

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budynku szkolnego

Szkice z inwentaryzacji przedmiotowego budynku wykonane przez Adam Nossol

- Kosztorys

Kosztorys inwestora wykonany przez A.Nossol

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Całość zadania inwestycyjnego (bez kosztów sporządzenia audytu) została zgodnie z kosztorysem inwestorskim skalkulowana na kwotę 387 346, 72 zł (brutto).

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	129148.47
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

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

Budynek szkoły stanowi zwartą bryłę o rzucie w kształcie litery T. Składa się z nieogrzewanej piwnicy, parteru i piętra z salami przeznaczonymi na pobyt dzieci. Strych jest nieogrzewany. Budynek pokryty jest dachem wielospadowym. Budynek został wybudowany na początku XX w. Budynek połączony jest za pomocą łącznika z salą gimnastyczną.

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

Ściany zewnętrzne budynku	Grupa ta obejmuje ściany zewnętrzne budynku szkoły.
---------------------------	---

Dach / stropodach

Stropy	Strop nad wynajmowanymi mieszkaniami.
Stropy nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią ogrzewaną kondygnacją.

Podłoga

Podłoga na gruncie -1	Podłoga przedszkola na gruncie.
-----------------------	---------------------------------

Stołarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okna istniejące
-----------------------------------	-----------------

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]	89.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	587.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	669.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.60
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)	297.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	339.17

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	48.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	26.39
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	4.88
Opłata abonamentowa [zł]	10.91
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	138.89

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

Istniejący system ogrzewania oparty jest na kotłowni opalanej węglem kamiennym. Kocioł usytuowany jest w nieogrzewanym pomieszczeniu piwnicznym. Kocioł ten współpracuje z instalacją CO opartą na grzejnikach płytowych, usytuowanych w poszczególnych pomieszczeniach obiektu. System CO z wymuszonym obiegiem cyrkulacyjnym.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Wymiana kotła węglowego.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Istniejący system przygotowania CWU jest oparty na przepływowym elektrycznym podgrzewaniu wody. Zainstalowanie instalacji solarnej lub pompy ciepła woda / powietrze pozwoliłoby na obniżenie energochłonności. W budynku szkoły zużycie CWU jest jednak niewielkie. Inwestor nie planuje jednak modernizacji systemu przygotowania CWU.

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	1.00
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	1.00

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja budynku jest wentylacją grawitacyjną. Wprowadzenie systemu rekuperacji ciepła oraz zmiana wentylacji na mechaniczną, nawiewno-wywiewną pozwoliłoby istotnie obniżyć straty ciepła wynikające z wentylowania pomieszczeń. Taka modernizacja nie jest jednak planowana do przeprowadzenia przez inwestora.

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	Wymiana kotła węglowego na inny o wyższej sprawności, wymiana orurowania i grzejników. Modernizacja nie ujęta w audycie.	Wymiana istniejącego kotła węglowego na kocioł o wyższej sprawności pozwoliłoby na podniesienie sprawności całego układu oraz na zastosowanie systemu automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Obecny kocioł to kocioł na ekogroszek.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne budynku	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany zewnętrzne składają się z dwóch rodzajów ścian: ścian o grubości 44 cm oraz 60 cm. Ściany wymurowane są z pełnej cegły. Z uwagi na zabytkowy charakter budynku inwestor nie przewiduje prac termomodernizacyjnych (np. naklejania płyt styropianowych), a jedynie odnowienie fasad.
Podłoga na gruncie -1	Nie przewiduje się termomodernizacji	Podłoga istniejąca - brak możliwości termomodernizacji.
Stropy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Istniejący strop nad nieogrzewaną piwnicą. Brak możliwości wykonania docieplenia.
Stropy nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją poprzez ułożenie warstwy wełny mineralnej.	Stropy nad ostatnią kondygnacją. W tani i łatwy sposób można docieplić stropy poprzez ułożenie na nich warstwy wełny mineralnej.
GRUPA PRZEGROD P-RZEGRÓDY_TYPOWE_1	Zgodnie z założeniami inwestora zakłada się wymianę okien na okna o współczynniku dla połaci okna $U=0,7 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$	Okna PCV istniejące posiadają współczynnik $U=1.1 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$. Inwestor planuje wymianę okien na okna energooszczędne o współczynniku $U=0,7 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Stropy nad ostatnią kondygnacją

