

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Dokumentacja architektoniczno – budowlana - inwentaryzacja

Dokumentacja architektoniczno – budowlana - inwentaryzacja

- Faktury zakupu ciepła

Faktury zakupu ciepła

- Wizja lokalna wykonawcy audytu

Wizja lokalna wykonawcy audytu

- Informacje inwestora

Informacje przekazane przez przedstawiciela inwestora.

- Faktury zakupu energii

Faktury zakupu energii

- inwentaryzacja instalacji elektrycznej i oświetlenia

inwentaryzacja instalacji elektrycznej i oświetlenia

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

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 Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 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 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"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 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 Dz.U 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej mieszanej, żelbetowo-murowanej, ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej i z betonu komórkowego, stropy żelbetowe z płyt kanałowych, dach konstrukcji drewnianej kryty niepalnie

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

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	ściany zewnętrzne do docieplenia
----------------------------------	----------------------------------

Dach / stropodach

GRUPA_PRZEGROD_DACHY	docieplenie dachów skośnych
Strop nad poddaszem	docieplenie stropu nad poddaszem

Podłoga

GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_na gruncie	Podłogi na gruncie
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona
Ściana przylegająca do gruntu	ściany w gruncie do docieplenia

Stolarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	stolarka okienna do wymiany
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	drzwi zewnętrzne do wymiany

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]	87.13
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.50
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	410.43
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	619.43
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	48.59
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]	Brak danych o zmierzonym zużyciu ciepła
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	100.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	151.09

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	146.68
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	66.50
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	3940.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	6.65
Opłata abonamentowa [zł]	5.54
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	350.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

istniejący kocioł olejowy

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.56

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

istniejące podgrzewacze elektryczne, oraz istniejące zasobniki do podgrzewu wody dla kilku punktów poboru wody

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.61

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

grawitacyjna

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	montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji	Wymiana i modernizacja całej kotłowni, istniejący system c.o. jest nieekonomiczny. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych bezpośrednio przy punktach poboru o podwyższonej klasie energooszczędności	Montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych bezpośrednio przy punktach poboru o podwyższonej klasie energooszczędności ze względu na zużycie i spadek sprawności istniejącego systemu podgrzewu wody. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody nie podlegają modernizacji
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	przegrody nie podlegają modernizacji
Strop nad poddaszem	docieplenie stropu nad poddaszem	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT . Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA_PRZEGROD_DACHY	docieplenie dachów skośnych	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT . Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	ściany zewnętrzne do docieplenia	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT . Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
Ściana przylegająca do gruntu	ściana w gruncie do docieplenia	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT . Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRODY_TYPOWE_okna	stolarka okienna do wymiany	Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRODY_TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	drzwi zewnętrzne do wymiany	Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
Ocena wentylacji	Nie występuje	grawitacyjna drożna , pozostaje bez zmian

6. WYBÓR OPTIMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana przylegająca do gruntu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	68.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	68.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniodni	2419
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	ściana w gruncie do docieplenia
Materiał izolacyjny	XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	12	12	12	12	12	12
Te _m	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	536.3	473.2	331.7	156	-32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	12	12	12	12	12	12
Te _m	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _m	0	0	20	31	30	31
Sd _m	0	0	-8	161.2	357	443.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	
Koszt dodatkowy	
Łączny koszt 1 m² docieplenia	
Koszt sprzętu	
Podstawy przyjęcia wyceny	

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]	-	3.714	4.000	4.286	4.571	4.857
R	[(m² K)/W]	0.726	4.440	4.726	5.012	5.297	5.583
U	[W/(m² K)]	1.377	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18
Q	[GJ]	19.57	3.20	3.01	2.84	2.68	2.55
q	[MW]	0.0034	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-					
N	[zł]	-					
SPBT	[lata]	-					

Wybrany wariant

SPBT	
Numer wybranego wariantu	

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie spełniony współczynnik U zgodnie z WT 2021	
Uwagi audytora Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT . Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	

GRUPA_PRZEGROD_DACHY

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	387.12 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	387.12 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniodni	4435
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	docieplenie dachów skośnych
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	784.3	697.2	579.7	396	128	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _m	0	0	20	31	30	31
S _{d_m}	0	0	152	409.2	597	691.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	
Koszt dodatkowy	
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	
Koszt sprzętu	
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.000	5.278	5.556	5.833	6.111
R	[(m ² K)/W]	1.292	6.292	6.569	6.847	7.125	7.403
U	[W/(m ² K)]	0.774	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14
Q	[GJ]	114.85	23.58	22.58	21.66	20.82	20.04
q	[MW]	0.0132	0.0027	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023
ΔQ	[zł/rok]						
N	[zł]						
SPBT	[lata]						

