

Audyt energetyczny budynku

Świetlica wiejska w Starogrodzie, Starogród 34, 86-200 Starogród

Audyt Energetyczny Budynku

Starogród 34
86-200 Starogród
Powiat Chełmiński
województwo: kujawsko-pomorskie



Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	
2	Liczba kondygnacji	1	
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	700.00	
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	187.29	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²]	0.00	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	187.29	
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8	Liczba osób użytkujących budynek	20	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	podgrzewacz elektryczny	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	piec węglowy	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.15	
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany zewnętrzne	1.401	0.237
2	Dach skośny	2.248	0.192
3	Podłoga na gruncie	1.266	0.274
4	Drzwi zewnętrzne	5.100	1.700
5	Okna	5.000	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania	0.80	3.00
2	Sprawność przesyłania	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.70	0.85
4	Sprawność akumulacji	1.00	0.95
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0.91	0.91
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h]	842.94	523.23
4	Liczba wymian	1.12	0.70
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	57.00	10.17
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72	0.19
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	516.32	60.49
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	839.01	23.67
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.11	3.41
6	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]	850.00	-

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	765.83	89.72
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	1244.48	35.11
9	Wskaźnik kubaturowy rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	332.97	9.39
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	36.00	192.94
2	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł]	0.00	4452.60
3	Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej **) [zł]	36.66	36.66
4	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł]	4452.60	4452.60
5	Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	13.44	2.03
6	Opłata abonamentowa [zł]	27.92	27.92
7	Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	192.94	192.94
8	Ceny za energię, uwzględniające udziały nośników przedstawiono w "Załączniku 1"		
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	370908.04	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	96.82
Planowane koszty całkowite [zł]	370908.04	Premia termomodernizacyjna [zł]	53980.88
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	26990.44		
*) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			
**) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
***) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja architektoniczna
- Dokumentacja fotograficzna
- Wywiad z przedstawicielem Inwestora
- Wizja lokalna

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Analiza możliwości obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu, poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię do ogrzewania. Sprawdzenie ich opłacalności zgodnie z metodą określoną w rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego. Wskazanie do realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkownika obiektu.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- 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 "Ciepne 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 parterowy, bez podpiwniczenia, z nieużytkowym poddaszem, wzniesiony w technologii tradycyjnej. Ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stan tynków bardzo zły. Dach skośny o konstrukcji drewnianej, pokryty eternitem. Stan pokrycia dachowego bardzo zły. Podłoga na gruncie nieocieplona, wykończona szlichtą. Okna i drzwi zewnętrzne drewniane, w bardzo złym stanie technicznym.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła przegrody: $U = 1.401 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
-------------------	---

Dach / stropodach

Dach skośny	Współczynnik przenikania ciepła przegrody: $U = 2,248 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
-------------	---

Podłoga

Podłoga na gruncie	Współczynnik przenikania ciepła przegrody: $U = 1,266 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
--------------------	---

Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła przegrody: $U = 5.1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Okna	Współczynnik przenikania ciepła przegrody: $U = 5,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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]	57.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	516.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	839.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.11
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]	850.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) $\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$	765.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) $\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$	1244.48

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	36.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	36.66
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	4452.60
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	13.44
Opłata abonamentowa [zł]	27.92
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	192.94

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla budynku jest piec opalany węglem

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
-------------------------	--

Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.56

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w podgrzewaczu elektrycznym

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.60
Całkowita sprawność systemu CWU	0.46

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

System wentylacji jest niesprawny

Pomieszczenia budynku	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
-----------------------	---

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Budowa nowego systemu ogrzewczego w oparciu o pompę ciepła powietrze/woda	Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Budowa systemu przygotowania c.w.u. w oparciu o powietrzną pompę ciepła	Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem, metoda lekka mokra	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Dach skośny	Ocieplenie dachu wełną mineralną	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga na gruncie	Ocieplenie podłogi na gruncie styrodurem	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi i bram	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi i bram	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi i bram	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Pomieszczenia budynku	Budowa systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	Istniejący system wentylacji jest niesprawny

