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	bez zmian
Opis modernizacji akumulacji ciepła	bez zmian
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	5.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	15.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	15.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82
System:	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	85.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	85.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	72.61
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00562
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	9.72
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00501
Planowany koszt ulepszenia [zł]	411500.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	11146.78
SPBT [lata]	36.92

Wybrany wariant: wymiana podgrzewaczy elektrycznych, zastosowanie instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej

SPBT [lata]	36.92
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	11146.78

Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	411500.00
<p>Uwagi audytora</p> <p>Wymiana podzewaczy konieczna ze względu na ich stan techniczny, dodatkowy podgrzewacz np. w WC dla niepełnosprawnych, Montaż instalacji fotowoltaicznej zapewni "własną" produkcję energii elektrycznej na potrzeby budynku w około 85%, i w takim stosunku przyjęto oszczędności dla typu urządzeń do cwu. Konieczna wymiana wew. instalacji elektrycznej w budynku ze względu na częste awarie, które uniemożliwiają prawidłową pracę instalacji PV. Wymiana opraw i źródeł światła na LED spowoduje znaczne oszczędności na zużyciu energii elektrycznej.</p>	

6.5 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	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej działającej okresowo HT, z czujnikami wilgotności.	7500.00	1.88
2	Docieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z zastosowaniem styropianu jako izolacji termicznej, wymiana parapetów zewnętrznych., styropian	178927.21	5.47
3	Wymiana okna na nowe na ramie z PCV z szybą szespoloną U=1.1; obrobienie ościeży i ubytków, remont murów okiennych.	1664.00	5.88
4	Docieplenie ścian piwnic powyżej gruntu styropianem metodą lekką-mokrą. Wymiana parapetów zewnętrznych z blach ocynkowanej powlekanej. Rozebranie i ułożenie istniejącej kostki brukowej/uzupełnienie nową kostką., styropian	6339.37	8.19
5	Docieplenie ścian piwnic na głębokość 1 m polistyrenem jako izolacją termiczną. Odtworzenie opaski wokół budynku., polistyren	20082.60	8.27
6	Docieplenie przegrody metodą lekką-mokrą z wykorzystaniem styropianu jako izolacji termicznej., styropian	11183.36	12.46
7	Docieplenie podłogi na strychu poprzez rozłożenie maty z wełny mineralnej oraz wykonanie podłogi z płyt OSB na legarach drewnianych. Docieplenie stropu nad salami wykładowymi w część ogrzewanej strychu., maty wełny mineralnej	111534.99	14.46
8	Wymiana drzwi na nowe wraz z obróbką wewnętrznych ościeży, od strony zachodniej wymienić daszki osłaniające drzwi.	19570.30	20.05
9	Wymiana istniejących podgrzewaczy na nowe ze względu na stan zużycia, zamontowanie dodatkowych 2 szt. podgrzewaczy w pomieszczeniach z wodą bieżącą, montaż na dachu budynku instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej na potrzeby budynku wraz z konieczną modernizacją wewnętrznej instalacji elektrycznej. Wymiana oświetlenia na LED., wymiana na nowe podgrzewaczy pojemnościowych cwu,	411500.00	36.92

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu

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 z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.84
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1345.63
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.22348
Planowany koszt ulepszenia [zł]	250704.20
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	89393.11
SPBT [lata]	2.80

Wybrany wariant: Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu

SPBT [lata]	2.80
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	89393.11
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	250704.20
Uwagi audytora	
Likwidacja lokalnego źródła ciepła na paliwo stałe i budowa ciepłociągu do kotłowni zlokalizowanej w budynku Urzędu Gminy zgodnie z założeniami inwestora.	

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: Likwidacja lokalnej kotłowni węglowej, adaptacja pomieszczeń kotłowni i budowa węzła cieplnego dla hali i szkół oraz ciepłociągu do kotłowni zlokalizowanej w budynku urzędu gminy w Odrzywole.	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła: Budowa węzła cieplnego na potrzeby szkół oraz na potrzeby hali, przewody w technologii preizolacji. Wymiana instalacji c.o. wewnętrznej. Wymiana grzejników na niskopojemnościowe.	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Zastosowanie zaworów z głowicami termostatycznymi gazowymi, montaż zaworów podpionowych. Na każdym z obiegów zamontować zawory balansujące.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Nie przewiduje się.	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 0.84$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.91$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.84$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Likwidacja starej kotłowni węglowej, budowa ciepłociągu z rur preizolowanych do kotłowni zlokalizowanej w budynku Urzędu Gminy zasilanej biomasą (pellet/zrębki), budowa węzła ciepłego rozdzielającego ciepło na budynki szkoły i hali sportowej. Wymiana instalacji c.o. Wymiana grzejników na niskopojemnościowe z głowicami termostatycznymi gazowymi oraz zaworami podpionowymi. Pomieszczenie po kotłowni i magazyn opału przystosować do potrzeb szkoły (odwodnienie, wyrównanie ścian, malowanie itp.) Adaptacja pomieszczenia na węzeł ciepły. Wykonać naprawę zejścia do pomieszczenia węzła ciepłego. Całość prac poprzedzić wykonaniem dokumentacji projektowej.