Wybrany wariant

SPBT	
Numer wybranego wariantu	
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Spełniony współczynnik U zgodnie z WT 2021	
Uwagi audytora	
Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT . Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne
Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	682.97 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	682.97 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.50 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniodni	4057
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	ściany zewnętrzne do docieplenia
Materiał izolacyjny	EPS 0.036
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
T _{e_m}	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	737.8	655.2	533.2	351	98	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
T _{e_m}	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _m	0	0	20	31	30	31
S _{d_m}	0	0	122	362.7	552	644.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	
Koszt dodatkowy	
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	
Koszt sprzętu	
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.611	3.889	4.167	4.444	4.722
R	[(m ² K)/W]	1.188	4.799	5.077	5.355	5.632	5.910
U	[W/(m ² K)]	0.842	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	201.50	49.88	47.15	44.70	42.50	40.50
q	[MW]	0.0244	0.0060	0.0057	0.0054	0.0052	0.0049
ΔQ	[zł/rok]						
N	[zł]						
SPBT	[lata]						

Wybrany wariant

SPBT	
Numer wybranego wariantu	
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
spełniony współczynnik U zgodnie z WT 2021	
Uwagi audytora	
Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT . Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	

Strop nad poddaszem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	134.20 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	134.20 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniodni	4435
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	docieplenie stropu nad poddaszem
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.23 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	784.3	697.2	579.7	396	128	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _m	0	0	20	31	30	31
S _{d_m}	0	0	152	409.2	597	691.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	
Koszt dodatkowy	
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	
Koszt sprzętu	
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.833	6.111	6.389	6.667	6.944
R	[(m ² K)/W]	1.529	7.362	7.640	7.918	8.196	8.473
U	[W/(m ² K)]	0.654	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12
Q	[GJ]	33.63	6.98	6.73	6.49	6.27	6.07
q	[MW]	0.0039	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007
ΔQ	[zł/rok]						
N	[zł]						
SPBT	[lata]						

Wybrany wariant

SPBT	
Numer wybranego wariantu	
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Spełniony współczynnik U zgodnie z WT 2021	
Uwagi audytora	
Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT . Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	

6.2 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych bezpośrednio przy punktach poboru o podwyższonej klasie energooszczędności

Opis usprawnienia	Montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych bezpośrednio przy punktach poboru o podwyższonej klasie energooszczędności
Opis modernizacji źródła ciepła	Montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych bezpośrednio przy punktach poboru o podwyższonej klasie energooszczędności
Opis modernizacji przesyłania ciepła	brak
Opis modernizacji akumulacji ciepła	brak
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Elektryczny podgrzewacz przepływowy
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	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	48.59
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00250
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	37.05
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00202
Planowany koszt ulepszenia [zł]	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	
SPBT [lata]	

Wybrany wariant: Montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych bezpośrednio przy punktach poboru o podwyższonej klasie energooszczędności

SPBT [lata]	
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	
<p>Uwagi audytora</p> <p>Montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych bezpośrednio przy punktach poboru o podwyższonej klasie energooszczędności ze względu na zużycie i spadek sprawności istniejącego systemu podgrzewu wody. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.</p>	

6.3 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ 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	ściana w gruncie do docieplenia, XPS		
2	docieplenie dachów skośnych, wełna mineralna		
3	ściany zewnętrzne do docieplenia, EPS 0.036		
4	docieplenie stropu nad poddaszem, wełna mineralna		
5	Montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych bezpośrednio przy punktach poboru o podwyższonej klasie energooszczędności,		

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
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	3.50
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.97
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	619.43
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.08713
Planowany koszt ulepszenia [zł]	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	
SPBT [lata]	

Wybrany wariant: montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji

SPBT [lata]	
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	
<p>Uwagi audytora</p> <p>Wymiana i modernizacja całej kotłowni, istniejący system c.o. jest nieekonomiczny. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.</p>	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: montaż gruntowej pompy ciepła	$\eta_g = 3.50$
Przesyłanie ciepła: częściowa wymiana instalacji, częściowa wymiana grzejników, zaizolowanie dodatkowe istniejących instalacji,	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: częściowa wymiana regulacji, wprowadzenie regulacji w pomieszczeniach	$\eta_e = 0.93$
Akumulacja ciepła: dodatkowy montaż zasobników buforowych	$\eta_s = 0.95$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.85$

Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_p \eta_{\text{ef}} \eta_s = 2.97$
<p>Opis ulepszenia systemu grzewczego</p> <p>montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji</p>	
<p>Uwagi audytora</p> <p>Wymiana i modernizacja całej kotłowni, istniejący system c.o. jest nieekonomiczny. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.</p>	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji				
2	Wariant optymalizacyjny 2				
3	Wariant optymalizacyjny 3				
4	Wariant optymalizacyjny 4				
5	Wariant optymalizacyjny 5				
6	Wariant optymalizacyjny 6				

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosizł W

kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł

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

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	ściana w gruncie do docieplenia	8.65
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY	docieplenie dachów skośnych	14.68
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	ściany zewnętrzne do docieplenia	16.54
4	Strop nad poddaszem	docieplenie stropu nad poddaszem	20.00
5	System przygotowania c.w.u.	Montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych bezpośrednio przy punktach poboru o podwyższonej klasie energooszczędności	44.94
6	System ogrzewania	montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji	48.62
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			54.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.02
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			158.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			46.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			37.05
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			38.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			11.22

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		
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1		
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1		
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1		
5	Strop nad poddaszem - wełna mineralna ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.230 [m] Strop nad poddaszem	134.20 [m ²]		
6	Strop nad poddaszem - robocizna	134.20 [m ²]		
7	GRUPA_PRZEGROD_DACHY - wełna mineralna ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Dach skośny (północ), Dach skośny (południe)	387.12 [m ²]		
8	GRUPA_PRZEGROD_DACHY - robocizna	387.12 [m ²]		
9	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne - EPS 0.036 ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (wschód), Ściana zewnętrzna (zachód), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna - północ, Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna -1 (wschód), Ściana zewnętrzna (zachód), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (zachód)	682.97 [m ²]		
10	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne - robocizna	682.97 [m ²]		
11	Ściana przylegająca do gruntu - XPS ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana przylegająca do gruntu	68.00 [m ²]		
12	Ściana przylegająca do gruntu - robocizna	68.00 [m ²]		

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy	100.00	146.68	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	350.00	3940.00	5.54

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	350.00	3940.00	5.54
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	350.00	3940.00	5.54

Załączniki
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: S_1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.842			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.25	0.77	880	1800
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.05			
4	Mur z betonu komórkowego (500) na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm	0.12	0.25	840	500
5	Tynk lub gładź cementowa	0.015	1	840	2000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne		TAK		0.842	0.187

Symbol przegrody: S_3

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.377			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.25	1	840	1900
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.03			
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.12	1	840	1900
5	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana przylegająca do gruntu		TAK		1.377	0.200

Symbol przegrody: PZ_1

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.589			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Styropian (12)	0.05	0.043	1460	12
2	Chudy beton	0.12	1.05	1000	1800
3	Piasek i żwir	0.3	2	0	0

ZAŁĄCZNIKI

4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga zagłębiona	NIE	0.589		0.589	

Symbol przegrody: ST_2

Nazwa przegrody	Strop nad poddaszem
Typ przegrody	Strop o budowie niejednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.654
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1

Wycinek: Wycinek 0

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyta gipsowo-kartonowa (z uwzględnieniem warstw papieru)	0.0125	0.25	1000	900
2	Aluminium	0.03	200	870	2700
3	Płyty z wełny mineralnej	0.05	0.042	750	160
4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.16	0.16	2510	550
5	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550

Wycinek: Wycinek 1

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyta gipsowo-kartonowa (z uwzględnieniem warstw papieru)	0.0125	0.25	1000	900
2	Aluminium	0.03	200	870	2700
3	Płyty z wełny mineralnej	0.05	0.042	750	160
4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550

Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Strop nad poddaszem	TAK	0.654		0.126	

Symbol przegrody: PG_

Nazwa przegrody	Podłoga na gruncie
Typ przegrody	Podłoga na gruncie
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.153
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Wykładzina podłogowa PVC	0.01	0.2	1260	1300
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Beton z żużla paleniskowego (1400)	0.1	0.6	840	1400

Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_na gruncie	NIE	2.153		2.153	

ZAŁĄCZNIKI

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS_1			
Nazwa przegrody		Dach	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.774	
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]		0.08	
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
GRUPA_PRZEGROD_DACHY	TAK	0.774	0.146

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O

Nazwa przegrody	Okno		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.7		
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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	TAK	1.758	1.758

Symbol przegrody: L

Nazwa przegrody	Luksfer		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.8		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	1		
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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	TAK	1.758	1.758

Symbol przegrody: D_1

Nazwa przegrody	Drzwi z przeszkleniem		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.7		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.85		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	TAK	1.800	1.800