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	203.31 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	203.31 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3701
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem, metoda lekka mokra
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	40.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	56.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	60.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	196.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	40.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.000	3.250	3.500	3.750	4.000
R	[(m ² K)/W]	0.714	3.714	3.964	4.214	4.464	4.714
U	[W/(m ² K)]	1.401	0.27	0.25	0.24	0.22	0.21
Q	[GJ]	91.06	17.50	16.40	15.43	14.56	13.79
q	[MW]	0.0108	0.0021	0.0019	0.0018	0.0017	0.0016
ΔQ	[zł/rok]	-	2648.10	2687.84	2722.86	2753.97	2781.77
N	[zł]	-	38222.28	39035.52	39848.76	40662.00	41475.24
SPBT	[lata]	-	14.43	14.52	14.63	14.76	14.91

Wybrany wariant

SPBT	14.63 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2722.86 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	39848.76 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
Grubość warstwy docieplającej musi być tak dobrana, aby przegroda spełniała wymagania na R_{min} oraz warunek na U_{max} (WT). Na etapie projektowania i wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Dach skośny

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	320.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	320.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3701
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie dachu wełną mineralną
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.042 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	100.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	180.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	380.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.286	4.524	4.762	5.000	5.238
R	[(m ² K)/W]	0.445	4.730	4.969	5.207	5.445	5.683
U	[W/(m ² K)]	2.248	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18
Q	[GJ]	230.05	21.63	20.59	19.65	18.79	18.00
q	[MW]	0.0273	0.0026	0.0024	0.0023	0.0022	0.0021
ΔQ	[zł/rok]	-	7503.05	7540.37	7574.27	7605.20	7633.55
N	[zł]	-	118400.00	120000.00	121600.00	123200.00	124800.00
SPBT	[lata]	-	15.78	15.91	16.05	16.20	16.35

Wybrany wariant

SPBT	16.05 [lata]
Numer wybranego wariantu	3



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7574.27 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	121600.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
Grubość warstwy docieplającej musi być tak dobrana, aby przegroda spełniała wymagania na R_{min} oraz warunek na U_{max} (WT). Na etapie projektowania i wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Podłoga na gruncie

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	225.74 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	225.74 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3701
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie podłogi na gruncie styrodurem
Materiał izolacyjny	styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	50.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	80.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	230.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

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]	0.790	3.076	3.361	3.647	3.933	4.219
U	[W/(m ² K)]	1.266	0.33	0.30	0.27	0.25	0.24
Q	[GJ]	91.36	23.47	21.47	19.79	18.35	17.11
q	[MW]	0.0109	0.0028	0.0026	0.0024	0.0022	0.0020
ΔQ	[zł/rok]	-	2444.27	2516.08	2576.64	2628.39	2673.14
N	[zł]	-	49661.92	50790.60	51919.28	53047.96	54176.64
SPBT	[lata]	-	20.32	20.19	20.15	20.18	20.27

Wybrany wariant

SPBT	20.15 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2576.64 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	51919.28 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
<p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	25.60 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3701

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d,m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	600.00	zł/m ²	25.60	15360.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	5.000	1.300	1.200	1.100
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	64.00	-	-	-
c _r	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	49.95	10.64	9.82	9.00
q	[MW]	0.0067	0.0013	0.0012	0.0011
ΔQ	[zł/rok]	-	1415.14	1444.61	1474.07
N	[zł]	-	15360.00	20480.00	23040.00
SPBT	[lata]	-	10.85	14.18	15.63

Wybrany wariant

SPBT	10.85 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1415.14 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	15360.00 [zł]
<p>Uwagi audytora</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.</p>	

Drzwi zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	8.18 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3701

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi i bram
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi i bram
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana drzwi i bram

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	8.18	8180.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	5.100	1.700	1.600	1.500
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	16.20	-	-	-
c _r	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	15.62	4.45	4.18	3.92
q	[MW]	0.0020	0.0005	0.0005	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	402.36	411.78	421.19
N	[zł]	-	8180.00	9816.00	11452.00
SPBT	[lata]	-	20.33	23.84	27.19

Wybrany wariant

SPBT	20.33 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	402.36 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	8180.00 [zł]
<p>Uwagi audytora</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.</p>	

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Pomieszczenia budynku

Ulepszenie:	Modernizacja systemu wentylacji			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Pomieszczenia parteru	750.00	750.00	500.00	250.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	81.60	0.00969	27.20	0.00323
Planowany koszt ulepszenia [zł]	50000.00			
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1958.41			
SPBT [lata]	25.53			

Wybrany wariant: Modernizacja systemu wentylacji

SPBT [lata]	25.53
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1958.41
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	50000.00
Uwagi audytora	
Istniejący system wentylacji jest niesprawny	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.