Uwagi audytora

Likwidacja lokalnego źródła ciepła na paliwo stałe i budowa ciepłociągu do kotłowni zlokalizowanej w budynku Urzędu Gminy zgodnie z założeniami inwestora.

Audyt energetyczny budynku Warszawska 51, 26-425 Odrzywół

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi %]	[zi]	[zi]	[zi]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1019006.03	115250.82	55.91	815204.82	203801.21	163040.96	230501.64
2	Wariant optymalizacyjny 2	607506.03	105374.34	51.47	486004.82	121501.21	97200.96	210748.68
3	Wariant optymalizacyjny 3	587935.73	105453.00	51.59	470348.58	117587.15	94069.72	210906.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	476400.74	103454.98	48.42	381120.59	95280.15	76224.12	206909.96
5	Wariant optymalizacyjny 5	465217.38	103226.56	48.06	372173.90	93043.48	74434.78	206453.12
6	Wariant optymalizacyjny 6	445134.78	102323.54	46.63	356107.82	89026.96	71221.56	204647.08
7	Wariant optymalizacyjny 7	438795.41	102029.34	46.16	351036.33	87759.08	70207.27	204058.68
8	Wariant optymalizacyjny 8	437131.41	101904.91	45.96	349705.13	87426.28	69941.03	203809.82
9	Wariant optymalizacyjny 9	258204.20	89994.55	27.07	206563.36	51640.84	41312.67	179989.10
10	Wariant optymalizacyjny 10	250704.20	89393.27	26.11	200563.36	50140.84	40112.67	178786.54
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1019006.03 zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 1019006.03 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	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy	1.88
2	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	5.47
4	Okno piw. zsypowe	Wymiana okna na nowe	5.88
5	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Docieplenie metodą lekką-mokrą ze styropianem	8.19
6	Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Docieplenie metodą lekką-mokrą z polistyrenem	8.27
7	Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych	Docieplenie ściany metodą lekką mokrą ze styropianem	12.46
8	Strop pod poddaszem	Docieplenie strychu wełną mineralną	14.46
9	Drzwi wejściowe	Wymiana drzwi na nowe	20.05
10	System przygotowania c.w.u.	wymiana podzewaczy elektrycznych, zastosowanie instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej	36.92
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			175.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			5.01
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			673.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			615.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			9.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			84.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			77.38

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	244388.00 [zł]	244388.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	6316.20 [zł]	6316.20
3	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: wymiana na nowe podgrzewacze pojemnościowych cwu	1.00	1500.00 [zł]	1500.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	180000.00 [zł]	180000.00
5	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	230000.00 [zł]	230000.00
6	Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych - styropian ($\lambda = 0.050$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.120 [m] Ściana wew. poddasze ogrz.-strych i s. gimnast. (północ)	87.37 [m²]	18.00 [zł/m²]	1572.66
7	Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych - robocizna	87.37 [m²]	50.00 [zł/m²]	4368.50
8	Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych - sprzęt	87.37 [m²]	25.00 [zł/m²]	2184.25
9	Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych - prace dodatkowe	87.37 [m²]	35.00 [zł/m²]	3057.95
10	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.045$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna -1 (wschód), Ściana zewnętrzna -1 (południe), Ściana zewnętrzna -1 (północ), Ściana zewnętrzna -1 (zachód)	864.38 [m²]	27.00 [zł/m²]	23338.33
11	Ściana zewnętrzna - robocizna	864.38 [m²]	55.00 [zł/m²]	47541.05
12	Ściana zewnętrzna - sprzęt	864.38 [m²]	35.00 [zł/m²]	30253.39
13	Ściana zewnętrzna - prace dodatkowe	864.38 [m²]	90.00 [zł/m²]	77794.44
14	Ściana zewnętrzna piwnic podziemia - polistyren ($\lambda = 0.030$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.100 [m] Ściana piwnic podziemia -2 (wschód), Ściana piwnic podziemia -2 (północ), Ściana piwnic podziemia -2 (zachód), Ściana piwnic podziemia -2 (południe)	111.57 [m²]	25.00 [zł/m²]	2789.25
15	Ściana zewnętrzna piwnic podziemia - robocizna	111.57 [m²]	55.00 [zł/m²]	6136.35
16	Ściana zewnętrzna piwnic podziemia - sprzęt	111.57 [m²]	35.00 [zł/m²]	3904.95
17	Ściana zewnętrzna piwnic podziemia - prace dodatkowe	111.57 [m²]	65.00 [zł/m²]	7252.05
18	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu - styropian ($\lambda = 0.045$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna -1 (wschód), Ściana zewnętrzna -1 zachód	30.62 [m²]	27.00 [zł/m²]	826.87
19	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu - robocizna	30.62 [m²]	55.00 [zł/m²]	1684.37
20	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu - sprzęt	30.62 [m²]	35.00 [zł/m²]	1071.87
21	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu - prace dodatkowe	30.62 [m²]	90.00 [zł/m²]	2756.25
22	Strop pod poddaszem - maty wełny mineralnej ($\lambda = 0.050$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.190 [m] Strop na strychu. 2	802.41 [m²]	19.00 [zł/m²]	15245.79
23	Strop pod poddaszem - robocizna	802.41 [m²]	35.00 [zł/m²]	28084.35
24	Strop pod poddaszem - sprzęt	802.41 [m²]	10.00 [zł/m²]	8024.10
25	Strop pod poddaszem - prace dodatkowe	802.41 [m²]	75.00 [zł/m²]	60180.75
26	Okno piw. zsypowe - Wymiana okna na nowe	2.56 [m²]	250.00 [zł/m²]	640.00
27	Okno piw. zsypowe - robocizna	12.8 [mb]	80.00 [zł/mb]	1024.00
28	Drzwi wejściowe - Wymiana drzwi na nowe	16.71 [m²]	1000.00 [zł/m²]	16714.30
29	Drzwi wejściowe - robocizna	35.7 [mb]	80.00 [zł/mb]	2856.00
30	Piwnica użytkowa - Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy - elementy systemu wentylacji	1	7500.00 [zł]	7500.00