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Piwnica

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	151.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	390.40
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	48325.68

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	468.45	468.45	0.241	29.453	0
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (południe)	48.81	58.97	0.842	41.090	7710.17
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (wschód)	19.71	22.47	0.842	16.594	3113.64
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachód)	3.00	3.00	0.842	2.525	473.85
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	68.00	68.00	0.524	9.308	10809.96
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (północ)	5.15	5.15	0.842	4.335	813.44

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 0	156.15	0.00	94800	0	14803020
Przegroda wewnętrzna 1	67.12	0.00	157950	0	10601604

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 85x85	2.89	1.00	1.700	4.913
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 150x210	3.15	1.00	1.900	5.985
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 98x210	4.12	1.00	1.900	7.820
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 98x210	2.06	1.00	1.900	3.910
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Luksfer 92x76	0.70	1.00	2.800	1.958

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		304.42					
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)]		0.60					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		285.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.78					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4669				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	229.36	229.36	229.36	229.36	229.36	229.36
C _m	[kJ/K]	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68
I	[h]	58.53	58.53	58.53	58.53	58.53	58.53
a _H		4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
Q _{H,ht}	[kWh]	2952.17	2604.82	1825.9	858.73	-273.03	-611.02
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1348.13	1217.66	1348.13	1304.64	1348.13	1304.64
Q _{sol}	[kWh]	48.38	72.15	106.85	169.15	217.3	216.53
Q _{H,gn}	[kWh]	1396.51	1289.81	1454.98	1473.79	1565.43	1521.17
γ _H		0.47	0.5	0.8	1.72	-5.73	-2.49
η _{H,gn}		0.99	0.98	0.91	0.56	-0.17	-0.4
Q _{H,nd,n}	[kWh]	1569.63	1340.81	501.87	33.41	0	0
L _H	[h]	744	672	62	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	229.36	229.36	229.36	229.36	229.36	229.36
C _m	[kJ/K]	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68
I	[h]	58.53	58.53	58.53	58.53	58.53	58.53
a _H		4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
Q _{H,ht}	[kWh]	-699.64	-614.33	-66.05	887.36	1965.17	2440.23
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1348.13	1348.13	1304.64	1348.13	1304.64	1348.13
Q _{sol}	[kWh]	220.96	195.96	143.42	85.88	44.2	22.84
Q _{H,gn}	[kWh]	1569.09	1544.09	1448.06	1434.01	1348.84	1370.97
γ _H		-2.24	-2.51	-21.92	1.62	0.69	0.56
η _{H,gn}		-0.45	-0.4	-0.05	0.59	0.94	0.97

Załączniki

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6.45	3.31	6.35	41.29	697.26	1110.39
L_H	[h]	0	0	0	0	273	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						127.89	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						101.47	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						5310.77	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						8015.18	

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	468.45	468.45	0.241	29.453	0
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (południe)	48.81	58.97	0.187	9.116	7710.17
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (wschód)	19.71	22.47	0.187	3.681	3113.64
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachód)	3.00	3.00	0.187	0.560	473.85
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	68.00	68.00	0.142	2.526	10809.96
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (północ)	5.15	5.15	0.187	0.962	813.44
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 0		156.15	0.00	94800	0	14803020
Przegroda wewnętrzna 1		67.12	0.00	157950	0	10601604
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_okna	Okno 85x85	2.89	1.00	1.700	4.913	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 150x210	3.15	1.00	1.900	5.985	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 98x210	4.12	1.00	1.900	7.820	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 98x210	2.06	1.00	1.900	3.910	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_okna	Luksfer 92x76	0.70	1.00	2.800	1.958	
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]				304.42		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		

