

Audyt energetyczny budynku

Zespół Placówek Oświatowych w Złotej, Parkowa 4, 28-425 Złota

Audyt Energetyczny Budynku

Parkowa 4
28-425 Złota
Powiat Pińczowski
województwo: świętokrzyskie



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

inwestor:	Gmina Złota ul.: Sienkiewicza, nr: 79 kod: 28-425, miejscowość: Złota
wykonawca audytu:	ARGOX Sp. z o.o., 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, REGON: 141118212
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Dorota Jaremkiewicz, ul. Dalanowska 46/59, 03-566 Warszawa, audytor energetyczny ZAE Nr 1681, certyfikator energetyczny MliR Nr 8382
data wykonania audytu:	2020-10-29
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	mgr inż. Dorota Jaremkiewicz audytor energetyczny ZAE Nr 1681 certyfikator energetyczny CR ChEB wpis Nr 8382



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Zespół Placówek Oświatowych w Złotej	1.2 Rok budowy	1960
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Złota ul.: Sienkiewicza, nr: 79 kod: 28-425, miejscowość: Złota	1.4 Adres budynku ul.: Parkowa, nr: 4 kod: 28-425 miejscowość: Złota powiat: Powiat Pińczowski województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ARGOX Sp. z o.o., 03-566 Warszawa, ul. Dałanowska 46/59, REGON: 141118212			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Dorota Jaremkiewicz, ul. Dałanowska 46/59, 03-566 Warszawa, audytor energetyczny ZAE Nr 1681, certyfikator energetyczny MiIR Nr 8382			
mgr inż. Dorota Jaremkiewicz audytor energetyczny ZAE Nr 1681 certyfikator energetyczny CR ChEB wpis Nr 8382			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Warszawa data wykonania opracowania: 2020-10-29			
6. Spis treści			
Okladka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 17	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 19	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 20	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 22	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 22	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 23	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 24	
ZAŁĄCZNIKI		str. 25	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 25	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 26	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 29	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 30	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 41	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9730.00	9730.00
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2438.00	2438.00
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0.00	0.00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	214	214
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze elektryczne	podgrzewacze elektryczne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0.56	0.56
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² ×K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	0.908	0.178
2.	Stropodach wentylowany	1.773	0.149
3.	Stropodach	1.990	0.144
4.	Ściana podziemia przylegająca do gruntu	1.855	1.855
5.	Podłoga zagłębiona	0.918	0.918
6.	Podłoga na gruncie	0.712	0.712
7.	Okna zachodnie sali gimnastycznej	3.120	0.900
8.	Okna	1.600	1.600
9.	Drzwi zewnętrzne	1.800	1.800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0.82	0.82
2.	Sprawność przesyłu [-]	0.96	0.96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.85	0.85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	5235.49	5197.48
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.65	0.64
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	291.58	127.96	
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5.78	5.78	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1674.52	481.79	
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2348.19	591.16	
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	74.57	74.57	
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ×rok)]	190.80	54.90	
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ×rok)]	267.57	67.36	
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00	
7. Koszty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	44.00	44.00	
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00	
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	34.31	34.31	
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00	
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3.53	0.89	
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00	
7.	Inne [zł]	180.56	180.56	
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowana kwota kredytu [zł]		1173999.80	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	72.52
Planowane koszty całkowite [zł]		1173999.80	Premia termomodernizacyjna [zł]	187839.97
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		77308.88		
9. Inne				
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE⁵⁾ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 0,0 kW.				
Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA⁵⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.				
¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.				
²⁾ U _{oZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.				
³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.				
⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.				
⁵⁾ Niepotrzebne skreślić.				

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana
- Wizja lokalna
- Dokumentacja fotograficzna
- Wywiad przeprowadzany z przedstawicielem Inwestora

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Analiza możliwości obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu, poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię.
Wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań, dostosowujących elementy budynku do wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2013.926), przy czym wymagania izolacyjności cieplnej przegród budynku przyjęto zgodnie z wymaganiami jakie będą obowiązywać od 01 stycznia 2021 roku.
Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkowania obiektu.

Uwaga:

1. Wszystkie ceny podano w kwotach brutto.

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 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 "Ciepłne 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 Zespołu Placówek Oświatowych w Złotej pochodzi z lat 60. ubiegłego wieku. Jest to obiekt o dwóch kondygnacjach naziemnych, częściowo podpiwniczony. W obiekcie funkcjonuje Szkoła Podstawowa z salą gimnastyczną oraz Przedszkole. Ściany zewnętrzne budynku Szkoły murowane z pustaków żużlobetonowych oraz cegły ceramicznej pełnej. Stropy żelbetowe. Budynek przykryty stropodachem płaskim pokrytym blachą. Stolarka otworowa w dobrym stanie technicznym. Ściany zewnętrzne budynku Przedszkola murowane z bloczków betonu komórkowego. Budynek przykryty stropodachem wentylowanym na stropie DZ-3 pokrytym blachą. Stolarka otworowa w dobrym stanie technicznym.