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	297.80 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	297.80 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3488
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją poprzez ułożenie warstwy wełny mineralnej.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.052 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.30 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	136.63 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	30.5	328.6	459	610.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	2.35 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	40.99 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	0.64 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	45.18 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	1.20 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys inwestora.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.30	0.31	0.32	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.769	5.962	6.154	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.699	6.469	6.661	6.853	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.430	0.15	0.15	0.15	-	-
Q	[GJ]	128.33	13.87	13.47	13.10	-	-
q	[MW]	0.0170	0.0018	0.0018	0.0017	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5493.82	5513.05	5531.20	-	-
N	[zł]	-	13454.30	13861.19	14268.07	-	-
SPBT	[lata]	-	2.45	2.51	2.58	-	-

Wybrany wariant

SPBT	2.45 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5493.82 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	13454.30 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Warstwa 30 cm przyjęta zgodnie z projektem inwestora i założoną termoizolacyjnością.	
Uwagi audytora	
Brak.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	87.55 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3488

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	30.5	328.6	459	610.7

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Zgodnie z założeniami inwestora zakłada się wymianę okien na okna o współczynniku dla połaci okna U=0,7 W/(m ² *K)
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1233.39	zł/m ²	87.55	107984.53
Koszt montażu stolarki	5741.64	zł	1	5741.64
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.378	0.700	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	-	-
l	[m]	216.76	216.76	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	43.42	25.54	-	-
q	[MW]	0.0065	0.0041	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	858.17	-	-
N	[zł]	-	113726.17	-	-
SPBT	[lata]	-	132.52	-	-

Wybrany wariant

SPBT	132.52 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	858.17 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	113726.17 [zł]
Uwagi audytora Brak.	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją poprzez ułożenie warstwy wełny mineralnej., Wełna mineralna.	13454.30	2.45
2	Zgodnie z założeniami inwestora zakłada się wymianę okien na okna o współczynniku dla połączenia okna $U=0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	113726.17	132.52

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Wymiana kotła - modernizacja nie ujęta w audycie.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	0.85
wd	0.95
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	nie
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	669.18
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.08990
Planowany koszt ulepszenia [zł]	0.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	0.00
SPBT [lata]	NaN

Wybrany wariant: Wymiana kotła - modernizacja nie ujęta w audycie.

SPBT [lata]	NaN
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	0.00
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	0.00
Uwagi audytora	
Wymiana istniejącego kotła węglowego na kocioł o wyższej sprawności pozwoliłoby na podniesienie sprawności całego układu oraz na zastosowanie systemu automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Obecny kocioł to kocioł na ekogroszek.	

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	$\eta_g = 0.82$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.95$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.91$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Zastosowanie programowalnego sterownika do regulacji temperatury dzień / noc oraz obniżenia weekendowego.	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Zastosowanie programowalnego sterownika do regulacji temperatury dzień / noc oraz obniżenia weekendowego.	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Wymiana kotła węglowego na inny o wyższej sprawności, wymiana orurowania i grzejników. Modernizacja nie ujęta w audycie.

Uwagi audytora

Wymiana istniejącego kotła węglowego na kocioł o wyższej sprawności pozwoliłoby na podniesienie sprawności całego układu oraz na zastosowanie systemu automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Obecny kocioł to kocioł na ekogroszek.

Audyty energetyczny budynku Władysława Stanisława Reymonta 65, 47-208 Brożec
7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	[zł]	
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]	
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	129148.47	6960.96	21.15	69609.60	0.00	20663.76	13921.92	
2	Wariant optymalizacyjny 2	15422.30	5465.28	16.60	12337.84	0.00	2467.57	10930.56	
3	Wariant optymalizacyjny 3	1968.00	0.00	0.00	0.00	0.00	314.88	0.00	

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **129148.47 zł**
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 1968.00 zł
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **129148.47 zł**, planowana kwota kredytu wynosi **0.00 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	Stropy nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	2.45
2	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Wymiana okien i drzwi.	132.52
3	System ogrzewania	Wymiana kotła - modernizacja nie ujęta w audycie.	NaN
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			73.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			460.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			524.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			233.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			265.66

