

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budynku

Opis techniczny + rysunki

- Książka Obiektu Budowlanego

- Wizja lokalna

Wizja lokalna, wykonanie dokumentacji zdjęciowej, rozmowy z pracownikami

- Przegląd okresowy budynku

- Projekt budowlany 1988

- Projekt powykonawczy 1992

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 [miesiące]	240

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonano w technologii tradycyjnej murowanej na początku lat 90-tych XXw.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	Ściany zewnętrzne
Ściana zewnętrzna nie przewidziana do termomodernizacji	Ściana wschodnia sąsiadująca z nieogrzewanym wiatrolapem

Dach / stropodach

Dach przewidziany do termomodernizacji	Dach skośny ocieplony
Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji	Strop nad poddaszem
Świetlik nie przewidziany do termomodernizacji	Świetlik nad 1 piętrem

Podłoga

Podłoga na gruncie nie przewidziana do termomodernizacji	Podłoga na gruncie
--	--------------------

Stolarka otworowa

Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okna i drzwi zewnętrzne
--	-------------------------

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]	38.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.05
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	167.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	232.00
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	353.19
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]	381.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	59.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	82.45

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	46.75
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	57.15
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	4920.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.16
Opłata abonamentowa [zł]	327.23
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	300.77

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Budynek jest ogrzewany z kotła gazowego umieszczonego w sąsiednim budynku, przewody izolowane, 30% grzejników jest wymienionych, posiadają zawory termostatyczne. 70% grzejników starych, z nieszczelnościami, skorodowanych, bez zaworów termostatycznych - do wymiany

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Budynek oddany w użytkowanie w 1992r.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe 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	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.72

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa jest przygotowywana w przepływowych podgrzewaczach elektrycznych.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Stan wentylacji dobry, nie wymaga modernizacji.

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	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	Ocieplenie ścian styropianem.	Ściany nie spełniają obecnie obowiązujących wymagań izolacyjności termicznej.
Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji	Ocieplenie stropu poddasza	Strop nieużytkowego poddasza, nie spełnia wymagań izolacyjności termicznej.
Dach przewidziany do termomodernizacji	Wymiana pokrycia dachowego, zniszczonych elementów dachu, warstw izolacji termicznej	Dach nie spełnia wymagania izolacyjności termicznej. Jest zniszczony z licznymi przeciekami, w czasie opadów woda spływa po ścianach zewnętrznych, niszcząc je.
Ściana zewnętrzna nie przewidziana do termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Większą część powierzchni ściany stanowią drzwi i okna - wymienione. Ściana w niewielkim stopniu przekracza obowiązujący współczynnik przenikania
Podłoga na gruncie nie przewidziana do termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje prac termomodernizacyjnych podłogi na gruncie ze względu na wysokie koszty, złożoność przedsięwzięcia oraz konieczność zamknięcia ośrodka zdrowia na długi czas wykonywania prac.
Świetlik nie przewidziany do termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje wymiany świetlika.
Stalarka nie przewidziana do termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna zewnętrzne były wymieniane w 2008r. Stalarka spełnia obecnie obowiązujące wymagania izolacyjności termicznej.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	76.49 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	76.49 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu poddasza
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	140.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	70.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	16.80 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	70.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	156.80 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Lokalne ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.286	2.571	2.857	3.143	3.429
R	[(m ² K)/W]	1.559	3.845	4.130	4.416	4.702	4.988
U	[W/(m ² K)]	0.641	0.26	0.24	0.23	0.21	0.20
Q	[GJ]	15.62	6.34	5.90	5.52	5.18	4.88
q	[MW]	0.0020	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006
ΔQ	[zł/rok]	-	434.25	454.74	472.58	488.25	502.12
N	[zł]	-	11565.29	11672.37	11779.46	11886.55	11993.63
SPBT	[lata]	-	26.63	25.67	24.93	24.35	23.89

Wybrany wariant

SPBT	23.89 [lata]
Numer wybranego wariantu	5

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	502.12 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	11993.63 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Do ocieplenia stropu nad najwyższą kondygnacją wybrano wełnę mineralną, o grubości 12cm.	
Uwagi audytora	
Strop nie spełnia wymagań izolacyjności termicznej	

Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	402.14 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	402.14 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian styropianem.
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	160.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	90.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	16.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	196.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Lokalne ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
ΔR	[(m ² K)/W]	-	1.935	2.258	2.581	2.903	3.226
R	[(m ² K)/W]	2.647	4.582	4.905	5.227	5.550	5.873
U	[W/(m ² K)]	0.378	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	48.39	27.95	26.11	24.50	23.08	21.81
q	[MW]	0.0061	0.0035	0.0033	0.0031	0.0029	0.0027
ΔQ	[zł/rok]	-	955.48	1041.42	1116.74	1183.31	1242.57
N	[zł]	-	76245.74	76889.17	77532.59	78176.02	78819.44
SPBT	[lata]	-	79.80	73.83	69.43	66.07	63.43

Wybrany wariant

SPBT	63.43 [lata]
Numer wybranego wariantu	5
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1242.57 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	78819.44 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Założono, że materiał izolacyjny nie powinien być grubszy niż 10cm, ze względu na ograniczenie dostępu światła dziennego przez zagłębione okna oraz, że współczynnik przenikania ścian osiągnięty w wyniku termomodernizacji nie będzie wyższy niż obowiązujący od roku 2021. Optymalna grubość styropianu 10cm zapewnia odpowiednią izolacyjność termiczną współczynnik przenikania $U=0,17W/m^2K$.	
Uwagi audytora	
Wymienione ściany zewnętrzne nie spełniają aktualnie obowiązujących wymagań izolacyjności termicznej.	

Dach przewidziany do termomodernizacji

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	373.14 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	373.14 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wymiana pokrycia dachowego, zniszczonych elementów dachu, warstw izolacji termicznej
Materiał izolacyjny	Styropapa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	369.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	44.28 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	184.28 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Lokalne ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.105	2.368	2.632	2.895	3.158
R	[(m ² K)/W]	3.801	5.906	6.169	6.432	6.695	6.959
U	[W/(m ² K)]	0.263	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14
Q	[GJ]	31.27	20.12	19.26	18.47	17.75	17.08
q	[MW]	0.0039	0.0025	0.0024	0.0023	0.0022	0.0021
ΔQ	[zł/rok]	-	521.06	561.19	598.03	631.98	663.36
N	[zł]	-	63254.69	64631.58	66008.47	67385.35	68762.24
SPBT	[lata]	-	121.40	115.17	110.38	106.63	103.66

Wybrany wariant

SPBT	103.66 [lata]
Numer wybranego wariantu	5



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	663.36 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	68762.24 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Dach zniszczony do wymiany, z licznymi zaciekami. Optmalna warstwa styropapy 23cm zapewnia współczynnik przenikania znacznie wyższy niż wymagany po 2021r. ztego powodu decyzję o ociepleniu dachu warstwą styropapy o gr. 12cm.	
Uwagi audytora	
Dach zniszczony z licznymi zaciekami - do wymiany.	

6.2 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ 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	Ocieplenie stropu poddasza, Wełna mineralna	11993.63	23.89
2	Ocieplenie ścian styropianem., Styropian	78819.44	63.43
3	Wymiana pokrycia dachowego, zniszczonych elementów dachu, warstw izolacji termicznej, Styropapa	68762.24	103.66

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	$\eta_g = 0.91$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.72$
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 zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	173837.31	3409.94	12.46	34099.40	34767.46	27813.97	6819.88
2	Wariant optymalizacyjny 2	105075.07	2421.18	8.85	24211.80	21015.01	16812.01	4842.36
3	Wariant optymalizacyjny 3	26255.63	601.67	2.20	6016.70	5251.13	4200.90	1203.34

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **173837.31 zł**
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 14262.00 zł
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00 zł**, planowana kwota kredytu wynosi **173837.31 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	Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji	Ocieplenie stropu poddasza	23.89
2	Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	Ocieplenie ścian styropianem	63.43
3	Dach przewidziany do termomodernizacji	Wymiana i ocieplenie dachu	103.66
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			32.01
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			15.05
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			114.64
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			159.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			353.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			40.74
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			56.53

