

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

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

GRUPA_PZEGROD_SCIANY_1	grupa przegród pośród której znajdują się wszystkie ściany zewnętrzne
------------------------	---

Dach / stropodach

GRUPA_PZEGROD_DACHY	dach lub stropodach
GRUPA_PZEGROD_STROPY	strop nad piwnicą

Podłoga**Stołarka otworowa**

GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_1	wszystkie okna
---------------------------------	----------------

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]	45.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	373.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	484.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	39.06
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)]	386.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	501.81

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	8.83
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	1.68
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	1.33
Opłata abonamentowa [zł]	17.64
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	8.83

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**Opis istniejącego systemu ogrzewania.**

ogrzewanie realizowane jest indywidualne kotły gazowe, kondensacyjne

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	1.00

Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.77

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

ciepła woda realizowana jest indywidualne kotły gazowe, kondensacyjne

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.68

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

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	Nie przewiduje się termomodernizacji	aktualny system ogrzewania jest wysokosprawny i nie ma potrzeb jego wymiany
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	aktualny system jest wysokosprawny i nie ma potrzeb jego wymiany
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	docieplenie ścian zewnętrznych przy pomocy styropianu	Ściany zewnętrzne niedocieplone przy budowie, ze względu na wysoki współczynnik przenikania ciepła przeznaczają się do termomodernizacji. W koszty przedsięwzięcia wliczone zostały koszty związane z remontem elewacji.
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Nie przewiduje się termomodernizacji	nie przeznaczają się do termomodernizacji
GRUPA_PRZEGROD_DACHY	Nie przewiduje się termomodernizacji	nie przeznaczają się do termomodernizacji
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÓDY_TYPOWE_1	Nie przewiduje się termomodernizacji	okna w dobrym stanie technicznym, nie przeznaczają się do termomodernizacji
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	308.56 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	308.56 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3715
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	docieplenie ścian zewnętrznych przy pomocy styropianu
Materiał izolacyjny	styropian grafitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.5	-2.4	4.6	6.3	11.6	15
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	666.5	627.2	477.4	411	42	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.5	15.3	12	7.7	4.5	0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	40	381.3	465	604.5

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	420.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.030	3.636	4.545	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.779	3.809	4.415	5.324	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.284	0.26	0.23	0.19	-	-
Q	[GJ]	127.17	26.00	22.43	18.60	-	-
q	[MW]	0.0158	0.0032	0.0028	0.0023	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	893.29	924.81	958.63	-	-
N	[zł]	-	123424.00	126509.60	129595.20	-	-
SPBT	[lata]	-	138.17	136.80	135.19	-	-

Wybrany wariant

SPBT	135.19 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	958.63 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	129595.20 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
-	
Uwagi audytora	
-	

6.2 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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	docieplenie ścian zewnętrznych przy pomocy styropianu, styropian grafitowy	129595.20	135.19

6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

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: bez zmian	$\eta_g = 0.94$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.82$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.77$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

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 na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	129595.20	1514.87	32.79	64797.60	0.00

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **129595.20** zł
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: **0.00** zł
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00** zł, planowana kwota kredytu wynosi **129595.20** 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	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	docieplenie ścian zewnętrznych	135.19
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			31.53
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			240.96
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			312.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			39.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			249.74
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			324.00

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1 - styropian grafitowy ($\lambda = 0.033$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna północny zachód, Ściana zewnętrzna południowy wschód, Ściana zewnętrzna południowy zachód	308.56 [m ²]	420.00 [zł/m ²]	129595.20

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	8.83	0.00	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	8.83	0.00	17.64

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	8.83	0.00	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	8.83	0.00	17.64

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: Śz_1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.284			
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]	[W/(m K)]	Cp [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)	0.45	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	
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1		TAK	1.284	0.188	

Symbol przegrody: SDT_1

Nazwa przegrody		Stropodach lub dach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.849			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	[W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.01	1	840	2000
2	Płyta gipsowo-kartonowa, gęstość 700	0.01	0.21	0	0
3	Drewno, (gęstość 450)	0.04	0.12	0	0
4	dachówka ceramiczna	0.01	1	1000	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_DACHY		NIE	1.849	1.849	