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

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne $U = 0,939 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; $0,820 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
-------------------	---

Dach / stropodach

Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany $U = 1,773 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Stropodach	Stropodach $U = 1,990 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie $U = 0,712 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona $U = 0,918 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ściana podziemia przylegająca do gruntu	Ściana podziemia przylegająca do gruntu $U = 1,855 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Stolarka otworowa

Okna zachodnie sali gimnastycznej	Okna zachodnie sali gimnastycznej $U = 3,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Okna	Okna $U = 1,60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne $U = 1,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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]	291.58
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1674.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2348.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	74.57
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)	190.80
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	267.57

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	44.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	34.31
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3.53
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	180.56

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla systemu grzewczego jest kocioł na paliwo stałe z około 2014 roku. Grzejniki żeliwne członowe bez zaworów termostatycznych.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejsowe 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	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej są podgrzewacze elektryczne

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji naturalnej.

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	Modernizacja systemu ogrzewczego - wymiana instalacji c.o., w tym wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zaworów podpionowych, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż indywidualnych liczników ciepła	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachu wentylowanego	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Stropodach	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
ŚCiana podziemia przylegająca do gruntu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Okna zachodnie sali gimnastycznej	Wymiana okien elewacji zachodniej sali gimnastycznej	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna zachodnie sali gimnastycznej	Wymiana okien elewacji zachodniej sali gimnastycznej	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna zachodnie sali gimnastycznej	Wymiana okien elewacji zachodniej sali gimnastycznej	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Drzwi zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ocena wentylacji	Nie występuje	



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

Stropodach wentylowany

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	408.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	408.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3441
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu wentylowanego
Materiał izolacyjny	granulat wełny mineralnej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.24 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	644.8	579.6	415.4	348	29.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	29	275.9	489	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	180.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
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]	-	0.24	0.25	0.26	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	6.154	6.410	6.667	-	-
R	[(m² K)/W]	0.564	6.718	6.974	7.231	-	-
U	[W/(m² K)]	1.773	0.15	0.14	0.14	-	-
Q	[GJ]	215.05	18.05	17.39	16.77	-	-
q	[MW]	0.0289	0.0024	0.0023	0.0023	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	8667.77	8696.98	8724.11	-	-
N	[zł]	-	73440.00	75480.00	77520.00	-	-
SPBT	[lata]	-	8.47	8.68	8.89	-	-

Wybrany wariant

SPBT	8.47 [lata]
------	-------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	8667.77 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	73440.00 [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	
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.	

Stropodach**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1172.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1172.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3441
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego
Materiał izolacyjny	styropapa o podwyższonej izolacyjności termicznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	644.8	579.6	415.4	348	29.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	29	275.9	489	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	250.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
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]	-	0.20	0.22	0.24	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	6.452	7.097	7.742	-	-
R	[(m² K)/W]	0.503	6.954	7.599	8.245	-	-
U	[W/(m² K)]	1.990	0.14	0.13	0.12	-	-
Q	[GJ]	693.16	50.10	45.84	42.26	-	-
q	[MW]	0.0933	0.0067	0.0062	0.0057	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	28294.86	28482.00	28639.85	-	-
N	[zł]	-	293000.00	304720.00	316440.00	-	-
SPBT	[lata]	-	10.36	10.70	11.05	-	-

Wybrany wariant

SPBT	10.36 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	28294.86 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	293000.00 [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	
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.	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1702.43 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1702.43 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3441
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych
Materiał izolacyjny	styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	644.8	579.6	415.4	348	29.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	29	275.9	489	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	230.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.516	4.839	5.161	-	-
R	[(m² K)/W]	1.102	5.618	5.940	6.263	-	-
U	[W/(m² K)]	0.908	0.18	0.17	0.16	-	-
Q	[GJ]	459.37	90.08	85.19	80.80	-	-
q	[MW]	0.0618	0.0121	0.0115	0.0109	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	16248.57	16463.81	16656.88	-	-
N	[zł]	-	391559.80	400071.97	408584.14	-	-
SPBT	[lata]	-	24.10	24.30	24.53	-	-

Wybrany wariant

SPBT	24.10 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	16248.57 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	391559.80 [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 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.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna zachodnie sali gimnastycznej

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	36.00 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	2553

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e,m}	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	520.8	467.6	291.4	228	9.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e,m}	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	9	151.9	369	505.3