Opis usprawnienia	Budowa systemu przygotowania c.w.u. woparcu o powietrzną pompę ciepła
Opis modernizacji źródła ciepła	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
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	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	1.77
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	13.11
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00072
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	3.41
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00019
Planowany koszt ulepszenia [zł]	14000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1872.44
SPBT [lata]	7.48

Wybrany wariant: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.

SPBT [lata]	7.48
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1872.44
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	14000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Budowa systemu przygotowania c.w.u. woparcu o powietrzną pompę ciepła,	14000.00	7.48
2	Wymiana okien	15360.00	10.85
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem, metoda lekka mokra, styropian	39848.76	14.63
4	Ocieplenie dachu wełną mineralną, wełna mineralna	121600.00	16.05
5	Ocieplenie podłogi na gruncie styrodurem, styrodur	51919.28	20.15
6	Wymiana drzwi i bram	8180.00	20.33
7	Budowa systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	50000.00	25.53

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja systemu grzewczego

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 35/28°C
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	3.00
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.85
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.33
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	839.01
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.05700
Planowany koszt ulepszenia [zł]	70000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	-12156.58
SPBT [lata]	-5.76

Wybrany wariant: Modernizacja systemu grzewczego

SPBT [lata]	-5.76
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	-12156.58
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	70000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu	

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: Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 35/28°C	$\eta_g = 3.00$
Przesyłanie ciepła: Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_e = 0.85$
Akumulacja ciepła: Zbiornik buforowy w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_s = 0.95$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.91$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.33$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Budowa nowego systemu grzewczego w oparciu o pompę ciepła powietrze/woda	

Uwagi audytora
Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu



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.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	370908.04	26990.44	96.82	269904.40	74181.61	59345.29	53980.88
2	Wariant optymalizacyjny 2	320908.04	23159.04	94.66	231590.40	64181.61	51345.29	46318.08
3	Wariant optymalizacyjny 3	312728.04	22205.51	94.12	222055.10	62545.61	50036.49	44411.02
4	Wariant optymalizacyjny 4	260808.76	21461.14	93.70	208647.01	52161.75	41729.40	42922.28
5	Wariant optymalizacyjny 5	139208.76	1589.31	82.42	15893.10	27841.75	22273.40	3178.62
6	Wariant optymalizacyjny 6	99360.00	-5649.62	78.31	-56496.20	19872.00	15897.60	-11299.24
7	Wariant optymalizacyjny 7	84000.00	-9924.82	75.89	-99248.20	16800.00	13440.00	-19849.64
8	Wariant optymalizacyjny 8	70000.00	-11820.79	74.75	-118207.90	14000.00	11200.00	-23641.58

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **370908.04** zł
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: **0.00** zł
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00** zł, planowana kwota kredytu wynosi **370908.04** 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	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-5.76
2	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.	7.48
3	Okna	Wymiana okien	10.85
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	14.63
5	Dach skośny	Ocieplenie dachu	16.05
6	Podłoga na gruncie	Ocieplenie podłogi na gruncie	20.15
7	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi i bram	20.33
8	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Modernizacja systemu wentylacji	25.53

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	10.17
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	60.49
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	23.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	3.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	89.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	35.11