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

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	98.64	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	44.44	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	156.67	0.09	22.55
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	15.00	156.67	0.09	22.55
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	85.00	0.00	0.00	0.00

Załączniki
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: S_zew_piw 54

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej 25 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.15			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.52	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu		TAK		1.150	0.238

Symbol przegrody: S_zew.52

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej 25 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.3			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.25	0.77	880	1800
3	Mur z cegły silikatowej pełnej	0.25	1	880	1900
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna		TAK		1.300	0.244
Ściana zewnętrzna - część 2 (południe)		NIE		1.300	1.300

Symbol przegrody: ST_06

Nazwa przegrody		Strop DZ-3			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.746			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.05	1.3	840	2200
3	Leca® KERAMZYT izolacyjny M (frakcja 4-10 mm)	0.1	0.1	1000	510
4	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.01	1.7	840	2400

ZAŁĄCZNIKI

6	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop wewnętrzny		NIE		0.746	0.746

Symbol przegrody: Strop nad ostatnią kondygnacją

Nazwa przegrody		Strop DZ-3.1			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.39			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.1			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop DZ-3 o grubości 24	0.24	0.92	1000	1000
3	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
4	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.08	0.04	1460	40
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.05	1.3	840	2200
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop pod poddaszem		TAK		0.390	0.157

Symbol przegrody: PG30

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie z wylewką jastrychową	
Typ przegrody		Podłoga na gruncie	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.27	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17	
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
Podłogi	NIE	0.270	0.270

Symbol przegrody: Ściana podziemia

Nazwa przegrody		Mur warstwowy z cegły pełnej z pustką powietrzną 4 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.002			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.24	0.77	880	1800
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.04			

ZAŁĄCZNIKI

4	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.24	0.77	880	1800
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia		TAK		1.002	0.231

Symbol przegrody: S_wew_28 dociep. podd.

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej dociep. podd.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.417			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.25	0.77	880	1800
3	Styropian - w innych przypadkach	0.08	0.045	1460	40
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych		TAK		0.417	0.208

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS_8			
Nazwa przegrody		Dach skośny 8	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		6.718	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.2	
Szerokość krokwi [m]		0.1	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach skośny	NIE	6.718	6.718
Symbol przegrody: DS_doc. podd.			
Nazwa przegrody		Dach skośny dociepl. podd.	

ZAŁĄCZNIKI

Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.297	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.2	
Szerokość krokwi [m]		0.1	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach skośny dociepl - strych ogrzewany	NIE	0.297	0.297

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O 1**

Nazwa przegrody		Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.55	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
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
Okna z PCV	NIE	1.550	1.550

Symbol przegrody: O 2

Nazwa przegrody		Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.55	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*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
Okna z PCV	NIE	1.550	1.550

Symbol przegrody: O_3

Nazwa przegrody		Okno na czterokomorowym profilu z PCV z szybą 1,1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.55	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
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
Okna z PCV	NIE	1.550	1.550

Symbol przegrody: O_4

Nazwa przegrody		Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.55	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*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
Okna z PCV	NIE	1.550	1.550

Symbol przegrody: O_5

Nazwa przegrody	Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1		
-----------------	---	--	--

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.55		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]	0.5		
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 z PCV	NIE	1.550	1.550

Symbol przegrody: O_6 dachowe

Nazwa przegrody		Okno na czterokomorowym profilu PCV z szybą 1,1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.55	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	
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 z PCV	NIE	1.550	1.550

Symbol przegrody: D wej_7

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe 7		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.4		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/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
Drzwi wejściowe	TAK	2.440	1.600

Symbol przegrody: O 11 piw.

Nazwa przegrody		Okno piw. PCV szyba 1,1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.55	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna z PCV	NIE	1.550	1.550

Symbol przegrody: O 12 piw. drew.