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Zastosowanie programowalnego sterownika do regulacji temperatury dzień / noc oraz obniżenia weekendowego.	1.00	0.00 [zł]	0.00
2	Stropy nad ostatnią kondygnacją - Wełna mineralna. ($\lambda = 0.052$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.300 [m] Strop -1, Strop -2	297.80 [m ²]	40.99 [zł/m ²]	12206.52
3	Stropy nad ostatnią kondygnacją - robocizna	297.80 [m ²]	2.35 [zł/m ²]	699.83
4	Stropy nad ostatnią kondygnacją - sprzęt	297.80 [m ²]	1.20 [zł/m ²]	357.36
5	Stropy nad ostatnią kondygnacją - prace dodatkowe	297.80 [m ²]	0.64 [zł/m ²]	190.59
6	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1 - Wymiana okien i drzwi.	87.55 [m ²]	1233.39 [zł/m ²]	107984.53
7	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1 - robocizna	1	5741.64 [zł]	5741.64

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	48.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	48.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	138.89	0.00	10.91
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	138.89	0.00	10.91

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ1 44

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna o budowie niejednorodnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.355			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.4	0.77	880	1800
3	Tynk cementowo-piaskowy	0.03	1	1000	1800
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 budynku		NIE		1.188	1.188

Symbol przegrody: STP NNP

Nazwa przegrody		Strop nad nieogrzewaną piwnicą - szkoła			
Typ przegrody		Strop o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.632			
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	Dąb - w poprzek włókien	0.015	0.22	2510	800
2	Tynk lub gładź cementowa	0.055	1	840	2000
3	Płyty pilśniowe twarde	0.02	0.18	2510	1000
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.08	1.3	840	2200
5	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.055	0.62	880	1400
6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropy		NIE		1.632	1.632

Symbol przegrody: PG - p

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.516			
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	Dąb - w poprzek włókien	0.02	0.22	2510	800
2	Papa bitumiczna	0.005	0.23	0	0
3	Płyty pilśniowe porowate	0.05	0.05	2510	300
4	Beton o średniej gęstości (2000)	0.18	1.35	1000	2000

ZALĄCZNIKI

5	Papa bitumiczna	0.005	0.23	0	0
6	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 -1		NIE		0.516	0.516

Symbol przegrody: SZ2 60

Nazwa przegrody	Ściana zewnętrzna o budowie niejednorodnej - szkoła
Typ przegrody	Ściana o budowie niejednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.063
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.56	0.77	880	1800
3	Tynk cementowo-piaskowy	0.025	1	1000	1800

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 budynku		NIE		1.188	1.188

Symbol przegrody: STP NOK

Nazwa przegrody	Strop nad ostatnią kondygnacją 1
Typ przegrody	Strop o budowie niejednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.592
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	Dąb - w poprzek włókien	0.015	0.22	2510	800
2	Tynk lub gładź cementowa	0.055	1	840	2000
3	Płyty pilśniowe twarde	0.02	0.18	2510	1000
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.1	1.3	840	2200
5	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.055	0.62	880	1400
6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropy nad ostatnią kondygnacją		TAK		1.430	0.155

Symbol przegrody: STP NOK

Nazwa przegrody	Strop nad ostatnią kondygnacją 2
Typ przegrody	Strop o budowie niejednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.268
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Dąb - w poprzek włókien	0.015	0.22	2510	800
2	Dąb - w poprzek włókien	0.027	0.22	2510	800
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
4	Dąb - w poprzek włókien	0.027	0.22	2510	800
5	Tynk gipsowy (1300)	0.02	0.57	1000	1300
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	
Stropy nad ostatnią kondygnacją	TAK	1.430		0.155	

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O1

Nazwa przegrody	Okno 100 x 163		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.91		
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_1	TAK	1.378	0.700

Symbol przegrody: O2

Nazwa przegrody	Okno 40 x 215		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.56		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.58		
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_1	TAK	1.378	0.700