ZAŁĄCZNIKI

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)]		0.60					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		285.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.78					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia					Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²					0.15 [W/m²]	2549
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]					0.04 [W/m²]	2549
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w systemie ogrzewczym					0.45 [W/m²]	2549
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	172.36	172.36	172.36	172.36	172.36	172.36
C _m	[kJ/K]	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68
I	[h]	77.88	77.88	77.88	77.88	77.88	77.88
a _H		6.19	6.19	6.19	6.19	6.19	6.19
Q _{H,ht}	[kWh]	2218.42	1957.4	1372.08	645.29	-205.17	-459.16
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1348.13	1217.66	1348.13	1304.64	1348.13	1304.64
Q _{sol}	[kWh]	48.38	72.15	106.85	169.15	217.3	216.53
Q _{H,gn}	[kWh]	1396.51	1289.81	1454.98	1473.79	1565.43	1521.17
γ _H		0.63	0.66	1.06	2.28	-7.63	-3.31
η _{H,gn}		0.98	0.97	0.83	0.44	-0.13	-0.3
Q _{H,nd,n}	[kWh]	849.84	706.28	164.45	0	0	0
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	172.36	172.36	172.36	172.36	172.36	172.36
C _m	[kJ/K]	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68	48325.68
I	[h]	77.88	77.88	77.88	77.88	77.88	77.88
a _H		6.19	6.19	6.19	6.19	6.19	6.19
Q _{H,ht}	[kWh]	-525.75	-461.64	-49.63	666.81	1476.73	1833.72
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1348.13	1348.13	1304.64	1348.13	1304.64	1348.13
Q _{sol}	[kWh]	220.96	195.96	143.42	85.88	44.2	22.84
Q _{H,gn}	[kWh]	1569.09	1544.09	1448.06	1434.01	1348.84	1370.97
γ _H		-2.98	-3.34	-29.18	2.15	0.91	0.75
η _{H,gn}		-0.34	-0.3	-0.03	0.46	0.9	0.95

Załączniki

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7.74	1.59	0	7.17	262.77	531.3
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					70.89		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					101.47		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					2531.14		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					734.23		

Strefa: Strefa GOK

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	861.89
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2585.67
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	187802.44

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			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - północ	137.86	174.39	0.842	116.047	21775.07
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (południe)	135.66	174.39	0.842	114.192	21426.9
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 (wschód)	133.04	148.40	0.842	111.986	21012.97
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachód)	96.71	100.91	0.842	81.404	15274.59
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI na gruncie	Podłoga na gruncie -1	139.19	139.19	0.397	26.460	17852.51
GRUPA_PRZEGROD_DACHY	Dach skośny (północ)	193.56	195.90	0.774	149.867	2177.55
GRUPA_PRZEGROD_DACHY	Dach skośny (południe)	193.56	195.90	0.774	149.867	2177.55
Strop nad poddaszem	Strop nad poddaszem	134.20	134.20	0.654	79.000	10966.82
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Strop nad parterem		396.30	0.00	94800	0	37569240
Strop nad piętrem		396.30	0.00	94800	0	37569240
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 85x85	2.17	1.00	1.700	3.685	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 90x85	1.53	1.00	1.700	2.601	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 138x205	14.14	1.00	1.700	24.046	

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 146x174	12.70	1.00	1.700	21.593
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 150x266	3.99	0.00	1.700	6.783
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 95x210	1.99	1.00	1.900	3.790
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 146x174	17.78	1.00	1.700	30.231
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 146x205	20.95	1.00	1.700	35.617
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 112x175	3.92	1.00	1.700	6.664
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 140x175	2.45	1.00	1.700	4.165
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 85x85	1.44	1.00	1.700	2.456
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 84x120	2.02	1.00	1.700	3.427
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 146x205	2.99	1.00	1.700	5.088
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 146x174	2.54	1.00	1.700	4.319
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno 146x144	4.20	1.00	1.700	7.148
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno lukarny	2.34	1.00	1.700	3.978
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	Okno lukarny	2.34	1.00	1.700	3.978

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]	1737.57
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)]	0.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.78

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4669

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1577.58	1577.58	1577.58	1577.58	1577.58	1577.58

ZAŁĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44
I	[h]	33.07	33.07	33.07	33.07	33.07	33.07
a_H		3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
$Q_{H,ht}$	[kWh]	29546.47	26265.2	21838.69	14918.27	7474.2	4859.74
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	7694.95	6950.28	7694.95	7446.73	7694.95	7446.73
Q_{sol}	[kWh]	1047.11	1455.74	2420.14	3842.13	5009.42	5172.87
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8742.06	8406.02	10115.09	11288.86	12704.37	12619.6
γ_H		0.3	0.32	0.46	0.76	1.7	2.6
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.95	0.86	0.54	0.37
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	20891.83	18027.3	12229.35	5209.85	613.84	190.49
L_H	[h]	744	672	744	419	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1577.58	1577.58	1577.58	1577.58	1577.58	1577.58
C_m	[kJ/K]	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44
I	[h]	33.07	33.07	33.07	33.07	33.07	33.07
a_H		3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4554.6	5138.52	8589.31	15415.55	22490.42	26042.94
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	7694.95	7694.95	7446.73	7694.95	7446.73	7694.95
Q_{sol}	[kWh]	5356.11	4515.65	3235.84	1916.73	955.14	583.77
$Q_{H,gn}$	[kWh]	13051.06	12210.6	10682.57	9611.68	8401.87	8278.72
γ_H		2.87	2.38	1.24	0.62	0.37	0.32
$\eta_{H,gn}$		0.34	0.41	0.67	0.9	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	117.24	132.17	1431.99	6765.04	14340.61	17929.79
L_H	[h]	0	0	0	625	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					998.39		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					579.19		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					97879.5		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					147722.98		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - północ	137.86	174.39	0.187	25.746	21775.07
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (południe)	135.66	174.39	0.187	25.334	21426.9
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 (wschód)	133.04	148.40	0.187	24.845	21012.97
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachód)	96.71	100.91	0.187	18.060	15274.59
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI na gruncie	Podłoga na gruncie -1	139.19	139.19	0.397	26.460	17852.51