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	70000.00 [zł]	70000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	14000.00 [zł]	14000.00
3	Ściany zewnętrzne - styropian ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	203.31 [m ²]	56.00 [zł/m ²]	11385.36
4	Ściany zewnętrzne - robocizna	203.31 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	8132.40
5	Ściany zewnętrzne - sprzęt	203.31 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	8132.40
6	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	203.31 [m ²]	60.00 [zł/m ²]	12198.60
7	Dach skośny - wełna mineralna ($\lambda = 0.042[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Dach skośny	320.00 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	32000.00
8	Dach skośny - robocizna	320.00 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	16000.00
9	Dach skośny - sprzęt	320.00 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	16000.00
10	Dach skośny - prace dodatkowe	320.00 [m ²]	180.00 [zł/m ²]	57600.00
11	Podłoga na gruncie - styrodur ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Podłoga na gruncie	225.74 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	11286.80
12	Podłoga na gruncie - robocizna	225.74 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	11286.80
13	Podłoga na gruncie - sprzęt	225.74 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	11286.80
14	Podłoga na gruncie - prace dodatkowe	225.74 [m ²]	80.00 [zł/m ²]	18058.88
15	Drzwi zewnętrzne - Wymiana drzwi i bram	8.18 [m ²]	1000.00 [zł/m ²]	8180.00
16	Okna - Wymiana okien	25.60 [m ²]	600.00 [zł/m ²]	15360.00
17	Pomieszczenia budynku - Modernizacja systemu wentylacji - elementy systemu wentylacji	1	50000.00 [zł]	50000.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	36.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	192.94	4452.60	27.92

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	192.94	4452.60	27.92
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	192.94	4452.60	27.92

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.401			
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	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.4	0.77	880	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		TAK		1.401	0.237

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.266			
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	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
2	Gлина	0.1	1	0	0
3	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		TAK		1.266	0.274

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS	
Nazwa przegrody	dach skośny
Typ przegrody	Dach skośny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.248
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]	0.1
Kąt nachylenia połaci [°]	45
Rozstaw osiowy krokwi [m]	0.8
Wysokość krokwi [m]	0.2
Szerokość krokwi [m]	0.1
Wysokość kontrłaty [m]	0.05
Szerokość kontrłaty [m]	0.05
Występowanie przegrody w grupie	

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach skośny	TAK	2.248	0.192

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: ok

Nazwa przegrody		okno	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.85	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		4	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna	TAK	5.000	1.300

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia parteru

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	187.29
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	750.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	48695.4

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	Podłoga na gruncie	225.74	225.74	0.431	45.134	7584.73
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	55.26	74.40	1.401	77.409	8720.03
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	40.91	51.15	1.401	57.307	6455.6
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	66.00	66.00	1.401	92.454	10414.8
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	41.14	45.54	1.401	57.629	6491.89
Dach skośny	Dach skośny	320.00	320.00	2.248	719.482	12942.05

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna	Okno	15.36	4.00	5.000	76.800	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.78	4.00	5.100	19.278	
Okna	Okno	10.24	4.00	5.000	51.200	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	4.40	4.00	5.100	22.440	

Wentylacja	
Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	750.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej θ_0 [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.60
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]	0.78

Urządzenia pomocnicze			
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o powierzchni do 250 [m²] z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 [°C]	0.20 [W/m²]	5000
CO	Naped pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni do 250 [m²]	0.30 [W/m²]	1400
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody w budynku o powierzchni do 250 [m²]	0.30 [W/m²]	200

ZAŁĄCZNIKI

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	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1500.11	1500.11	1500.11	1500.11	1500.11	1500.11
C_m	[kJ/K]	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4
τ	[h]	9.02	9.02	9.02	9.02	9.02	9.02
a_H		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
$Q_{H,ht}$	[kWh]	23242.34	20270.98	22442.87	14463.21	6363.46	5817.77
q_{int}	[W/m ²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	557.38	503.44	557.38	539.4	557.38	539.4
Q_{sol}	[kWh]	218.53	312.77	728.18	1132.2	1583.66	1560.08
$Q_{H,gn}$	[kWh]	775.91	816.21	1285.56	1671.6	2141.04	2099.48
γ_H		0.03	0.04	0.06	0.12	0.34	0.36
$\eta_{H,gn}$		1	0.99	0.99	0.97	0.88	0.87
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	22466.43	19462.93	21170.17	12841.76	4479.34	3991.22
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1500.11	1500.11	1500.11	1500.11	1500.11	1500.11
C_m	[kJ/K]	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4
τ	[h]	9.02	9.02	9.02	9.02	9.02	9.02
a_H		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2951.19	3934.93	9544.79	13252.15	15996.16	20276.87
q_{int}	[W/m ²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	557.38	557.38	539.4	557.38	539.4	557.38
Q_{sol}	[kWh]	1499.69	1327.14	890.95	493.47	266.32	169.6
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2057.07	1884.52	1430.35	1050.85	805.72	726.98
γ_H		0.7	0.48	0.15	0.08	0.05	0.04
$\eta_{H,gn}$		0.72	0.81	0.96	0.98	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1470.1	2408.47	8171.65	12222.32	15198.5	19549.89
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						1219.13	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						280.98	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						143432.78	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						233078.27	