Nazwa przegrody	okno piwniczne pojedyncze
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	5
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.89
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]		2	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okno piw. zsypowe	TAK	5.000	1.300

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

Strefa: Strefa przebywania dzieci i młodzieży

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	1844.09
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	6454.31
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	479463.4

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłogi	Podłoga na gruncie -1	381.66	381.66	0.153	41.605	0
Podłogi	Podłoga w piwnicy -1	61.13	61.13	0.153	4.191	0
Dach skośny dociepl - strych ogrzewany	Dach skośny dociepl -1 (północ)	78.05	84.53	0.297	23.201	1623.44
Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych	Ściana wew. poddasze ogrz.-strych i s. gimnast. (północ)	87.37	90.69	0.417	32.777	13800.09
Strop wewnętrzny	Strop -1	366.24	366.24	0.746	218.465	47003.24
Strop pod poddaszem	Strop na strychu. 2	802.41	802.41	0.390	312.577	84686.35
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	128.58	139.58	1.300	170.640	20328.5
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna -1 (wschód)	354.13	479.76	1.300	504.529	55988.38
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna -1 (południe)	96.86	100.86	1.300	133.945	15313.57
Ściana zewnętrzna - część 2 (południe)	Ściana zewnętrzna -2 (południe)	57.91	57.91	1.300	75.302	9155.95
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna -1 (zachód)	284.81	421.94	1.300	421.423	45028.46
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 z PCV	Okno dachowe	6.48	0.50	1.550	10.044	
Drzwi na strych	Drzwi na strych	3.32	0.50	2.400	7.968	
Okna z PCV	Okno	8.00	0.50	1.550	12.400	
Okna z PCV	Okno	3.00	0.50	1.550	4.650	
Okna z PCV	Okno 2	27.97	0.50	1.550	43.347	
Okna z PCV	Okno 3	2.41	0.50	1.550	3.731	
Okna z PCV	Okno 1	84.63	0.50	1.550	131.177	
Drzwi wejściowe	Drzwi wej. 8	3.32	0.50	2.400	7.968	
Drzwi wejściowe	Drzwi zew. 9	1.60	0.70	2.400	3.840	
Drzwi wejściowe	Drzwi wej. 7	5.70	0.50	2.400	13.690	
Okna z PCV	Okno 4	4.00	0.50	1.550	6.200	
Okna z PCV	Okno 1	131.04	0.50	1.550	203.112	
Drzwi wejściowe	Drzwi wej. 10	2.94	0.50	2.400	7.056	
Drzwi wejściowe	D 14 Drzwi zewnętrzne	3.15	1.00	2.600	8.190	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l _e [m]	
PG30		GF2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.6	57.24	

ZAŁĄCZNIKI

DS_doc. podd.	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		28.8				
S_wew_28 dociep. podd.	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		7.32				
S_zew.52	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	23				
S_zew.52	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	293.72				
S_zew.52	W2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	8				
S_zew.52	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	340.6				
Wentylacja							
Typ wentylacji	wentylacja naturalna						
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00						
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00						
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	6454.31						
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]	10.00						
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]	55.00						
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]	0.80						
Czas użytkowania tuz [doba]	201.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]	0.55						
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4484.33	4482.82	4488.1	4499.39	4522.62	4572.32
Cm	[kJ/K]	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4
τ	[h]	29.7	29.71	29.67	29.6	29.45	29.13
aH		2.98	2.98	2.98	2.97	2.96	2.94
QH,ht	[kWh]	67786.23	66004.67	58196.32	39677.8	14460.57	6953.24
qint	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Qint	[kWh]	14363.66	12973.63	14363.66	13900.32	14363.66	13900.32
Qsol	[kWh]	3350.06	4064.67	7673.53	11220.26	17058.88	16929.93
QH,gn	[kWh]	17713.72	17038.3	22037.19	25120.58	31422.54	30830.25
γH		0.26	0.26	0.38	0.63	2.17	4.43
ηH,gn		0.99	0.99	0.96	0.89	0.43	0.22
QH,nd,n	[kWh]	50249.65	49136.75	37040.62	17320.48	948.88	170.59
LH	[h]	744	672	744	435	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4616.64	4616.64	4522.73	4501.65	4490.35	4484.33
Cm	[kJ/K]	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4
τ	[h]	28.85	28.85	29.45	29.59	29.66	29.7
aH		2.92	2.92	2.96	2.97	2.98	2.98
QH,ht	[kWh]	5178.21	5180.42	14813.22	39020.92	53121.34	68449.74

ZAŁĄCZNIKI

q_{int}	[W/m ²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	14363.66	14363.66	13900.32	14363.66	13900.32	14363.66
Q_{sol}	[kWh]	17472.62	15264.54	9647	5790.87	2999.65	2428.53
$Q_{H,gn}$	[kWh]	31836.28	29628.2	23547.32	20154.53	16899.97	16792.19
γ_H		6.15	5.72	1.59	0.52	0.32	0.25
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.17	0.56	0.93	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	84.41	143.63	1626.72	20277.21	36559.37	51825.47
L_H	[h]	0	0	0	696	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2401.23
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2151.44
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	265383.78
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	334671.89

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H_{tr} [W/K]	C_m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłogi	Podłoga na gruncie -1	381.66	381.66	0.153	41.605	0
Podłogi	Podłoga w piwnicy -1	61.13	61.13	0.153	4.191	0
Dach skośny dociepl - strych ogrzewany	Dach skośny dociepl -1 (północ)	78.05	84.53	0.297	23.201	1623.44
Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych	Ściana wew. poddasze ogrz.-strych i s. gimnast. (północ)	87.37	90.69	0.208	16.385	13800.09
Strop wewnętrzny	Strop -1	366.24	366.24	0.746	218.465	47003.24
Strop pod poddaszem	Strop na strychu. 2	802.41	802.41	0.157	126.025	84686.35
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	128.58	139.58	0.244	34.793	20328.5
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna -1 (wschód)	354.13	479.76	0.244	130.381	55988.38
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna -1 (południe)	96.86	100.86	0.244	31.611	15313.57
Ściana zewnętrzna - część 2 (południe)	Ściana zewnętrzna -2 (południe)	57.91	57.91	1.300	75.302	9155.95
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna -1 (zachód)	284.81	421.94	0.244	120.515	45028.46