Symbol przegrody: O3

Nazwa przegrody	Okno 40 x 200		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.57		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.58		
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_1	TAK	1.378	0.700

Symbol przegrody: O4

Nazwa przegrody	Okno 160 x 162		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.29		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.85		
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_1	TAK	1.378	0.700

ZALĄCZNIKI

Symbol przegrody: DZ 1

Nazwa przegrody	Drzwi zewnętrzne 100 x 210		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.59		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.14		
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_1	TAK	1.378	0.700

Symbol przegrody: O5

Nazwa przegrody	Okno 130 x 215		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.18		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.93		
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_1	TAK	1.378	0.700

Symbol przegrody: O6

Nazwa przegrody	Okno 40 x 190		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.57		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.57		
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_1	TAK	1.378	0.700

Symbol przegrody: DZ 2

Nazwa przegrody	Drzwi zewnętrzne 140 x 220		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.48		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.35		
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_1	TAK	1.378	0.700

Symbol przegrody: O7

--	--	--	--

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa przegrody	Okno 100 x 140		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.36		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.78		
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_1	TAK	1.378	0.700

Symbol przegrody: O8

Nazwa przegrody	Okno 166 x 140		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.84		
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_1	TAK	1.378	0.700

Symbol przegrody: O9

Nazwa przegrody	Okno 40 x 125		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.61		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.54		
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_1	TAK	1.378	0.700

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa szkoły

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	548.10
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	1068.51
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	308955.5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - pół wsch	76.74	93.60	1.355	113.134	12121.08
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - pół wsch	86.08	93.60	1.355	125.439	13596.34
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - pół zach	84.99	93.60	1.355	123.473	13423.54
Podłoga na gruncie -1	Podłoga na gruncie - parkiet	204.95	204.95	0.251	23.149	8230.79
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - pół wsch	76.61	81.60	1.063	85.616	12100.23
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - pół wsch	58.10	58.10	1.063	62.144	9176.9
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - pół zach	47.03	66.60	1.063	53.020	7429.18
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - pół zach	121.70	151.70	1.063	139.363	19222.52
Stropy	Strop nad nieogrzewana piwnicą	142.70	142.70	1.632	186.282	27284.24
Stropy nad ostatnią kondygnacją	Strop -1	122.10	122.10	1.592	174.923	23345.52
Stropy nad ostatnią kondygnacją	Strop -2	175.70	175.70	1.268	200.488	14817.84

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	
Ściana nośna	27.30	27.30	157950	157950	8624070
Ściana nośna	32.80	32.80	157950	157950	10361520
Przegroda wewnętrzna 2	27.10	27.10	157950	157950	8560890
Przegroda wewnętrzna 3	10.00	10.00	157950	157950	3159000
Przegroda wewnętrzna 4	49.00	49.00	157950	157950	15479100
Przegroda wewnętrzna 5	49.30	49.30	94590	94590	9326574
Przegroda wewnętrzna 6	288.10	288.10	193720	128030	92696175

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	13.04	1.00	1.200	15.648



ZALĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno 2	1.72	1.00	1.564	2.690
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	DZ1	2.10	1.00	1.590	3.339
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O2	6.52	1.00	1.200	7.824
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O9	1.00	1.00	1.614	1.614
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O1	4.89	1.00	1.200	5.868
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O7	1.40	1.00	1.360	1.904
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O8	2.32	1.00	1.297	3.014
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O4	2.59	1.00	1.286	3.333
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O3	2.40	1.00	1.570	3.768
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O5	19.56	1.00	1.179	23.067
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	DZ2	3.08	1.00	1.477	4.549
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O5	22.36	1.00	1.179	26.362
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	Okno O6	4.56	1.00	1.570	7.159

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SZ1 44	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	58.48
SZ1 44	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		7.8
SZ1 44	GF12 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	12
SZ1 44	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		7.8
SZ1 44	GF12 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	12
SZ1 44	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	27.64
SZ1 44	GF12 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	12
SZ1 44	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	26.7
SZ1 44	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		7.8
SZ1 44	C8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	7.8
SZ2 60	C8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	15.6
SZ2 60	GF8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	10.46
SZ2 60	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	20.84
SZ2 60	GF8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	7.45
SZ2 60	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		15.6
SZ2 60	GF8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	10.46
SZ2 60	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	48.3
SZ2 60	GF8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	19.45
SZ2 60	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	90