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			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	225.74	225.74	0.188	19.641	7584.73



ZALĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	55.26	74.40	0.237	13.114	8720.03
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	40.91	51.15	0.237	9.708	6455.6
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	66.00	66.00	0.237	15.663	10414.8
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	41.14	45.54	0.237	9.763	6491.89
Dach skośny	Dach skośny	320.00	320.00	0.192	61.460	12942.05

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno	15.36	1.00	1.300	19.968
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.78	1.00	1.700	6.426
Okna	Okno	10.24	1.00	1.300	13.312
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	4.40	1.00	1.700	7.480

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.50
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	1000.00

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} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.78

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody w budynku o powierzchni do 250 [m ²]	0.30 [W/m ²]	200

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	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	267.61	267.61	267.61	267.61	267.61	267.61
C_m	[kJ/K]	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4
τ	[h]	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55
a_H		4.37	4.37	4.37	4.37	4.37	4.37
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4156.25	3624.04	4012.32	2579.44	1127.34	1029.07
q_{int}	[W/m ²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	557.38	503.44	557.38	539.4	557.38	539.4
Q_{sol}	[kWh]	238.8	319.09	694.55	1050.17	1448.59	1418.67
$Q_{H,gn}$	[kWh]	796.18	822.53	1251.93	1589.57	2005.97	1958.07
γ_H		0.19	0.23	0.31	0.62	1.78	1.9
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.95	0.54	0.51
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3360.07	2801.51	2760.39	1069.35	44.12	30.45

ZALĄCZNIKI

L_{H}	[h]	744	672	744	485	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	267.61	267.61	267.61	267.61	267.61	267.61
C_m	[kJ/K]	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4	48695.4
τ	[h]	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55
a_H		4.37	4.37	4.37	4.37	4.37	4.37
$Q_{H,ht}$	[kWh]	522.01	696.02	1690.12	2362	2854.38	3622.69
q_{int}	[W/m ²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	557.38	557.38	539.4	557.38	539.4	557.38
Q_{sol}	[kWh]	1363.84	1215.3	834.8	478.56	274.13	190.84
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1921.22	1772.68	1374.2	1035.94	813.53	748.22
γ_H		3.68	2.55	0.81	0.44	0.29	0.21
$\eta_{H,gn}$		0.27	0.39	0.89	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3.28	4.67	467.08	1346.78	2040.85	2874.47
L_{H}	[h]	0	0	368	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	176.53
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	91.08
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	16803.02
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	6574.97

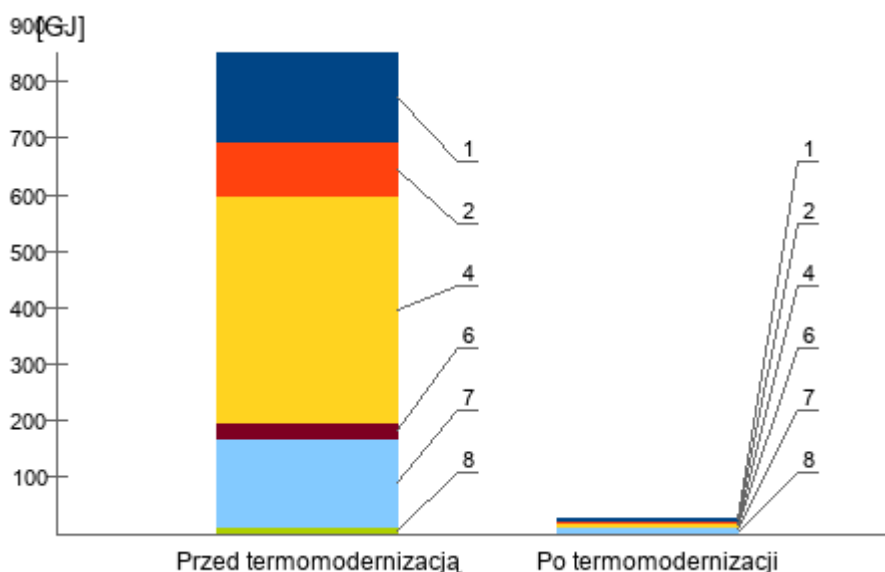
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	57.00	10.17
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72	0.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	516.32	60.49
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	839.01	23.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.11	3.41