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji - Styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] SZ S, SZ N+mostki, SZ W, SZ E	402.14 [m ²]	16.00 [zł/m ²]	6434.24
2	Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji - robocizna	402.14 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	36192.60
3	Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji - prace dodatkowe	402.14 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	36192.60
4	Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji - Wełna mineralna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Strop poddasza	76.49 [m ²]	16.80 [zł/m ²]	1285.03
5	Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji - robocizna	76.49 [m ²]	70.00 [zł/m ²]	5354.30
6	Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji - prace dodatkowe	76.49 [m ²]	70.00 [zł/m ²]	5354.30
7	Dach przewidziany do termomodernizacji - Styropapa ($\lambda = 0.038 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] DS W, DS E+mostki, DS S, DS N	373.14 [m ²]	44.28 [zł/m ²]	16522.64
8	Dach przewidziany do termomodernizacji - robocizna	373.14 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	18657.00
9	Dach przewidziany do termomodernizacji - prace dodatkowe	373.14 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	33582.60

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	46.75	0.00	295.13
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	46.75	0.00	295.13

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	300.77	4920.00	32.10
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	300.77	4920.00	32.10

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ 50 MAX

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.378			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Pustak ścienny typu MAX 138 188 *288*138	0.29	0.44	1000	1100
3	Wełna mineralna luzem - w ścianach	0.06	0.043	750	80
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.03			
5	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.12	0.62	880	1400
6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji		TAK	0.378	0.170	
Ściana zewnętrzna nie przewidziana do termomodernizacji		NIE	0.378	0.378	

Symbol przegrody: STJ nad piętrem

Nazwa przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.641			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop TERIVA o grubości 24 cm	0.24	0.65	1000	1000
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.05	0.052	750	80
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 poddasza przewidziany do termomodernizacji		TAK	0.641	0.200	

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.163			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.015	1.05	920	2000
2	Chudy beton	0.05	1.05	1000	1800

ZALĄCZNIKI

3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Beton	0.15	1.5	0	0
5	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie nie przewidziana do termomodernizacji		NIE		1.163	1.163

Symbol przegrody: Świetlik

Nazwa przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.45			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Szkoło okienne	0.005	0.8	840	2500
2	Powietrze	0.05	0.025	0	0
3	Szkoło okienne	0.005	0.8	840	2500
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
Świetlik nie przewidziany do termomodernizacji		NIE		0.450	0.450

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS nieocieplony	
Nazwa przegrody	Dach skośny
Typ przegrody	Dach skośny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.359
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]	0.13
Szerokość krokwi [m]	0.065
Wysokość kontrłaty [m]	0
Szerokość kontrłaty [m]	0
Symbol przegrody: DS ocieplony	
Nazwa przegrody	Dach skośny
Typ przegrody	Dach skośny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.263
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

ZAŁĄCZNIKI

Wysokość krokwi [m]		0.13	
Szerokość krokwi [m]		0.065	
Wysokość kontrłaty [m]		0	
Szerokość kontrłaty [m]		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
Dach przewidziany do termomodernizacji	TAK	0.263	0.144

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O

Nazwa przegrody		Okno	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.3	
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
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	NIE	1.313	1.313

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody		Drzwi zewnętrzne	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
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
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	NIE	1.313	1.313

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: SP ZOZ

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	781.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	2468.54
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	21.30
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	404900.83

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie nie przewidziana do termomodernizacji	PG bez styropianu	388.65	388.65	0.239	44.365	48542.39
Podłoga na gruncie nie przewidziana do termomodernizacji	PG ze styropianem	90.92	90.92	0.239	23.514	5927.75
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	SZ S	100.12	106.51	0.378	37.827	9832.44
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	SZ N+mostki	116.07	141.99	0.378	44.153	10944.64
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	SZ W	99.00	121.50	0.378	37.404	9135.82
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	SZ E	86.95	99.37	0.378	32.851	8429.67
Ściana zewnętrzna nie przewidziana do termomodernizacji	SZ przestrzeń nieogrzewana	13.44	20.52	0.378	4.062	1396.81
Dach przewidziany do termomodernizacji	DS W	77.64	77.64	0.263	20.428	795
Dach przewidziany do termomodernizacji	DS E+mostki	59.14	59.14	0.263	55.841	608.5
Świetlik nie przewidziany do termomodernizacji	Świetlik	25.00	25.00	0.450	13.895	168
Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji	Strop poddasza	76.49	76.49	0.641	44.155	6943.75
Dach przewidziany do termomodernizacji	DS S	118.18	118.18	0.263	31.095	1409.88
Dach przewidziany do termomodernizacji	DS N	118.18	118.18	0.263	31.095	1409.88
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	411.60	411.60	160600	105540	109543224	
Przegroda wewnętrzna	236.61	236.61	158100	158100	74816082	