Okna zachodnie sali gimnastycznej

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien elewacji zachodniej sali gimnastycznej
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien elewacji zachodniej sali gimnastycznej
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien elewacji zachodniej sali gimnastycznej

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	Ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	36.00	36000.00
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)]	3.120	0.900	0.850	0.800
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	60.00	-	-	-
c _r	[-]	-	0.70	0.70	0.70
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	29.69	7.15	6.75	6.35
q	[MW]	0.0056	0.0012	0.0011	0.0010
ΔQ	[zł/rok]	-	991.92	1009.39	1026.86
N	[zł]	-	36000.00	43200.00	50400.00
SPBT	[lata]	-	36.29	42.80	49.08

Wybrany wariant

SPBT	36.29 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	991.92 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	36000.00 [zł]
Uwagi audytora 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.	

6.3 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	Ocieplenie stropodachu wentylowanego, granulatu wełny mineralnej	73440.00	8.47
2	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego, styropapa o podwyższonej izolacyjności termicznej	293000.00	10.36
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych, styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej	391559.80	24.10
4	Wymiana okien elewacji zachodniej sali gimnastycznej	36000.00	36.29

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja systemu grzewczego - wymiana instalacji c.o., w tym wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zaworów podpionowych, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż indywidualnych liczników ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.
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	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.69
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	2348.19
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.29158
Planowany koszt ulepszenia [zł]	380000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	12915.06
SPBT [lata]	29.42

Wybrany wariant: Modernizacja systemu grzewczego - wymiana instalacji c.o., w tym wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zaworów podpionowych, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż indywidualnych liczników ciepła

SPBT [lata]	29.42
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	12915.06
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	380000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_p = 0.82$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_k = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_p \eta_d \eta_e \eta_s = 0.69$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Modernizacja systemu ogrzewczego - wymiana instalacji c.o., w tym wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zaworów podpiłonowych, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż indywidualnych liczników ciepła

Uwagi audytora

Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu ¹⁾	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1173999.80	77308.88	72.52	586999.90	187839.97
2	Wariant optymalizacyjny 2	1137999.80	76376.08	71.65	568999.90	182079.97
3	Wariant optymalizacyjny 3	746440.00	58141.60	54.54	373220.00	119430.40
4	Wariant optymalizacyjny 4	453440.00	24308.24	22.80	226720.00	72550.40
5	Wariant optymalizacyjny 5	380000.00	12914.88	12.12	190000.00	60800.00

¹⁾ Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachu wentylowanego	8.47
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego	10.36
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.10
4	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego - wymiana instalacji c.o., w tym wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zaworów podpionowych, izolacja przewodów zgodnie z WTI, montaż indywidualnych liczników ciepła	29.42
5	Okna zachodnie sali gimnastycznej	Wymiana okien elewacji zachodniej sali gimnastycznej	36.29
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			127.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			5.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			481.79
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			591.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			74.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			54.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kVWh/(m² rok)]			67.36

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	380000.00 [zł]	380000.00
2	Ściany zewnętrzne - styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	1702.43 [m ²]	230.00 [zł/m ²]	391559.80
3	Stropodach wentylowany - granulāt wełny mineralnej ($\lambda = 0.039 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.240 [m] Stropodach wentylowany	408.00 [m ²]	180.00 [zł/m ²]	73440.00
4	Stropodach - styropapa o podwyższonej izolacyjności termicznej ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Stropodach, Stropodach	1172.00 [m ²]	250.00 [zł/m ²]	293000.00
5	Okna zachodnie sali gimnastycznej - Wymiana okien elewacji zachodniej sali gimnastycznej	36.00 [m ²]	1000.00 [zł/m ²]	36000.00

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				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	44.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	44.00	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	180.56	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SZ-1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.939			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Pustak żużlobetonowy	0.24	0.44	1000	1100
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.25	0.77	880	1800
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		TAK		0.908	0.178

Symbol przegrody: SDT-1

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.99			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.1			
4	Żelbet	0.1	1.7	840	2500
5	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
6	Stal budowlana	0.003	58	440	7800
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
Stropodach		TAK		1.990	0.144

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.918			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.15	1	840	1900
3	Piasek średni	0.3	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 zagłębiona	NIE	0.918	0.918

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.855			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.5	1.3	840	2200

Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji		
Ściana podziemia przylegająca do gruntu	NIE	1.855	1.855		

Symbol przegrody: SZ-2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.82			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (800) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.38	0.38	840	800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji		
Ściany zewnętrzne	TAK	0.908	0.178		

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.712			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Płyty pilśniowe porowate	0.018	0.06	2510	300
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.15	1.3	840	2200
5	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650



ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie							
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga na gruncie		NIE		0.712		0.712	
Symbol przegrody: SDT-2							
Nazwa przegrody				Stropodach wentylowany			
Typ przegrody				Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]				1.773			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]				0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]				0.1			
Lp.	nazwa			d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna			0.01	0.82	840	1850
2	Strop DZ-3 o grubości 24			0.24	0.92	1000	1000
3	Beton z żużla pumeksowego lub granulowanego (1000)			0.03	0.33	840	1000
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna			0.3			
5	Żelbet			0.1	1.7	840	2500
6	1 x papa na lepiku			0.0025	0.18	1460	1000
7	Stal budowlana			0.003	58	440	7800
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	
Stropodach wentylowany		TAK		1.773		0.149	



ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Ok-1

Nazwa przegrody	Okna		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/°]	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
Okna	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: Ok-2

Nazwa przegrody		Okna	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.12	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/°]		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 zachodnie sali gimnastycznej	TAK	3.120	0.900

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

Strefa: Pomieszczenia szkoły i przedszkola

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	2260.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	6780.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	836200

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	812.00	812.00	0.267	97.524	98089.6
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	340.00	340.00	0.253	38.686	55923.2
Ściana podziemia przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	144.00	144.00	0.631	40.872	25764.48
Stropodach	Stropodach	974.00	974.00	1.990	1937.898	199221.96
Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	408.00	408.00	1.773	723.438	43060.32
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	202.99	272.00	0.820	166.554	17221.94
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	166.66	182.00	0.820	136.747	14139.82
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	42.00	42.00	0.820	34.461	3563.28
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	80.76	90.00	0.820	66.263	6851.68
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	305.49	440.00	0.939	286.978	34991.28
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	80.00	80.00	0.939	75.151	9163.2
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	288.43	384.00	0.939	270.951	33037.13
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	50.79	80.00	0.939	47.708	5817.03
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	45.34	52.00	0.939	42.590	5193.04
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	31.31	40.00	0.939	29.414	3586.49
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	22.68	32.00	0.939	21.302	2597.35
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	17.01	24.00	0.939	15.976	1948.02
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	106.47	112.00	0.939	100.016	12194.97

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	63.02	1.00	1.600	100.832
Okna	Okno	3.74	1.00	1.600	5.984
Okna	Okno	2.25	1.00	1.600	3.595
Okna	Okno	9.54	1.00	1.600	15.257
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.52	1.00	1.800	6.336
Okna	Okno	2.28	1.00	1.600	3.648
Okna	Okno	5.72	1.00	1.600	9.152
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.52	1.00	1.800	6.336
Okna	Okno	114.43	1.00	1.600	183.082
Okna	Okno	5.76	1.00	1.600	9.216
Okna	Okno	10.80	1.00	1.600	17.280



ZAŁĄCZNIKI

Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.52	1.00	1.800	6.336
Okna	Okno	51.28	1.00	1.600	82.048
Okna	Okno	11.65	1.00	1.600	18.647
Okna	Okno	32.63	1.00	1.600	52.212
Okna	Okno	12.71	1.00	1.600	20.342
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	16.50	1.00	1.800	29.700
Okna	Okno	4.66	1.00	1.600	7.459
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	1.00	1.800	3.600
Okna	Okno	6.36	1.00	1.600	10.171
Okna	Okno	2.33	1.00	1.600	3.729
Okna	Okno	9.32	1.00	1.600	14.918
Okna	Okno	6.99	1.00	1.600	11.188
Okna	Okno	2.33	1.00	1.600	3.729
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.20	1.00	1.800	5.760

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]	4556.16
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 w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300

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_o	°C	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	6365.83	6365.83	6365.83	6365.83	6365.83	6365.83
C_m	[kJ/K]	836200	836200	836200	836200	836200	836200
τ	[h]	36.49	36.49	36.49	36.49	36.49	36.49
a_H		3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43
$Q_{H,tot}$	[kWh]	99000.63	88984.86	63486.52	53119.62	27609.94	15830.15
q_{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q_{int}	[kWh]	8407.2	7593.6	8407.2	8136	8407.2	8136
Q_{tot}	[kWh]	5196.82	6907.58	12152.38	15726.65	22113.98	22785.51



ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gr}$	[kWh]	13604.02	14501.18	20559.58	23862.65	30521.18	30921.51
γ_H		0.14	0.16	0.32	0.45	1.11	1.95
$\eta_{H,gr}$		1	1	0.99	0.96	0.73	0.49
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	85396.61	74483.68	43132.54	30211.48	5329.48	678.61
L_H	[h]	744	672	744	720	226	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	6365.83	6365.83	6365.83	6365.83	6365.83	6365.83
C_m	[kJ/K]	836200	836200	836200	836200	836200	836200
τ	[h]	36.49	36.49	36.49	36.49	36.49	36.49
a_H		3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43
$Q_{H,sk}$	[kWh]	14020.99	11216.8	26267.16	42030.15	74876.13	96592.72
q_{ve}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q_{ve}	[kWh]	8407.2	8407.2	8136	8407.2	8136	8407.2
Q_{sol}	[kWh]	21773.95	21038.29	12610.16	9364.73	4539.56	4133.65
$Q_{H,gr}$	[kWh]	30181.15	29445.49	20746.16	17771.93	12675.56	12540.85
γ_H		2.15	2.63	0.79	0.42	0.17	0.13
$\eta_{H,gr}$		0.45	0.37	0.86	0.97	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	439.47	321.97	8425.46	24791.38	62200.57	84051.87
L_H	[h]	0	0	434	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T [W/K]	4763.09
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1602.74
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	419463.12
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	588216.08

Dane dla strefy po termomodernizacji

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	812.00	812.00	0.267	97.524	98089.6
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	340.00	340.00	0.253	38.686	55923.2
Ściana podziemia przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	144.00	144.00	0.631	40.872	25764.48
Stropodach	Stropodach	974.00	974.00	0.144	140.059	199221.96
Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	408.00	408.00	0.149	60.734	43060.32
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	202.99	272.00	0.178	36.134	17221.94
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	166.66	182.00	0.178	29.667	14139.82
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	42.00	42.00	0.178	7.476	3563.28
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	80.76	90.00	0.178	14.376	6851.68
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	305.49	440.00	0.178	54.380	34991.28
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	80.00	80.00	0.178	14.240	9163.2
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	288.43	384.00	0.178	51.343	33037.13
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	50.79	80.00	0.178	9.040	5817.03
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	45.34	52.00	0.178	8.070	5193.04

ZAŁĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	31.31	40.00	0.178	5.574	3586.49
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	22.68	32.00	0.178	4.037	2597.35
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	17.01	24.00	0.178	3.027	1948.02
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	106.47	112.00	0.178	18.952	12194.97
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna	Okno	63.02	1.00	1.600	100.832	
Okna	Okno	3.74	1.00	1.600	5.984	
Okna	Okno	2.25	1.00	1.600	3.595	
Okna	Okno	9.54	1.00	1.600	15.257	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.52	1.00	1.800	6.336	
Okna	Okno	2.28	1.00	1.600	3.648	
Okna	Okno	5.72	1.00	1.600	9.152	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.52	1.00	1.800	6.336	
Okna	Okno	114.43	1.00	1.600	183.082	
Okna	Okno	5.76	1.00	1.600	9.216	
Okna	Okno	10.80	1.00	1.600	17.280	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.52	1.00	1.800	6.336	
Okna	Okno	51.28	1.00	1.600	82.048	
Okna	Okno	11.65	1.00	1.600	18.647	
Okna	Okno	32.63	1.00	1.600	52.212	
Okna	Okno	12.71	1.00	1.600	20.342	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	16.50	1.00	1.800	29.700	
Okna	Okno	4.66	1.00	1.600	7.459	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	1.00	1.800	3.600	
Okna	Okno	6.36	1.00	1.600	10.171	
Okna	Okno	2.33	1.00	1.600	3.729	
Okna	Okno	9.32	1.00	1.600	14.918	
Okna	Okno	6.99	1.00	1.600	11.188	
Okna	Okno	2.33	1.00	1.600	3.729	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.20	1.00	1.800	5.760	
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]				4556.16		
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						

ZAŁĄCZNIKI

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2867.49	2867.49	2867.49	2867.49	2867.49	2867.49
C _m	[kJ/K]	836200	836200	836200	836200	836200	836200
T	[h]	81	81	81	81	81	81
a _H		6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
Q _{H,ht}	[kWh]	44863.14	40321.57	28609.48	23901.49	12253.64	7014.34
q _{ht}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q _{ht}	[kWh]	8407.2	7593.6	8407.2	8136	8407.2	8136
Q _{sol}	[kWh]	5196.82	6907.58	12152.38	15726.65	22113.98	22785.51
Q _{H,gH}	[kWh]	13604.02	14501.18	20559.58	23862.65	30521.18	30921.51
γ _H		0.3	0.36	0.72	1	2.49	4.41
η _{H,gH}		1	1	0.96	0.87	0.4	0.23
Q _{H,nH,n}	[kWh]	31259.12	25820.39	8872.28	3140.98	45.17	0
L _H	[h]	744	613	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2867.49	2867.49	2867.49	2867.49	2867.49	2867.49
C _m	[kJ/K]	836200	836200	836200	836200	836200	836200
T	[h]	81	81	81	81	81	81
a _H		6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
Q _{H,ht}	[kWh]	6212.7	4970.17	11658.1	18865.55	33819.62	43756.61
q _{ht}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q _{ht}	[kWh]	8407.2	8407.2	8136	8407.2	8136	8407.2
Q _{sol}	[kWh]	21773.95	21038.29	12610.16	9364.73	4539.56	4133.65
Q _{H,gH}	[kWh]	30181.15	29445.49	20746.16	17771.93	12675.56	12540.85
γ _H		4.86	5.92	1.78	0.94	0.37	0.29
η _{H,gH}		0.21	0.17	0.56	0.89	1	1
Q _{H,nH,n}	[kWh]	0	0	40.25	3048.53	21144.06	31215.76
L _H	[h]	0	0	0	0	532	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					1264.75		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					1602.74		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,uH,n} [kWh]					124586.54		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					152870.01		