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H_{tr} [W/K]
Okna z PCV	Okno dachowe	6.48	0.50	1.550	10.044
Drzwi na strych	Drzwi na strych	3.32	0.50	2.400	7.968
Okna z PCV	Okno	8.00	0.50	1.550	12.400
Okna z PCV	Okno	3.00	0.50	1.550	4.650
Okna z PCV	Okno 2	27.97	0.50	1.550	43.347
Okna z PCV	Okno 3	2.41	0.50	1.550	3.731
Okna z PCV	Okno 1	84.63	0.50	1.550	131.177
Drzwi wejściowe	Drzwi wej. 8	3.32	0.60	1.600	5.312
Drzwi wejściowe	Drzwi zew. 9	1.60	0.60	1.600	2.560
Drzwi wejściowe	Drzwi wej. 7	5.70	0.60	1.600	9.127
Okna z PCV	Okno 4	4.00	0.50	1.550	6.200
Okna z PCV	Okno 1	131.04	0.50	1.550	203.112
Drzwi wejściowe	Drzwi wej. 10	2.94	0.60	1.600	4.704

ZALĄCZNIKI

Drzwi wejściowe	D 14 Drzwi zewnętrzne	3.15	0.60	1.600	5.040		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l [m]		
PG30		GF2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.6	57.24		
DS_doc. podd.		W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			28.8		
S_wew_28 dociep. podd.		W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			7.32		
S_zew.52		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	23		
S_zew.52		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	293.72		
S_zew.52		W2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		1	8		
S_zew.52		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	340.6		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			6454.31				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.76				
Czas użytkowania tuz [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.55				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]			0.04 [W/m²]	1500		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3367.26	3365.75	3371.02	3382.32	3407.41	3457.11
C_m	[kJ/K]	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4
τ	[h]	39.55	39.57	39.51	39.38	39.09	38.52
a_H		3.64	3.64	3.63	3.63	3.61	3.57
Q_H,ht	[kWh]	51048.15	49699.74	43838.57	29914.83	8476.84	3703.62
q_int	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_int	[kWh]	14363.66	12973.63	14363.66	13900.32	14363.66	13900.32
Q_sol	[kWh]	3201.35	3877.75	7313.46	10685.8	16244.44	16125.93
Q_H,gn	[kWh]	17565.01	16851.38	21677.12	24586.12	30608.1	30026.25
γ_H		0.34	0.34	0.49	0.82	3.61	8.11
η_H,gn		0.99	0.99	0.96	0.85	0.27	0.12
Q_H,nd,n	[kWh]	33658.79	33016.87	23028.53	9016.63	212.65	100.47
L_H	[h]	744	672	215	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień

ZAŁĄCZNIKI

$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3503.29	3503.29	3405.66	3384.58	3373.28	3367.26
C_m	[kJ/K]	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4	479463.4
τ	[h]	38.02	38.02	39.11	39.35	39.48	39.55
a_H		3.53	3.53	3.61	3.62	3.63	3.64
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2805.63	2805.63	8702.15	29422.16	40019.69	51545.68
q_{int}	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	14363.66	14363.66	13900.32	14363.66	13900.32	14363.66
Q_{sol}	[kWh]	16630.21	14529.64	9194.05	5524.49	2865.39	2321.8
$Q_{H,gn}$	[kWh]	30993.87	28893.3	23094.37	19888.15	16765.71	16685.46
γ_H		11.05	10.3	2.65	0.68	0.42	0.32
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.1	0.37	0.91	0.97	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16.18	-83.7	157.23	11323.94	23756.95	35027.07
L_H	[h]	0	0	0	0	484	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1271.05
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2151.44
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	169231.61
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	154672.48

Strefa: Piwnica użytkowa

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	366.21
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	756.45
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	22481.03

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 zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -1 (wschód)	22.56	24.48	1.150	27.380	3566.74
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Ściana piwnic podziemna -2 (wschód)	47.46	49.38	1.002	49.006	7503.43
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Ściana piwnic podziemna -2 (północ)	17.12	17.76	1.002	17.638	2706.67
Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -1 zachód	8.06	11.90	1.150	28.473	1275.08
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Ściana piwnic podziemna - 2 (zachód)	38.21	43.45	1.002	41.356	6041
Podłogi	Podłoga w piwnicy użytk.-1	366.21	366.21	0.153	18.629	0
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Ściana piwnic podziemna -2 (południe)	8.78	8.78	1.002	8.800	1388.12
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	

ZAŁĄCZNIKI

Okna z PCV	Okno piwniczne	1.92	1.00	1.550	2.976
Okna z PCV	Okno piwniczne	1.92	1.00	1.550	2.976
Okna z PCV	Okno piwniczne	0.64	1.00	1.550	0.992
Okna z PCV	Okno piw.	1.28	1.00	1.550	1.984
Okno piw. zsypowe	Okno piw. zsyp	2.56	2.00	5.000	12.800
Okna z PCV	Okno piw.	3.24	0.50	1.550	5.022
D-13 Drzwi zewnętrzne w piwnicy	D-13 Drzwi zewnętrzne w piwnicy	2.00	1.50	2.600	5.200