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

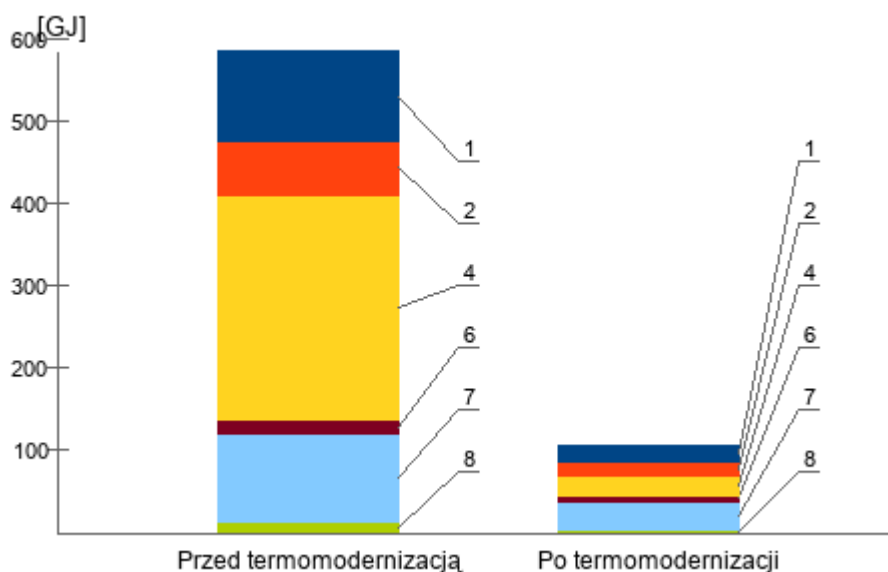


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	159.28	18.69	4.25	15.7
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	94.92	11.14	4.16	15.35
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	402.38	47.22	5.41	19.99
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	25.24	2.96	1.73	6.39
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	157.19	18.45	8.12	29.98
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	13.11	1.54	3.41	12.59
	Suma:	852.13	100.00	27.08	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	108.45	18.57	18.37	17.47
[2] Straty przez przenikanie: okna	64.63	11.07	17.97	17.08
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	273.98	46.92	23.4	22.25
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	17.19	2.94	7.48	7.11
[7] Straty przez wentylację	106.51	18.24	34.56	32.85
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	13.11	2.25	3.41	3.24
Suma:	583.87	100.00	105.19	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-5.76
2	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.	7.48
3	Okna	Wymiana okien	10.85
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	14.63
5	Dach skośny	Ocieplenie dachu	16.05
6	Podłoga na gruncie	Ocieplenie podłogi na gruncie	20.15
7	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi i bram	20.33
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			15.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			107.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			42.11
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			159.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			62.45

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-5.76
2	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.	7.48
3	Okna	Wymiana okien	10.85
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	14.63
5	Dach skośny	Ocieplenie dachu	16.05
6	Podłoga na gruncie	Ocieplenie podłogi na gruncie	20.15
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			119.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			46.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			177.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.27

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-5.76
2	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.	7.48
3	Okna	Wymiana okien	10.85

ZALĄCZNIKI

4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	14.63
5	Dach skośny	Ocieplenie dachu	16.05
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			17.53
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			128.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			50.29
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			190.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			74.59

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-5.76
2	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.	7.48
3	Okna	Wymiana okien	10.85
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	14.63
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			42.53
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			374.05
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			146.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			554.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			217.10