Strefa: Sala gimnastyczna


ZAŁĄCZNIKI

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	178.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1335.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	65860

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	178.00	178.00	0.267	15.861	21502.4
Stropodach	Stropodach	198.00	198.00	1.990	393.946	40498.92
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	72.00	144.00	0.939	67.636	8246.88
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	45.00	81.00	0.939	42.273	5154.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	88.00	88.00	0.939	82.666	10079.52
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	57.50	57.50	0.939	54.015	6586.05

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno	72.00	1.00	1.600	115.200
Okna zachodnie sali gimnastycznej	Okno	36.00	4.00	3.120	112.320

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	358.85
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² 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 w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	7300

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{i,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1026.34	1026.34	1026.34	1026.34	1026.34	1026.34



ZAŁĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	65860	65860	65860	65860	65860	65860
T	[h]	17.82	17.82	17.82	17.82	17.82	17.82
a_H		2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12983.12	11655.32	7185.39	5604.8	1420.48	-361.27
q_{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q_{int}	[kWh]	662.16	598.08	662.16	640.8	662.16	640.8
Q_{sol}	[kWh]	1255.85	1800.19	3437.45	4639.94	6838.35	7052.19
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1918.01	2398.27	4099.61	5280.74	7500.51	7692.99
γ_H		0.15	0.21	0.57	0.94	5.28	-21.29
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.97	0.85	0.71	0.19	-0.05
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11084.29	9329	3700.72	1855.47	0	23.38
L_H	[h]	744	672	744	414	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1026.34	1026.34	1026.34	1026.34	1026.34	1026.34
C_m	[kJ/K]	65860	65860	65860	65860	65860	65860
T	[h]	17.82	17.82	17.82	17.82	17.82	17.82
a_H		2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-746.63	-1194.62	1302.3	3714.9	9140.4	12588.22
q_{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q_{int}	[kWh]	662.16	662.16	640.8	662.16	640.8	662.16
Q_{sol}	[kWh]	6720.85	6469.63	3678.99	2437.95	1179.8	1030.43
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7383.01	7131.79	4319.79	3100.11	1820.6	1692.59
γ_H		-9.89	-5.97	3.32	0.83	0.2	0.13
$\eta_{H,gn}$		-0.1	-0.17	0.29	0.75	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	17.78	49.56	1389.82	7356.21	10912.56
L_H	[h]	0	0	0	503	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_t [W/K]	883.92
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	142.42
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	45718.79
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	64111.78

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H_t [W/K]	C_m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	178.00	178.00	0.267	15.861	21502.4
Stropodach	Stropodach	198.00	198.00	0.144	28.472	40498.92
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	72.00	144.00	0.178	12.816	8246.88
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	45.00	81.00	0.178	8.010	5154.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	88.00	88.00	0.178	15.665	10079.52
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	57.50	57.50	0.178	10.235	6586.05
Przegrody typowe						



ZAŁĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna	Okno	72.00	1.00	1.600	115.200		
Okna zachodnie sali gimnastycznej	Okno	36.00	1.00	0.900	32.400		
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]			358.85				
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 w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	7300		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
θ _e	°C	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	368.41	368.41	368.41	368.41	368.41	368.41
C _m	[kJ/K]	65860	65860	65860	65860	65860	65860
τ	[h]	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66
a _H		4.31	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31
Q _{H,ht}	[kWh]	4673.63	4195.52	2579.91	2010.93	507.29	-128.98
q _{ht}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q _{int}	[kWh]	662.16	598.08	662.16	640.8	662.16	640.8
Q _{sol}	[kWh]	1272.84	1805.08	3410.77	4584.55	6738.01	6942.66
Q _{H,gH}	[kWh]	1935	2403.16	4072.93	5225.35	7400.17	7583.46
γ _H		0.41	0.57	1.58	2.6	14.59	-58.8
η _{H,gH}		0.99	0.96	0.6	0.38	0.07	-0.02
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2757.98	1888.49	136.15	25.3	0	22.69
L _H	[h]	744	482	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
θ _e	°C	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	368.41	368.41	368.41	368.41	368.41	368.41
C _m	[kJ/K]	65860	65860	65860	65860	65860	65860