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
S_zew_piwi 54	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	9.6
Ściana podziemia	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	9.6
Ściana podziemia	Mostek liniowy		
Ściana podziemia	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	3.2
S_zew_piwi 54	W2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	19.2
Ściana podziemia	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	20.4
PG30	GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	
Ściana podziemia	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	738.28
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	475.38	475.38	475.38	475.38	475.38	475.38
C_m	[kJ/K]	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03
τ	[h]	13.14	13.14	13.14	13.14	13.14	13.14
a_H		1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5827.24	5783.21	4786.72	2836	1153.4	33.79
q_{int}	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	129.46	116.93	129.46	125.28	129.46	125.28
Q_{sol}	[kWh]	136.76	166.27	320.7	471.64	724.43	722.01
$Q_{H,gn}$	[kWh]	266.22	283.2	450.16	596.92	853.89	847.29
γ_H		0.05	0.05	0.09	0.21	0.74	25.08
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.96	0.74	0.04

Załączniki

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5561.02	5500.01	4341.06	2262.96	521.52	-0.1
L_H	[h]	744	672	744	720	355	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	475.38	475.38	475.38	475.38	475.38	475.38
C_m	[kJ/K]	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03
τ	[h]	13.14	13.14	13.14	13.14	13.14	13.14
a_H		1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-384.09	-384.09	1251.63	2717.23	4285.91	5899.14
q_{int}	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	129.46	129.46	125.28	129.46	125.28	129.46
Q_{sol}	[kWh]	733.54	640.27	407.69	243.28	123.83	98.17
$Q_{H,gn}$	[kWh]	863	769.73	532.97	372.74	249.11	227.63
γ_H		-2.25	-2	0.43	0.14	0.06	0.04
$\eta_{H,gn}$		-0.45	-0.5	0.87	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4.26	0.78	787.95	2351.94	4036.8	5671.51
L_H	[h]	453	448	370	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	223.23
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	252.15
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	31039.71
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	39143.75

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -1 (wschód)	22.56	24.48	0.238	6.808	3566.74
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Ściana piwnic podziemia -2 (wschód)	47.46	49.38	0.231	12.398	7503.43
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Ściana piwnic podziemia -2 (północ)	17.12	17.76	0.231	4.433	2706.67
Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Ściana zewnętrzna -1 zachód	8.06	11.90	0.238	21.119	1275.08
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Ściana piwnic podziemia - 2 (zachód)	38.21	43.45	0.231	11.882	6041
Podłogi	Podłoga w piwnicy użytk.-1	366.21	366.21	0.153	18.629	0
Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Ściana piwnic podziemia -2 (południe)	8.78	8.78	0.231	2.027	1388.12
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna z PCV	Okno piwniczne	1.92	1.00	1.550	2.976	
Okna z PCV	Okno piwniczne	1.92	1.00	1.550	2.976	
Okna z PCV	Okno piwniczne	0.64	1.00	1.550	0.992	
Okna z PCV	Okno piw.	1.28	1.00	1.550	1.984	

ZALĄCZNIKI

Okno piw. zsypowe	Okno piw. zsyp	2.56	1.00	1.300	3.328		
Okna z PCV	Okno piw.	3.24	0.50	1.550	5.022		
D-13 Drzwi zewnętrzne w piwnicy	D-13 Drzwi zewnętrzne w piwnicy	2.00	1.50	2.600	5.200		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]		l [m]			
S_zew_piwi 54	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15		9.6			
Ściana podziemia	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15		9.6			
Ściana podziemia	Mostek liniowy						
Ściana podziemia	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15		3.2			
S_zew_piwi 54	W2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1		19.2			
Ściana podziemia	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15		20.4			
PG30	GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55					
Ściana podziemia	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15					
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
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]			567.34				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.00				
Czas użytkowania tuz [doba]			365.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			1.00				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia		Moc/Moc jednostkowa	Czas działania			
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]		0.04 [W/m²]	1500			
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]		0.50 [W/m²]	8760 [h]			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	16	16	16	16	16	16
θe	°C	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	293.37	293.37	293.37	293.37	293.37	293.37
C_m	[kJ/K]	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03
τ	[h]	21.29	21.29	21.29	21.29	21.29	21.29
aH		2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
QH,ht	[kWh]	3599.54	3573.13	2955.55	1749.6	710.09	20.8
qint	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Qint	[kWh]	129.46	116.93	129.46	125.28	129.46	125.28
Qsol	[kWh]	142.69	171.8	326.15	476.82	730.56	727.21
QH,gn	[kWh]	272.15	288.73	455.61	602.1	860.02	852.49