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-5.76
2	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.	7.48
3	Okna	Wymiana okien	10.85
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			51.52
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			463.55
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			181.39
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			687.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			269.04

ZALĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-5.76
2	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.	7.48

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

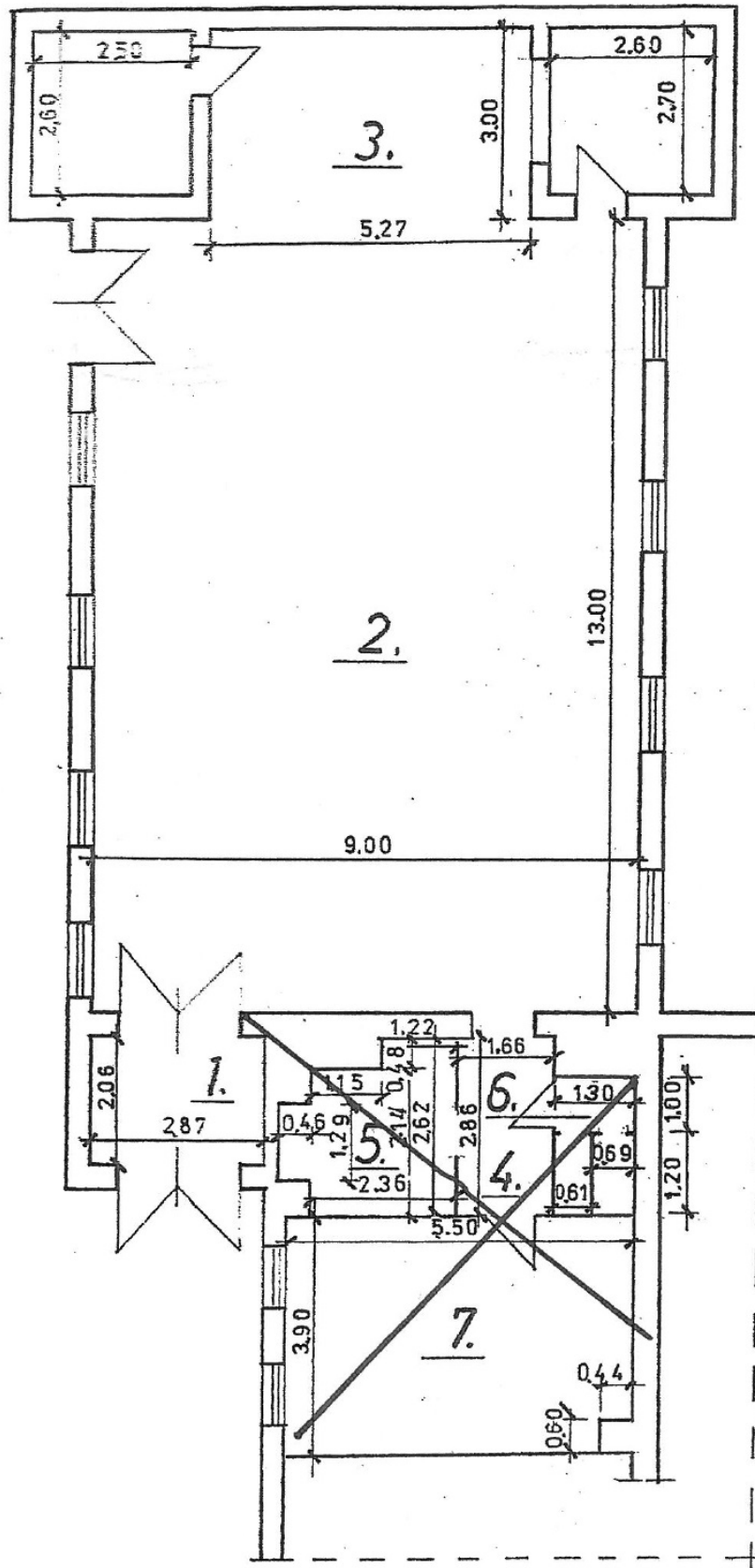
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	57.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	516.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	202.03
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	3.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	765.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	299.67

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-5.76

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	57.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	516.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	202.03
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	765.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	299.67



RZUT PARTERU