Symbol przegrody: ST_0

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.02			
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]	[W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płytki ceramiczne	0.12	1	800	2000
2	Żużel paleniskowy (700)	0.12	0.22	750	700
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.05	1.3	840	2200
4	Sosna i świerk - wzdułuż włókien	0.02	0.3	2510	550
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_STROPY	NIE	1.020	1.020

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_1

Nazwa przegrody		Okno, drzwi balkonowe 1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
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_1	NIE	2.000	2.000

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	268.04
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	804.12
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	77439.34

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_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna północny zachód	115.63	138.61	1.284	148.471	18281.1
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna południowy wschód	121.63	138.61	1.284	156.175	19229.7
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna południowy zachód	71.30	78.02	1.284	91.550	11272.53
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop nad piwinicą nieogrzewaną	156.00	156.00	1.020	127.271	24960
GRUPA_PRZEGROD_DACHY	Stropodach lub dach	220.00	220.00	1.849	406.690	3696

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	22.50	0.00	2.000	45.000
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	0.48	0.00	2.000	0.960
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	13.50	0.00	2.000	27.000
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	0.96	0.00	2.000	1.920
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	2.52	0.00	2.000	5.040
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	6.72	0.00	2.000	13.440

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]	308.78
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	1.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00

ZALĄCZNIKI

Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]						0.90	
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.5	-2.4	4.6	6.3	11.6	15
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1126.45	1126.45	1126.45	1126.45	1126.45	1126.45
C_m	[kJ/K]	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34
τ	[h]	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1
a_H		2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
$Q_{H,ht}$	[kWh]	17611.49	16573.03	12614.74	10860.2	6880.77	3963.58
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1415.89	1278.87	1415.89	1370.22	1415.89	1370.22
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1415.89	1278.87	1415.89	1370.22	1415.89	1370.22
γ_H		0.08	0.08	0.11	0.13	0.21	0.35
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.99	0.98	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16195.6	15294.16	11213.01	9503.68	5493.2	2675.57
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16.5	15.3	12	7.7	4.5	0.5
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1126.45	1126.45	1126.45	1126.45	1126.45	1126.45
C_m	[kJ/K]	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34
τ	[h]	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1
a_H		2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2866.99	3849.96	6341.73	10075.41	12287.09	15973.21
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1415.89	1415.89	1370.22	1415.89	1370.22	1415.89
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1415.89	1415.89	1370.22	1415.89	1370.22	1415.89
γ_H		0.49	0.37	0.22	0.14	0.11	0.09
$\eta_{H,gn}$		0.89	0.93	0.98	0.99	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1606.85	2533.18	4998.91	8673.68	10930.57	14557.32
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						1023.52	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						102.93	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						103675.73	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						134504.06	

Dane dla strefy po termomodernizacji

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

ZALĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna północny zachód	115.63	138.61	0.188	21.718	18281.1
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna południowy wschód	121.63	138.61	0.188	22.844	19229.7
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna południowy zachód	71.30	78.02	0.188	13.392	11272.53
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop nad piwinicą nieogrzewaną	156.00	156.00	1.020	127.271	24960
GRUPA_PRZEGROD_DACHY	Stropodach lub dach	220.00	220.00	1.849	406.690	3696

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_1	Okno 1	22.50	0.00	2.000	45.000
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	0.48	0.00	2.000	0.960
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	13.50	0.00	2.000	27.000
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	0.96	0.00	2.000	1.920
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	2.52	0.00	2.000	5.040
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	6.72	0.00	2.000	13.440