Załączniki

γ_H		0.08	0.08	0.15	0.34	1.21	40.99
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.95	0.64	0.02
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3327.39	3284.4	2504.5	1177.61	159.68	3.75
L_H	[h]	744	672	744	476	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	293.37	293.37	293.37	293.37	293.37	293.37
C_m	[kJ/K]	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03	22481.03
τ	[h]	21.29	21.29	21.29	21.29	21.29	21.29
a_H		2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-236.42	-236.42	770.6	1676.14	2645.93	3644.05
Q_{int}	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	129.46	129.46	125.28	129.46	125.28	129.46
Q_{sol}	[kWh]	738.98	646.39	412.92	248.67	128.87	103.63
$Q_{H,gn}$	[kWh]	868.44	775.85	538.2	378.13	254.15	233.09
γ_H		-3.67	-3.28	0.7	0.23	0.1	0.06
$\eta_{H,gn}$		-0.27	-0.3	0.82	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-1.94	-3.66	329.28	1305.57	2391.78	3410.96
L_H	[h]	441	436	37	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	99.77
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	193.6
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	17889.32
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	16350.29

Strefa: Poddasze nieogrzewane

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	636.68
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	2190.58
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	2190.58
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	1

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Dach skośny	Dach skośny -1 (wschód)	346.04	347.66	6.718	2324.694	3460.4
Dach skośny	Dach skośny -1 (południe)	107.65	107.65	6.718	723.211	1076.53
Dach skośny	Dach skośny -1 zachód	307.00	308.62	6.718	2062.424	3070
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna z PCV	Okno 0	1.62	0.50	1.550	2.511	

ZALĄCZNIKI

Okna z PCV	Okno 0	1.62	0.50	1.550	2.511		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	0.65	-0.87	3.41	8.36	13.12	16.16
θ_e	°C	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54
H_{lu}	[W/K]	312.58	312.58	312.58	312.58	312.58	312.58
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	45.24	54.54	100.04	145.55	220.8	217.59
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	17.3	17.29	12.72	8.91	4.35	0.45
θ_e	°C	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54
H_{lu}	[W/K]	312.58	312.58	312.58	312.58	312.58	312.58
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	225.81	198.59	124.81	75.9	40.56	33.57

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przeogrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przeogrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Dach skośny	Dach skośny -1 (wschód)	346.04	347.66	6.718	2324.694	3460.4	
Dach skośny	Dach skośny -1 (południe)	107.65	107.65	6.718	723.211	1076.53	
Dach skośny	Dach skośny -1 zachód	307.00	308.62	6.718	2062.424	3070	
Przeogrody typowe							
Grupa	Nazwa przeogrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna z PCV	Okno 0	1.62	0.50	1.550	2.511		
Okna z PCV	Okno 0	1.62	0.50	1.550	2.511		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{li}	°C	0.04	-1.52	2.89	7.99	12.9	16.04
θ_{le}	°C	-0.4	-2	2.5	7.7	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{lue}	[W/K]	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54
H_{li}	[W/K]	126.02	126.02	126.02	126.02	126.02	126.02
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	45.24	54.54	100.04	145.55	220.8	217.59
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{li}	°C	17.21	17.21	12.49	8.56	3.86	-0.16
θ_{le}	°C	17.1	17.1	12.3	8.3	3.5	-0.6
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744

ZAŁĄCZNIKI

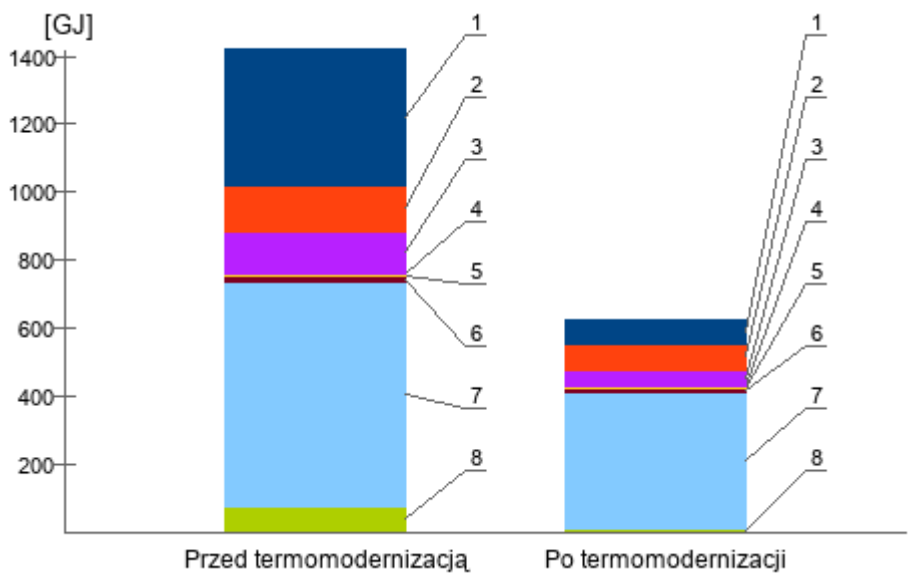
H_{ue}	[W/K]	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54	5845.54
H_{lu}	[W/K]	126.02	126.02	126.02	126.02	126.02	126.02
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	225.81	198.59	124.81	75.9	40.56	33.57

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	223.48	175.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62	5.01
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1067.04	673.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1345.63	615.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61	9.72