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_DACHY	Dach skośny (północ)	193.56	195.90	0.146	28.269	2177.55
GRUPA_PRZEGROD_DACHY	Dach skośny (południe)	193.56	195.90	0.146	28.269	2177.55
Strop nad poddaszem	Strop nad poddaszem	134.20	134.20	0.126	15.254	10966.82
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Strop nad parterem		396.30	0.00	94800	0	37569240
Strop nad piętrem		396.30	0.00	94800	0	37569240
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 85x85	2.17	1.00	1.700	3.685	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 90x85	1.53	1.00	1.700	2.601	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 138x205	14.14	1.00	1.700	24.046	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 146x174	12.70	1.00	1.700	21.593	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 150x266	3.99	0.00	1.700	6.783	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi 95x210	1.99	1.00	1.900	3.790	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 146x174	17.78	1.00	1.700	30.231	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 146x205	20.95	1.00	1.700	35.617	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 112x175	3.92	1.00	1.700	6.664	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 140x175	2.45	1.00	1.700	4.165	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 85x85	1.44	1.00	1.700	2.456	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 84x120	2.02	1.00	1.700	3.427	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 146x205	2.99	1.00	1.700	5.088	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 146x174	2.54	1.00	1.700	4.319	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 146x144	4.20	1.00	1.700	7.148	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno lukarny	2.34	1.00	1.700	3.978	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno lukarny	2.34	1.00	1.700	3.978	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]				1737.57		

Załączniki

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)]		0.60					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		285.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.78					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	2549				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	2549				
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w systemie ogrzewczym	0.45 [W/m²]	2549				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	941	941	941	941	941	941
C _m	[kJ/K]	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44
I	[h]	55.44	55.44	55.44	55.44	55.44	55.44
a _H		4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
Q _{H,ht}	[kWh]	17683.88	15720.01	13070.69	8928.75	4473.39	2908.61
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	7694.95	6950.28	7694.95	7446.73	7694.95	7446.73
Q _{sol}	[kWh]	1047.11	1455.74	2420.14	3842.13	5009.42	5172.87
Q _{H,gn}	[kWh]	8742.06	8406.02	10115.09	11288.86	12704.37	12619.6
γ _H		0.49	0.53	0.77	1.26	2.84	4.34
η _{H,gn}		0.98	0.97	0.91	0.72	0.35	0.23
Q _{H,nd,n}	[kWh]	9116.66	7566.17	3865.96	800.77	26.86	6.1
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	941	941	941	941	941	941
C _m	[kJ/K]	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44	187802.44
I	[h]	55.44	55.44	55.44	55.44	55.44	55.44
a _H		4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
Q _{H,ht}	[kWh]	2725.98	3075.46	5140.8	9226.37	13460.76	15586.98
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	7694.95	7694.95	7446.73	7694.95	7446.73	7694.95
Q _{sol}	[kWh]	5356.11	4515.65	3235.84	1916.73	955.14	583.77
Q _{H,gn}	[kWh]	13051.06	12210.6	10682.57	9611.68	8401.87	8278.72
γ _H		4.79	3.97	2.08	1.04	0.62	0.53

Załączniki

$\eta_{H,gn}$		0.21	0.25	0.47	0.81	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	22.81	119.99	1440.91	5394.96	7473.83
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	361.81
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	579.19
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	35835.02
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	10394.92

Strefa: Garaż

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	126.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	453.60
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	48928.35

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_na gruncie	Podłoga na gruncie -1	126.00	126.00	0.397	18.872	16160.76
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (północ)	10.80	37.44	0.842	9.091	1705.86
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (południe)	35.44	37.44	0.842	29.832	5597.59
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachód)	56.79	58.46	0.842	47.806	8970.38

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne					
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 0	28.80	0.00	157950	0	4548960
Przegroda wewnętrzna 1	126.00	0.00	94800	0	11944800