ZAŁĄCZNIKI

τ	[h]	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66
a_H		4.31	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31
$Q_{H,M}$	[kWh]	-266.56	-426.5	465.09	1331.22	3285.4	4530.77
Q_{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q_{int}	[kWh]	662.16	662.16	640.8	662.16	640.8	662.16
Q_{sol}	[kWh]	6615.48	6381.78	3638.65	2425.12	1188.23	1051.17
$Q_{H,g,n}$	[kWh]	7277.64	7043.94	4279.45	3087.28	1829.03	1713.33
γ_H		-27.3	-16.52	9.2	2.32	0.56	0.38
$\eta_{H,g,n}$		-0.04	-0.06	0.11	0.42	0.96	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	24.55	0	0	34.56	1529.53	2834.57
L_H	[h]	0	0	0	0	458	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	238.66
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	129.75
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	9253.82
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	11354.61



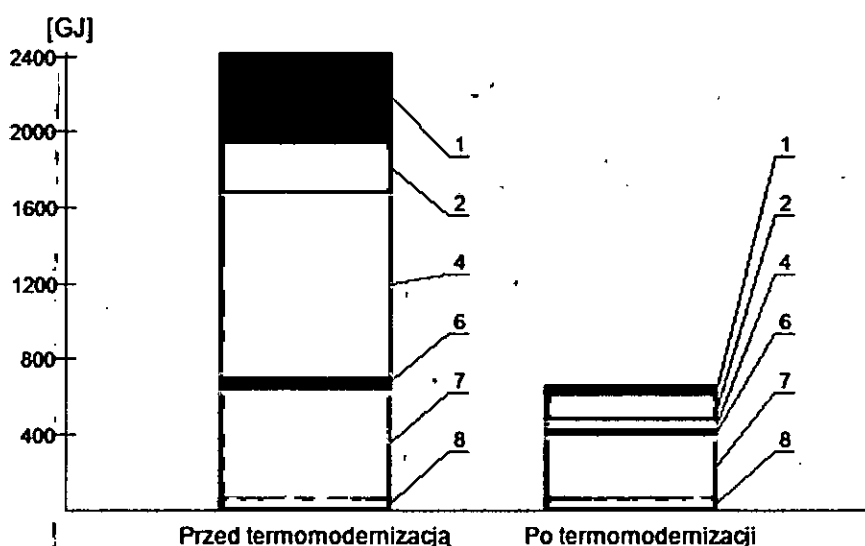
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	291.58	127.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.78	5.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1674.52	481.79
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2348.19	591.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	74.57	74.57

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

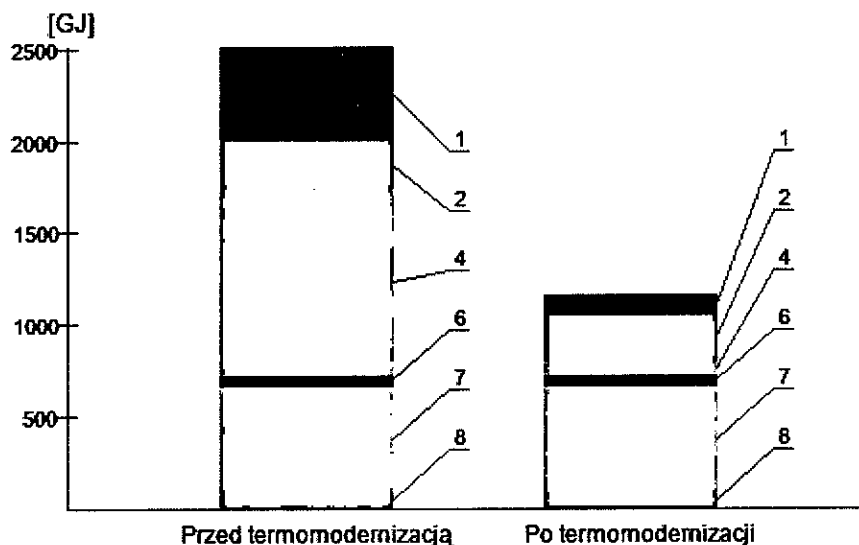


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	484.35	19.99	53.9	8.1
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	259.93	10.73	136.19	20.46
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	970.83	40.07	41.34	6.21
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	62.29	2.57	35.44	5.32
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	570.78	23.56	324.29	48.71
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	74.57	3.08	74.57	11.2
	Suma:	2422.76	100.00	665.73	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	504.86	20.05	99.51	8.62
	[2] Straty przez przenikanie: okna	270.55	10.75	252.27	21.86
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	1012.37	40.21	76.1	6.59
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	64.99	2.58	64.99	5.63
	[7] Straty przez wentylację	590.1	23.44	586.42	50.82
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	74.57	2.96	74.57	6.46
	Suma:	2517.44	100.00	1153.85	100.00