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]	308.78
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_0 [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	1.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.5	-2.4	4.6	6.3	11.6	15
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	788.2	788.2	788.2	788.2	788.2	788.2
C_m	[kJ/K]	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34
τ	[h]	27.29	27.29	27.29	27.29	27.29	27.29
a_H		2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12200.96	11481.53	8739.29	7523.77	4766.89	2745.9
Q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1415.89	1278.87	1415.89	1370.22	1415.89	1370.22
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1415.89	1278.87	1415.89	1370.22	1415.89	1370.22
γ_H		0.12	0.11	0.16	0.18	0.3	0.5
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.98	0.92
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10785.07	10202.66	7323.4	6167.25	3379.32	1485.3
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16.5	15.3	12	7.7	4.5	0.5
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	788.2	788.2	788.2	788.2	788.2	788.2
C_m	[kJ/K]	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34	77439.34
τ	[h]	27.29	27.29	27.29	27.29	27.29	27.29
a_H		2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1986.2	2667.19	4393.45	6980.08	8512.3	11065.99
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1415.89	1415.89	1370.22	1415.89	1370.22	1415.89
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1415.89	1415.89	1370.22	1415.89	1370.22	1415.89
γ_H		0.71	0.53	0.31	0.2	0.16	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.85	0.91	0.97	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	782.69	1378.73	3064.34	5578.35	7142.08	9650.1
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						685.27	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						102.93	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						66939.29	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						86843.92	

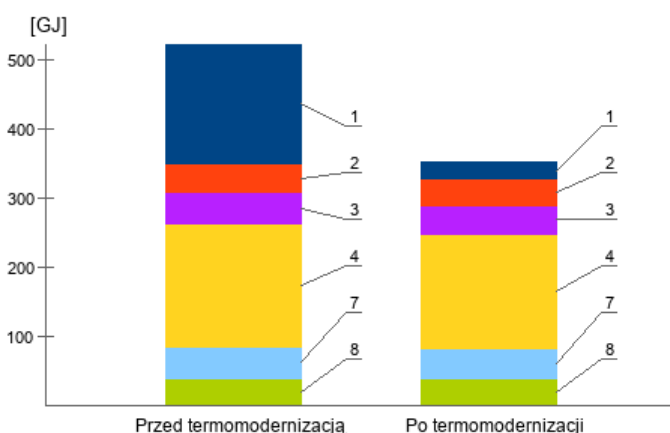
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	45.06	31.53
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.85	1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	373.20	240.96
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	484.18	312.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	39.06	39.06

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

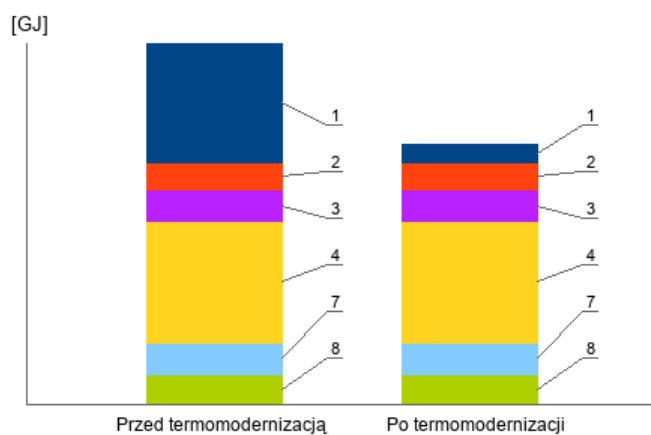


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	174.23	33.3	23.75	6.75
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	41.06	7.85	38.26	10.88
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	44.78	8.56	41.73	11.87
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	178.85	34.18	166.68	47.4
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	45.26	8.65	42.19	12
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	39.06	7.47	39.06	11.11
Suma:	523.24	100.00	351.67	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	155.31	33	22.72	6.72
	[2] Straty przez przenikanie: okna	36.6	7.78	36.6	10.83
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	39.91	8.48	39.91	11.81
	[4] Straty przez przenikanie: dach	159.43	33.87	159.43	47.16
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Straty przez wentylację	40.35	8.57	40.35	11.94
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	39.06	8.3	39.06	11.55
	Suma:	470.66	100.00	338.07	100.00