Przegrody typowe					
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi garażowe 360x370	26.64	0.00	1.500	39.960
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 87x115	2.00	1.00	1.700	3.402
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okno 145x115	1.67	1.00	1.700	2.835

Wentylacja	
Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00

Załączniki

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		254.02					
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)]		0.60					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		285.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.78					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4669				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
Θ _e	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	236.47	236.47	236.47	236.47	236.47	236.47
C _m	[kJ/K]	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35
I	[h]	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48
a _H		4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83
Q _{H,ht}	[kWh]	3747.35	3321.14	2586.2	1566.36	422.24	51.08
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1124.93	1016.06	1124.93	1088.64	1124.93	1088.64
Q _{sol}	[kWh]	42.35	60.58	94.41	152.66	199.71	199.75
Q _{H,gn}	[kWh]	1167.28	1076.64	1219.34	1241.3	1324.64	1288.39
γ _H		0.31	0.32	0.47	0.79	3.14	25.22
η _{H,gn}		1	1	0.99	0.91	0.32	0.04
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2580.07	2244.5	1379.05	436.78	0	0
L _H	[h]	744	672	744	320	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
Θ _e	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	236.47	236.47	236.47	236.47	236.47	236.47
C _m	[kJ/K]	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35
I	[h]	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48
a _H		4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83
Q _{H,ht}	[kWh]	-17.59	70.37	612.92	1618.57	2707.08	3219.56
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1124.93	1124.93	1088.64	1124.93	1088.64	1124.93
Q _{sol}	[kWh]	203.89	176.44	128.86	77.28	38.67	21.68
Q _{H,gn}	[kWh]	1328.82	1301.37	1217.5	1202.21	1127.31	1146.61
γ _H		-75.54	18.49	1.99	0.74	0.42	0.36
η _{H,gn}		-0.01	0.05	0.49	0.93	0.99	1

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	5.3	16.34	500.51	1591.04	2072.95
L_H	[h]	0	0	0	391	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					151.8		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					84.67		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					10826.54		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					16339.77		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_na gruncie	Podłoga na gruncie -1	126.00	126.00	0.397	18.872	16160.76
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (północ)	10.80	37.44	0.187	2.017	1705.86
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (południe)	35.44	37.44	0.187	6.618	5597.59
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachód)	56.79	58.46	0.187	10.606	8970.38
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 0		28.80	0.00	157950	0	4548960
Przegroda wewnętrzna 1		126.00	0.00	94800	0	11944800
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi garażowe 360x370	26.64	0.00	1.500	39.960	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_okna	Okno 87x115	2.00	1.00	1.700	3.402	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_okna	Okno 145x115	1.67	1.00	1.700	2.835	
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]				254.02		
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)]				0.60		
Czas użytkowania tuz [doba]				285.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej κR [-]				0.78		

ZAŁĄCZNIKI

Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa		Czas działania			
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]		2549			
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]		2549			
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w systemie ogrzewczym	0.45 [W/m²]		2549			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
Θ _e	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	168.98	168.98	168.98	168.98	168.98	168.98
C _m	[kJ/K]	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35
I	[h]	80.43	80.43	80.43	80.43	80.43	80.43
a _H		6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36
Q _{H,ht}	[kWh]	2677.86	2373.29	1848.1	1119.32	301.73	36.5
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1124.93	1016.06	1124.93	1088.64	1124.93	1088.64
Q _{sol}	[kWh]	42.35	60.58	94.41	152.66	199.71	199.75
Q _{H,gn}	[kWh]	1167.28	1076.64	1219.34	1241.3	1324.64	1288.39
γ _H		0.44	0.45	0.66	1.11	4.39	35.3
η _{H,gn}		1	1	0.97	0.82	0.23	0.03
Q _{H,nd,n}	[kWh]	1510.58	1296.65	665.34	101.45	0	0
L _H	[h]	744	672	75	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
Θ _e	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	168.98	168.98	168.98	168.98	168.98	168.98
C _m	[kJ/K]	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35	48928.35
I	[h]	80.43	80.43	80.43	80.43	80.43	80.43
a _H		6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36
Q _{H,ht}	[kWh]	-12.57	50.29	437.99	1156.64	1934.48	2300.7
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1124.93	1124.93	1088.64	1124.93	1088.64	1124.93
Q _{sol}	[kWh]	203.89	176.44	128.86	77.28	38.67	21.68
Q _{H,gn}	[kWh]	1328.82	1301.37	1217.5	1202.21	1127.31	1146.61
γ _H		-105.71	25.88	2.78	1.04	0.58	0.5
η _{H,gn}		-0.01	0.04	0.36	0.85	0.99	0.99
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0.72	0	0	134.76	818.44	1165.56
L _H	[h]	0	0	0	0	314	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					84.31		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					84.67		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					5693.5		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					1651.55		