ZALĄCZNIKI

Przegroda wewnętrzna	216.93	216.93	158100	158100	68593266
Przegroda wewnętrzna	417.45	417.45	55580	55580	46403742
Przegrody typowe					
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	2.70	1.00	1.300	3.510
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	0.81	1.00	1.300	1.053
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	2.88	1.00	1.300	3.744
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	11.52	1.00	1.300	14.976
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	14.40	1.00	1.300	18.720
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	17.28	1.00	1.300	22.464
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	1.35	1.00	1.300	1.755
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	0.72	1.00	1.300	0.936
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Drzwi	3.15	1.00	1.500	4.725
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	0.72	1.00	1.300	0.936
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	5.40	1.00	1.300	7.020
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	3.60	1.00	1.300	4.680
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	2.70	1.00	1.300	3.510
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	2.88	1.00	1.300	3.744
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Drzwi	4.20	1.00	1.300	5.460
Mostki cieplne					
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]		
PG	GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	49.91		
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		22.8		
SZ 50 MAX	C2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		17.76		
SZ 50 MAX	C6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	13.84		
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)				
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		73.2		
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		45		
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		26.8		
DS ocieplony	R2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	80.56		
Świetlik	C6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	17.64		
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]	1181.93				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /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)]	6.50
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	3735
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3735

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	933.85	933.85	933.85	933.85	933.85	933.85
C_m	[kJ/K]	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83
τ	[h]	120.44	120.44	120.44	120.44	120.44	120.44
a_H		9.03	9.03	9.03	9.03	9.03	9.03
$Q_{H,ht}$	[kWh]	15633.21	13927.99	11675.6	10007.85	6134.32	2731.76
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	4652.68	4202.42	4652.68	4502.59	4652.68	4502.59
Q_{sol}	[kWh]	798.57	986.61	1916.24	2693.19	3711.66	3939.73
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5451.25	5189.03	6568.92	7195.78	8364.34	8442.32
γ_H		0.35	0.37	0.56	0.72	1.36	3.09
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.72	0.32
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10181.96	8738.96	5106.68	2884.03	112	30.22
L_H	[h]	744	672	635	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	933.85	933.85	933.85	933.85	933.85	933.85
C_m	[kJ/K]	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83
τ	[h]	120.44	120.44	120.44	120.44	120.44	120.44
a_H		9.03	9.03	9.03	9.03	9.03	9.03
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1411.4	3158.86	5544.82	9011.93	12321.34	14215.57
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	4652.68	4652.68	4502.59	4652.68	4502.59	4652.68
Q_{sol}	[kWh]	4047	3509.18	2363.29	1391.84	658.58	538.81
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8699.68	8161.86	6865.88	6044.52	5161.17	5191.49
γ_H		6.16	2.58	1.24	0.67	0.42	0.37
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.39	0.78	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	19.45	-24.27	189.43	3027.86	7160.17	9024.08

ZALĄCZNIKI

L _H	[h]	0	0	0	221	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					516.08		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					417.77		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					46450.57		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					64450.23		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie nie przewidziana do termomodernizacji	PG bez styropianu	388.65	388.65	0.239	44.365	48542.39
Podłoga na gruncie nie przewidziana do termomodernizacji	PG ze styropianem	90.92	90.92	0.239	23.514	5927.75
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	SZ S	100.12	106.51	0.170	17.049	9832.44
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	SZ N+mostki	116.07	141.99	0.170	19.569	10944.64
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	SZ W	99.00	121.50	0.170	16.858	9135.82
Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	SZ E	86.95	99.37	0.170	14.806	8429.67
Ściana zewnętrzna nie przewidziana do termomodernizacji	SZ przestrzeń nieogrzewana	13.44	20.52	0.378	4.062	1396.81
Dach przewidziany do termomodernizacji	DS W	77.64	77.64	0.144	11.158	795
Dach przewidziany do termomodernizacji	DS E+mostki	59.14	59.14	0.144	48.779	608.5
Świetlik nie przewidziany do termomodernizacji	Świetlik	25.00	25.00	0.450	13.895	168
Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji	Strop poddasza	76.49	76.49	0.200	13.802	6943.75
Dach przewidziany do termomodernizacji	DS S	118.18	118.18	0.144	16.983	1409.88
Dach przewidziany do termomodernizacji	DS N	118.18	118.18	0.144	16.983	1409.88
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C _m [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Przegroda wewnętrzna	411.60	411.60	160600	105540	109543224	
Przegroda wewnętrzna	236.61	236.61	158100	158100	74816082	
Przegroda wewnętrzna	216.93	216.93	158100	158100	68593266	
Przegroda wewnętrzna	417.45	417.45	55580	55580	46403742	
Przegrody typowe						

ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	2.70	1.00	1.300	3.510
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	0.81	1.00	1.300	1.053
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	2.88	1.00	1.300	3.744
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	11.52	1.00	1.300	14.976
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	14.40	1.00	1.300	18.720
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	17.28	1.00	1.300	22.464
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	1.35	1.00	1.300	1.755
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	0.72	1.00	1.300	0.936
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Drzwi	3.15	1.00	1.500	4.725
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	0.72	1.00	1.300	0.936
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	5.40	1.00	1.300	7.020
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	3.60	1.00	1.300	4.680
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	2.70	1.00	1.300	3.510
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Okno	2.88	1.00	1.300	3.744
Stolarka nie przewidziana do termomodernizacji	Drzwi	4.20	1.00	1.300	5.460
Mostki cieplne					
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]		
PG	GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	49.91		
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		22.8		
SZ 50 MAX	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		17.76		
SZ 50 MAX	C5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	13.84		
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)				
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		73.2		
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		45		
SZ 50 MAX	W11 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		26.8		
DS ocieplony	R2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	80.56		
Świetlik	C6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	17.64		
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]	1181.93				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0				
Ciepła woda użytkowa					
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]	10.00				

ZALĄCZNIKI

Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]		6.50					
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		1.00					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	2352				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m ²]	0.15 [W/m ²]	2352				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	774.98	774.98	774.98	774.98	774.98	774.98
C_m	[kJ/K]	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83
τ	[h]	145.13	145.13	145.13	145.13	145.13	145.13
a_H		10.68	10.68	10.68	10.68	10.68	10.68
$Q_{H,ht}$	[kWh]	13024.66	11603.29	9716.29	8324.91	5079.3	2260.53
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	4652.68	4202.42	4652.68	4502.59	4652.68	4502.59
Q_{sol}	[kWh]	798.57	986.61	1916.24	2693.19	3711.66	3939.73
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5451.25	5189.03	6568.92	7195.78	8364.34	8442.32
γ_H		0.42	0.45	0.68	0.86	1.65	3.73
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.97	0.61	0.27
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7573.41	6414.26	3213.06	1345	-22.95	-18.9
L_H	[h]	744	501	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	774.98	774.98	774.98	774.98	774.98	774.98
C_m	[kJ/K]	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83	404900.83
τ	[h]	145.13	145.13	145.13	145.13	145.13	145.13
a_H		10.68	10.68	10.68	10.68	10.68	10.68
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1167.94	2613.96	4591.15	7493.17	10256.93	11838.89
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	4652.68	4652.68	4502.59	4652.68	4502.59	4652.68
Q_{sol}	[kWh]	4047	3509.18	2363.29	1391.84	658.58	538.81
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8699.68	8161.86	6865.88	6044.52	5161.17	5191.49
γ_H		7.45	3.12	1.5	0.81	0.5	0.44
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.32	0.67	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	36.98	2.16	-8.99	1569.54	5095.76	6647.4
L_H	[h]	0	0	0	0	363	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]		357.21					

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	417.77
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	31846.73
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	44187.38