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]	2475.00



ZALĄCZNIKI

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)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze			
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o powierzchni ponad 250 [m²] z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 [°C]	0.10 [W/m²]	4000
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900

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		-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
t_m	[h]		744	672	744	720	744	720
H	[W/K]		2247.4	2247.4	2247.4	2247.4	2247.4	2247.4
C_m	[kJ/K]		308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5
τ	[h]		38.19	38.19	38.19	38.19	38.19	38.19
a_H			3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55
$Q_{H,ht}$	[kWh]		33429.98	29602.55	25412.74	17340.84	11357.46	3556.05
Q_{int}	[W/m²]		4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]		1631.15	1473.29	1631.15	1578.53	1631.15	1578.53
Q_{sol}	[kWh]		1271.1	1503.2	3102.47	4147.97	5581.89	5350.26
$Q_{H,gn}$	[kWh]		2902.25	2976.49	4733.62	5726.5	7213.04	6928.79
γ_H			0.09	0.1	0.19	0.33	0.64	1.95
$\eta_{H,gn}$			1	1	1	0.99	0.92	0.49
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]		30527.73	26626.06	20679.12	11671.61	4721.46	160.94
L_H	[h]		744	672	744	720	484	0
			lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C		20	20	20	20	20	20
θ_e	°C		16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
t_m	[h]		744	744	720	744	720	744
H	[W/K]		2247.4	2247.4	2247.4	2247.4	2247.4	2247.4
C_m	[kJ/K]		308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5
τ	[h]		38.19	38.19	38.19	38.19	38.19	38.19
a_H			3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55
$Q_{H,ht}$	[kWh]		4952.7	2556.23	9442.27	17106.36	23961.1	31954.9
Q_{int}	[W/m²]		4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]		1631.15	1631.15	1578.53	1631.15	1578.53	1631.15
Q_{sol}	[kWh]		5610.86	4849.73	3605.95	2085.22	1307.37	1038.3
$Q_{H,gn}$	[kWh]		7242.01	6480.88	5184.48	3716.37	2885.9	2669.45
γ_H			1.46	2.54	0.55	0.22	0.12	0.08
$\eta_{H,gn}$			0.62	0.39	0.94	1	1	1

ZALĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	462.65	28.69	4568.86	13389.99	21075.2	29285.45
L_H	[h]	0	0	463	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					1397.17		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					850.23		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					163197.76		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					185899.35		

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			
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - półn wsch	76.74	93.60	1.355	113.134	12121.08
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - półd wsch	86.08	93.60	1.355	125.439	13596.34
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - półd zach	84.99	93.60	1.355	123.473	13423.54
Podłoga na gruncie -1	Podłoga na gruncie - parkiet	204.95	204.95	0.251	23.149	8230.79
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - półn wsch	76.61	81.60	1.063	85.616	12100.23
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - półd wsch	58.10	58.10	1.063	62.144	9176.9
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - półd zach	47.03	66.60	1.063	53.020	7429.18
Ściany zewnętrzne budynku	Ściana zewnętrzna - półn zach	121.70	151.70	1.063	139.363	19222.52
Stropy	Strop nad nieogrzewana piwnicą	142.70	142.70	1.632	186.282	27284.24
Stropy nad ostatnią kondygnacją	Strop -1	122.10	122.10	0.155	16.988	23345.52
Stropy nad ostatnią kondygnacją	Strop -2	175.70	175.70	0.155	24.446	14817.84
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewewnętrzna	wewnętrzna	zewewnętrzna		
Ściana nośna	27.30	27.30	157950	157950	8624070	
Ściana nośna	32.80	32.80	157950	157950	10361520	
Przegroda wewnętrzna 2	27.10	27.10	157950	157950	8560890	
Przegroda wewnętrzna 3	10.00	10.00	157950	157950	3159000	
Przegroda wewnętrzna 4	49.00	49.00	157950	157950	15479100	
Przegroda wewnętrzna 5	49.30	49.30	94590	94590	9326574	
Przegroda wewnętrzna 6	288.10	288.10	193720	128030	92696175	
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	13.04	1.00	0.700	9.128	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 2	1.72	1.00	0.700	1.204	

ZALĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	DZ1	2.10	1.00	0.700	1.470
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O2	6.52	1.00	0.700	4.564
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O9	1.00	1.00	0.700	0.700
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O1	4.89	1.00	0.700	3.423
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O7	1.40	1.00	0.700	0.980
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O8	2.32	1.00	0.700	1.627
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O4	2.59	1.00	0.700	1.814
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O3	2.40	1.00	0.700	1.680
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O5	19.56	1.00	0.700	13.695
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	DZ2	3.08	1.00	0.700	2.156
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O5	22.36	1.00	0.700	15.652
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno O6	4.56	1.00	0.700	3.192

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l_i [m]
SZ1 44	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	58.48
SZ1 44	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		7.8
SZ1 44	GF12 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	12
SZ1 44	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		7.8
SZ1 44	GF12 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	12
SZ1 44	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	27.64
SZ1 44	GF12 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	12
SZ1 44	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	26.7
SZ1 44	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		7.8
SZ1 44	C8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	7.8
SZ2 60	C8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	15.6
SZ2 60	GF8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	10.46
SZ2 60	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	20.84
SZ2 60	GF8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	7.45
SZ2 60	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		15.6
SZ2 60	GF8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	10.46
SZ2 60	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	48.3
SZ2 60	GF8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	19.45
SZ2 60	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	90

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]	2399.32
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)]		0.80						
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		201.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		0.55						
Urządzenia pomocnicze								
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania					
CO	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o powierzchni ponad 250 [m²] z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 [°C]	0.10 [W/m²]	4000					
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900					
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	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7	
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720	
H	[W/K]	1839.34	1839.34	1839.34	1839.34	1839.34	1839.34	
C_m	[kJ/K]	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	
τ	[h]	46.66	46.66	46.66	46.66	46.66	46.66	
a_H		4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	27687.71	24516.7	21036.35	14346.51	9378.34	2935.61	
q_{int}	[W/m²]	4	4	4	4	4	4	
Q_{int}	[kWh]	1631.15	1473.29	1631.15	1578.53	1631.15	1578.53	
Q_{sol}	[kWh]	1326.88	1556.19	3214.13	4297.1	5788.65	5549.44	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2958.03	3029.48	4845.28	5875.63	7419.8	7127.97	
γ_H		0.11	0.12	0.23	0.41	0.79	2.43	
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.98	0.89	0.41	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	24729.68	21487.22	16191.07	8588.39	2774.72	13.14	
L_H	[h]	744	672	744	720	212	0	
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20	
θ_e	°C	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3	
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744	
H	[W/K]	1839.34	1839.34	1839.34	1839.34	1839.34	1839.34	
C_m	[kJ/K]	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	308955.5	
τ	[h]	46.66	46.66	46.66	46.66	46.66	46.66	
a_H		4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4088.58	2110.24	7796.74	14151.61	19833.79	26463.51	
q_{int}	[W/m²]	4	4	4	4	4	4	
Q_{int}	[kWh]	1631.15	1631.15	1578.53	1631.15	1578.53	1631.15	
Q_{sol}	[kWh]	5827.83	5026.81	3722.67	2170.58	1361.72	1086.67	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7458.98	6657.96	5301.2	3801.73	2940.25	2717.82	
γ_H		1.82	3.16	0.68	0.27	0.15	0.1	
$\eta_{H,gn}$		0.53	0.32	0.92	1	1	1	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	135.32	0	2919.64	10349.88	16893.54	23745.69	

ZAŁĄCZNIKI

L_{H}	[h]	0	0	369	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					1014.34		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					825		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					127828.29		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					145609.81		