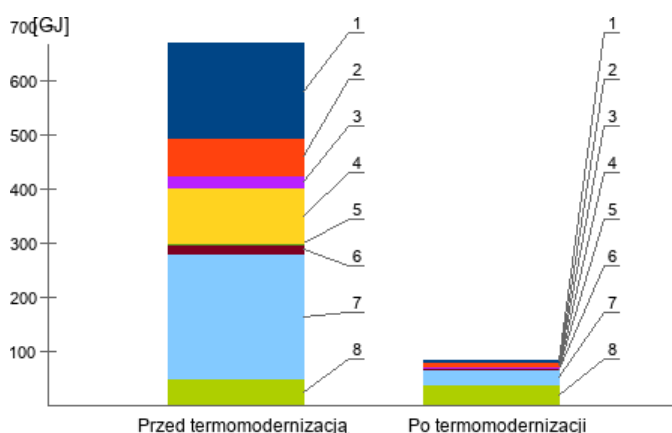
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	87.13	54.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.50	2.02
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	410.43	158.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	619.43	46.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	48.59	37.05

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

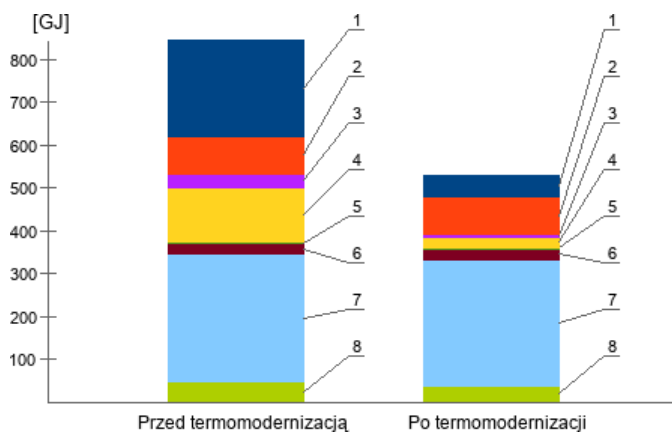


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	173.2	25.93	4.64	5.59
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	69.33	10.38	8.44	10.16
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	24.09	3.61	0.55	0.66
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	101.54	15.2	2.25	2.71
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	2.7	0.4	0.32	0.38
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	18.53	2.77	2.21	2.66
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	230.04	34.44	27.6	33.24
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	48.59	7.27	37.05	44.61
	Suma:	668.02	100.00	83.06	100.00

Załączniki

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	221.81	26.32	49.21	9.32
	[2] Straty przez przenikanie: okna	88.59	10.51	88.59	16.78
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	30.51	3.62	5.89	1.12
	[4] Straty przez przenikanie: dach	128.63	15.26	24.26	4.59
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	3.41	0.41	3.41	0.65
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	25.31	3	23.87	4.52
	[7] Straty przez wentylację	295.79	35.1	295.79	56.01
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	48.59	5.77	37.05	7.02
	Suma:	842.65	100.00	528.08	100.00

Załączniki

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	ściana w gruncie do docieplenia	8.65
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY	docieplenie dachów skośnych	14.68
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	ściany zewnętrzne do docieplenia	16.54
4	Strop nad poddaszem	docieplenie stropu nad poddaszem	20.00
5	System ogrzewania	montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji	48.62

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	54.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.50
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	158.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	46.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	48.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	38.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	11.22

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	ściana w gruncie do docieplenia	8.65
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY	docieplenie dachów skośnych	14.68
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	ściany zewnętrzne do docieplenia	16.54
4	System ogrzewania	montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji	48.62

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	57.17
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.50
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	177.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	51.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	48.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	43.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	12.57

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	ściana w gruncie do docieplenia	8.65
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY	docieplenie dachów skośnych	14.68
3	System ogrzewania	montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji	48.62

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	76.18
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.50
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	319.74
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	92.75
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	48.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	77.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	22.62

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	ściana w gruncie do docieplenia	8.65
2	System ogrzewania	montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji	48.62

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	86.89
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.50
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	409.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	118.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	48.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	99.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	28.95

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	montaż gruntowej pompy ciepła wraz z częściową wymianą instalacji, częściową wymianą grzejników, zaizolowaniem dodatkowym istniejących instalacji	48.62

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	87.13
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.50
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	410.43
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	119.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	48.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	100.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	29.04