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachu wentylowanego	8.47
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego	10.36
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.10
4	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego - wymiana instalacji c.o., w tym wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zaworów podpionowych, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż indywidualnych liczników ciepła	29.42

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	131.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	499.07
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	612.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	74.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	56.87
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	69.78

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachu wentylowanego	8.47
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego	10.36
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego - wymiana instalacji c.o., w tym wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zaworów podpionowych, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż indywidualnych liczników ciepła	29.42

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	180.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	836.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1026.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	74.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	95.35
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	117.00

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachu wentylowanego	8.47
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego - wymiana instalacji c.o., w tym wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zaworów podpionowych, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż indywidualnych liczników ciepła	29.42

ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	265.07
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1463.49
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1795.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	74.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	166.76
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	204.62

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego - wymiana instalacji c.o., w tym wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zaworów podpionowych, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż indywidualnych liczników ciepła	29.42

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	291.58
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1674.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2054.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	74.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	190.80
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	234.12

AUDYT OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

Zespół Placówek Oświatowych w Złotej

Adres budynku

adres: Parkowa 4
kod: 28-425
powiat:
województwo:

miejsowość: Złota
pińczowski
świętokrzyskie

Wykonawca audytu

imię i nazwisko :
data wykonania opracowania:

Dorota Jaremkiewicz
29.10.2020

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU				
1.1 Rodzaj budynku		budynek użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1960
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)		Gmina Złota ul. Sienkiewicza 79 28-425 Złota	1.4. Adres budynku ul. Parkowa 4 kod 28-425 miejscowość Złota powiat pińczowski woj. świętokrzyskie	
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt ARGOX Sp. z o.o., 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, REGON: 141118212				
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Dorota Jaremkiewicz, ul. Dalanowska 46/59, 03-566 Warszawa, audytor energetyczny ZAE Nr 1681, certyfikator energetyczny MiiR Nr 8382 mgr inż. Dorota Jaremkiewicz audytor energetyczny ZAE Nr 1681 certyfikator energetyczny CR ChEB wpk Np00018				
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis				
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1	-		-	
5. Miejscowość		Warszawa	Data wykonania opracowania	29.10.2020
6. Spis treści				
				str.
1. Strona tytułowa				1
2. Karta audytu oświetlenia				2
3. Obliczenia				3

2. KARTA AUDYTU OŚWIETLENIA			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Liczba kondygnacji	3	3
2	Kubatura [m ³]	9730,00	9730,00
3	Powierzchnia netto [m ²]	2438,00	2438,00
4	Oświetlenie wewnętrzne	światłówki, żarowe	LED
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
5	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	85176,00	34230,00
6	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego [GJ/rok]	306,63	123,23
3. Opłaty jednostkowe		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
7	Jednostkowe opłata za energię elektryczną [zł/kWh]	0,650	0,650
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu modernizacji oświetlenia wewnętrznego			
8	Koszt modernizacji oświetlenia wbudowanego [zł]	270000,00	
9	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną [%]	59,81	
10	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	33114,90	
11	Prosty czas zwrotu SPBT [lata]	8,15	

3. OBLICZENIA

wyszczególnienie	moc nominalna	moc skorygowana	czas użytkowania	zużycie energii elektrycznej
	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
przed modernizacją				
żarowe	6 300,00	6 300,00	2000	12 600,00
światłowe	30 240,00	36 288,00	2000	72 576,00
razem	36 540,00	42 588,00	-	85 176,00
po modernizacji				
LED	1 995,00	1 995,00	2000	3 990,00
LED	15 120,00	15 120,00	2000	30 240,00
razem	17 115,00	17 115,00	-	34 230,00

Cena energii elektrycznej	0,65 zł/kWh
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	50 946,00 kWh/rok
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	183,40 GJ/rok
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	59,81 %
Roczna oszczędność kosztów energii	33 114,90 zł/rok
Koszt modernizacji oświetlenia wbudowanego	270 000,00 zł
Prosty czas zwrotu SPBT	8,15 lata