Rozkład zapotrzebowania na energię

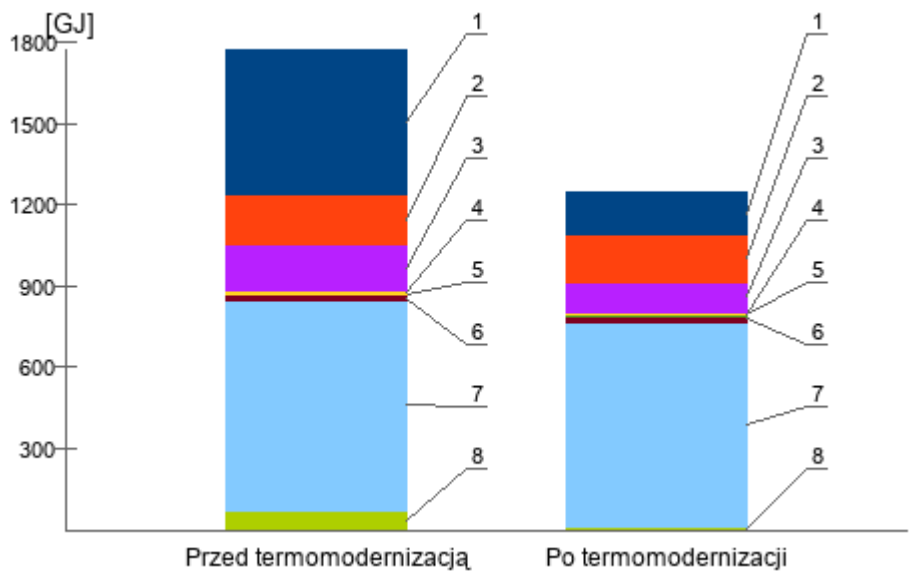
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	400.56	28.24	71.02	11.36
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	132.19	9.32	77.12	12.33
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	123.98	8.74	49.03	7.84
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	6.3	0.44	3.85	0.62
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	2.73	0.19	1.67	0.27
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	17.95	1.27	11.32	1.81
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	661.91	46.67	401.62	64.22
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	72.61	5.12	9.72	1.55
	Suma:	1418.23	100.00	625.35	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	540.3	30.41	156.45	12.56
	[2] Straty przez przenikanie: okna	180.73	10.17	172.92	13.88
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	173.96	9.79	112.7	9.05
	[4] Straty przez przenikanie: dach	8.85	0.5	8.85	0.71
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	3.83	0.22	3.83	0.31
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	22.34	1.26	22.34	1.79
	[7] Straty przez wentylację	774.15	43.57	758.79	60.92
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	72.61	4.09	9.72	0.78
	Suma:	1776.77	100.00	1245.60	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy	1.88
2	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	5.47
4	Okno piw. zsympowe	Wymiana okna na nowe	5.88
5	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Docieplenie metodą lekką-mokrą ze styropianem	8.19
6	Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Docieplenie metodą lekką-mokrą z polistyrenem	8.27
7	Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych	Docieplenie ściany metodą lekką mokrą ze styropianem	12.46
8	Strop pod poddaszem	Docieplenie strychu wełną mineralną	14.46
9	Drzwi wejściowe	Wymiana drzwi na nowe	20.05

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	175.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	673.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	615.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	84.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	77.38

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy	1.88
2	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	5.47
4	Okno piw. zsympowe	Wymiana okna na nowe	5.88
5	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Docieplenie metodą lekką-mokrą ze styropianem	8.19
6	Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Docieplenie metodą lekką-mokrą z polistyrenem	8.27
7	Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych	Docieplenie ściany metodą lekką mokrą ze styropianem	12.46
8	Strop pod poddaszem	Docieplenie strychu wełną mineralną	14.46

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	176.13
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	671.64
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	613.86
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	84.41

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	77.15
--	-------

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy	1.88
2	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	5.47
4	Okno piw. zsympowe	Wymiana okna na nowe	5.88
5	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Docieplenie metodą lekką-mokrą ze styropianem	8.19
6	Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Docieplenie metodą lekką-mokrą z polistyrenem	8.27
7	Ściany wew. poddasze ogrz.i sala gim.-strych	Docieplenie ściany metodą lekką mokrą ze styropianem	12.46

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	179.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	720.83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	658.82
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	90.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	82.80

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy	1.88
2	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	5.47
4	Okno piw. zsympowe	Wymiana okna na nowe	5.88
5	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Docieplenie metodą lekką-mokrą ze styropianem	8.19
6	Ściana zewnętrzna piwnic podziemia	Docieplenie metodą lekką-mokrą z polistyrenem	8.27

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	180.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	726.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	663.96
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	91.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	83.45

Wariant optymalizacyjny 6

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy	1.88
2	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	5.47
4	Okno piw. zsympowe	Wymiana okna na nowe	5.88
5	Ściana zewnętrzna piwnic pow. gruntu	Docieplenie metodą lekką-mokrą ze styropianem	8.19

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	183.49
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	748.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	684.28
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	94.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	86.00

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy	1.88
2	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	5.47
4	Okno piw. zsympowe	Wymiana okna na nowe	5.88

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	184.50
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	755.93
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	690.89
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	95.01
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	86.83

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy	1.88
2	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian metodą lekką-mokrą	5.47

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	184.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	759.00
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	693.71
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	95.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	87.19

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej w piwnicy	1.88
2	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	221.43
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1052.24
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	961.72
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	132.25
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	120.87

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Likwidacja kotłowni, ciepło z kotłowni w budynku Urzędu Gminy poprzez węzeł cieplny, budowa ciepłociągu	2.80

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	223.48
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1067.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	975.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	134.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	122.57