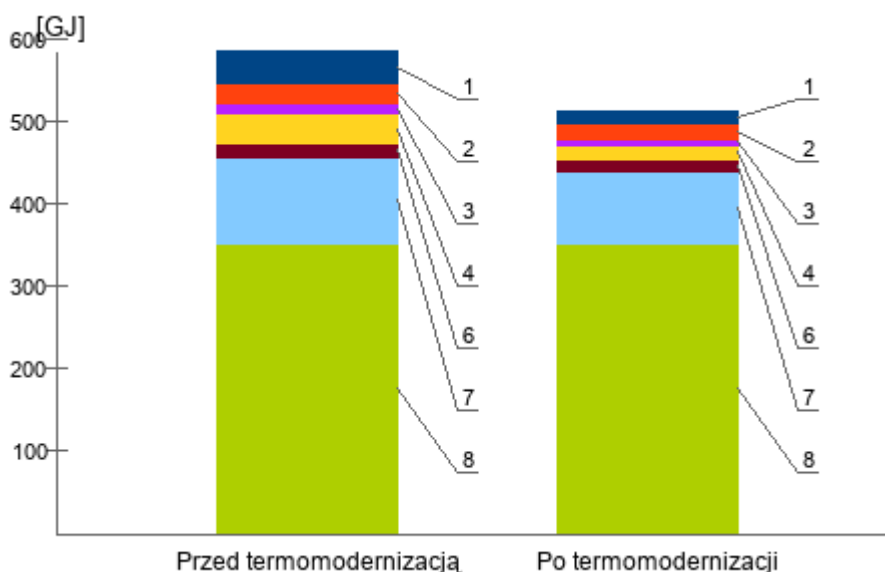
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	38.57	32.01
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.05	15.05
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	167.21	114.64
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	232.00	159.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	353.19	353.19

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

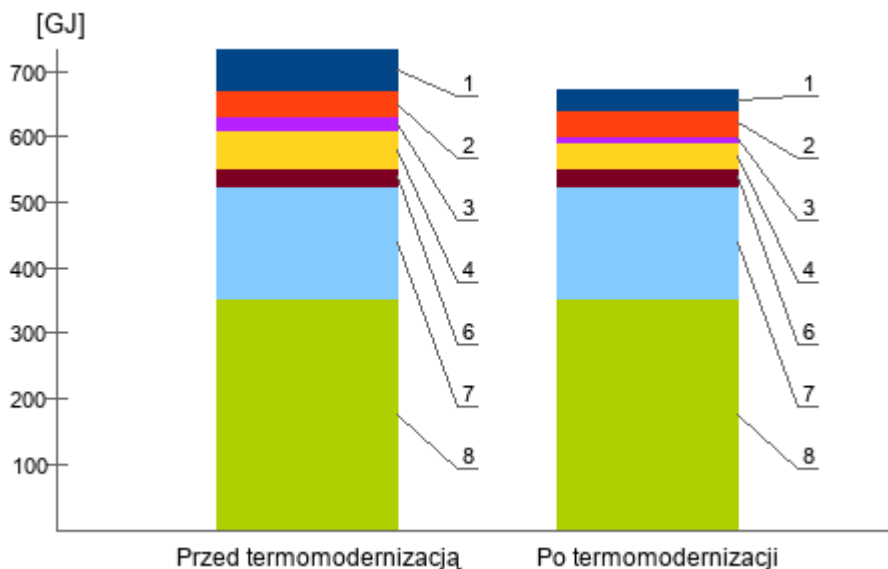


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	38.75	6.62	14.67	2.86
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	23.4	4	19.26	3.76
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	13.36	2.28	5.4	1.05
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	34.5	5.9	19.26	3.76
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	16.91	2.89	13.92	2.72
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	105.07	17.96	86.57	16.9
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	353.19	60.35	353.19	68.95
Suma:	585.19	100.00	512.25	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	63.95	8.71	29.42	4.39
[2] Straty przez przenikanie: okna	38.63	5.26	38.63	5.77
[3] Straty przez przenikanie: stropy	22.06	3.01	10.82	1.62
[4] Straty przez przenikanie: dach	56.94	7.76	38.62	5.77
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	27.92	3.8	27.92	4.17
[7] Straty przez wentylację	171.26	23.33	171.26	25.57
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	353.19	48.12	353.19	52.73
Suma:	733.94	100.00	669.86	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji	Ocieplenie stropu poddasza	23.89
2	Ściany zewnętrzne przewidziane do termomodernizacji	Ocieplenie ścian styropianem	63.43
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			33.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			15.05
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			129.88
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			180.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			353.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			46.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			64.04

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop poddasza przewidziany do termomodernizacji	Ocieplenie stropu poddasza	23.89
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			37.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			15.05
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			157.93
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			219.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			353.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			56.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			77.87