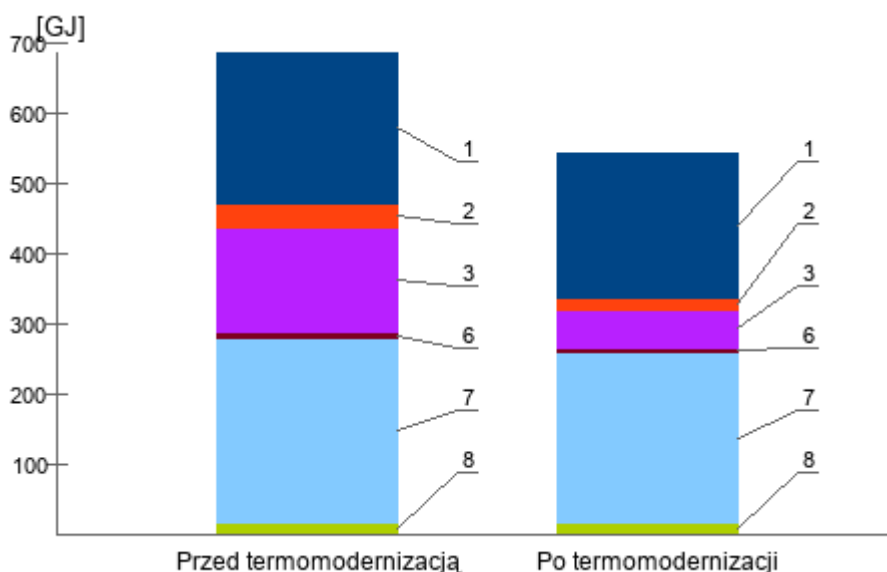
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	89.90	73.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.29	1.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	587.46	460.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	669.18	524.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.60	16.60

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

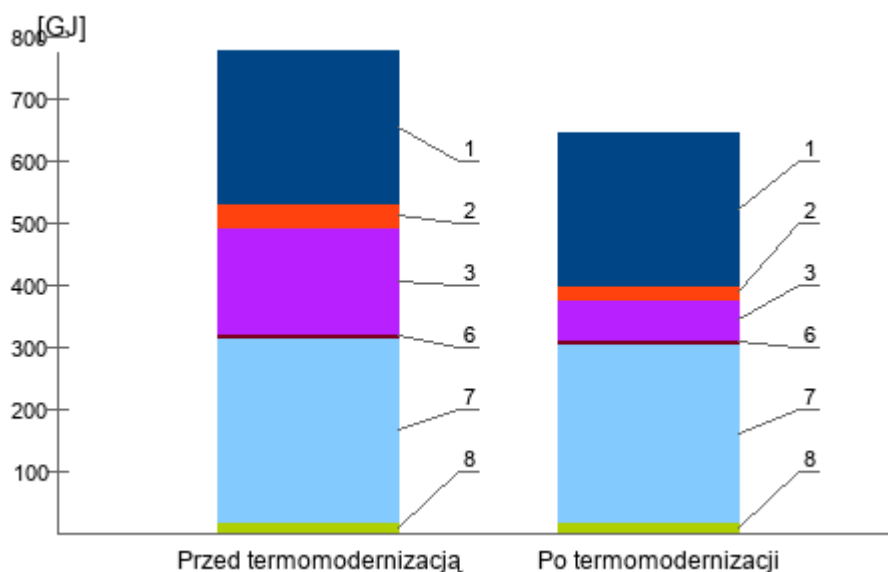


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	215.97	31.49	204.3	37.78
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	33.88	4.94	17.83	3.3
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	149.76	21.84	54.21	10.02
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	7.12	1.04	6.74	1.25
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	262.46	38.27	241.08	44.58
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.6	2.42	16.6	3.07
	Suma:	685.78	100.00	540.75	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	245.08	31.63	245.08	38.05
[2] Straty przez przenikanie: okna	38.44	4.96	21.39	3.32
[3] Straty przez przenikanie: stropy	169.94	21.93	65.03	10.09
[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	8.08	1.04	8.08	1.25
[7] Straty przez wentylację	296.82	38.3	288.01	44.71
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.6	2.14	16.6	2.58
Suma:	774.96	100.00	644.19	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropy nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	2.45
2	System ogrzewania	Wymiana kotła - modernizacja nie ujęta w audycie.	NaN
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			76.54
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			487.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			555.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			247.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			281.46

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Wymiana kotła - modernizacja nie ujęta w audycie.	NaN
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			89.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			587.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			669.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			297.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			339.17