

**AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
UZYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ-
SZKOŁA PODSTAWOWA W BRZEZINACH
w ramach zadania inwestycyjnego pn.
„Ekologiczna modernizacja źródeł ciepła w Brzezinach**

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008



Adres budynku: Moniuszki 21
95-060 Brzeziny
powiat: brzeziński
województwo: łódzkie

Wykonawca audytu: Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

Numer opracowania: 303/2016

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - przedszkolny	1.2 Rok budowy	1934
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Brzeziny Sienkiewicza nr 16 kod: 95-060 miejscowość: Brzeziny tel. . fax: . PESEL .	1.4 Adres budynku Moniuszki 21 kod: 95-060 miejscowość: Brzeziny powiat: brzeziński województwo: łódzkie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ERBUD Obsługa Inwestycji Budowlanych Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 290689755			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 103/PŚk/09 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 24-09-2016			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	8627,50	8627,50
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	2465,00	2465,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	2465,00	2465,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	390	390
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,59	0,59
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	.	.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²·K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,259	0,259	0,259
2.	GRUPA podłoga na gruncie 0,515	0,515	0,132
3.	GRUPA podłoga na gruncie 0,604	0,604	0,604
4.	GRUPA dach 0,191	0,191	0,191
5.	GRUPA ściana w gruncie 0,769	0,796	0,796
6.	GRUPA stolarka 2,000	2,000	1,500
7.	GRUPA stolarka 1,650	1,900	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,60	0,94
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,75	0,95
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,68	0,92
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	0,80
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,85	0,85
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,60	0,60
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	4969,44	4969,44
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,58	0,58
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	308,36	288,80
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	12,91	12,91
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	580,74	487,46
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1897,84	593,33
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	182,99	182,99
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	65,44	54,93
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	213,87	66,86
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	24,33	45,34
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	6756,27	8979,44
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	43,78	43,78
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	350,00	350,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,41	1,96
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	836896,92	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	62,69
Planowane koszty całkowite [zł]	836896,92	Premia termomodernizacyjna [zł]	26289,71
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	13144,86		

¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

²⁾ Uoze [%] 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.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

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 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)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

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

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”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Cieplne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Cieplne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

P.Mirosława Terka- Urząd Miasta Brzeziny

Dyrektor SP 1

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

Z uwagi na termomodernizację ścian zewnętrznych budynku przeprowadzoną w 2003 r. i ich bardzo dobry stan techniczny, Inwestor odstąpił od dostosowania w/w ścian do wymogów WT2021

3.5. Data wizji lokalnej

24-09-2016

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

840000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek o konstrukcji tradycyjnej o 1 i 2 kondygnacjach nadziemnych, częściowo podpiwniczony. Ściany murowane z cegły pełnej o gr. 46-60 cm.
 Ściany piwnic z bloczków betonowych lub cegły pełnej o gr. 61-70 cm. Stropy monolityczne, nad ostatnią kondygnacją dach o konstrukcji kleszczowo- płatwiowej, pokryty blachą na deskowaniu. Stolarka okienna i drzwiowa PCV i aluminium.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2465,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	2465,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	2465,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	8627,50 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	8627,50 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	8627,50 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	390
15.	Średnia wysokość kondygnacji	3,5 m ²

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna
 Mur z cegły pełnej 38 cm
 Mur z cegły pełnej grubości 38 -51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

dach
 Dach konstrukcji drewnianej + wełna mineralna 20 położona na stropie.
 Strop żelbetowy docieplony wełną mineralną 20 cm. Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem blachą, krokwie grubości 18cm. Dodatkowo pas docieplenia wełną mineralną 5 cm w celu likwidacji mostków termicznych na krokwiach. Od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa.

4.2.3. Stolarka

Okna PCV wymienione w 2003 r, lecz niespełniające wymagań użytkownika. Liczne nieszczelności powodujące wyziebianie pomieszczeń, wadliwe okucia, brak mikrowentylacji. drzwi aluminiowe o znacznym stopniu zużycia- do wymiany

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna
 Ścianka wew. z cegły pełnej 25cm
 Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe.

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop WPS

Stropy WPS gęstożebrowy, żebrami nośnymi są belki stalowe na betonowych płytach WPS. Przestrzeń między belkami, ponad płytami, wypełniona żuzłem, i warstwą betonu. Podłoga z płytek ceramicznych.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

Podłoga na gruncie - beton 10cm + Termoorganika Podłoga Gold Plus 8cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem grubości 5cm.

Panele podłogowe na podkładzie z betonu.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

System c.o. zasilany przez piec węglowy . Rury stalowe, nieizolowane, grzejniki stare, żeliwne, bez regulacji miejscowej. Liczne ślady przeciekania i korozji. System nieefektywny, nieekonomiczny, trudny w eksploatacji, w całości do wymiany.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

-

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,60
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,75
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,68

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ogrzewacze pojemnościowe cwu , spełniające swoje funkcje, w dobrym stanie technicznym. Wymiana na ciepłą wodę z sieci miejskiej jest nieopłacalna z racji niewielkiej liczby osób korzystających z ciepłej wody oraz duże nakłady.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

wg umowy z operatorem

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

W budynku występuje wentylacja grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna typowa dla tego rodzaju budynków, starego typu, podtynkowa.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek był poddany termomodernizacji w 2003 r. Docieplono wtedy ściany zewnętrzne styropianem o gr. 12 cm. położono nową strukturę, docieplono dach budynku poprzez izolację stropu warstwą wełny mineralnej o gr. 20 cm. Wymieniono stolarkę. Na skutek w/w ściany zewnętrzne i dach są w bardzo dobrym stanie technicznym, natomiast stolarka wykazuje duży stopień zużycia. Występują liczne nieszczelności i wypaczenia ram okiennych powodując wyziębianie pomieszczeń i trudności z utrzymaniem właściwej temperatury.

Z uwagi na wysokość kondygnacji wynoszącą śr. 3,5 m. zaleca się rozważenie obniżenia wysokości pomieszczeń poprzez zamontowanie np. dobrze izolowanych sufitów podwieszanych, co spowoduje zmniejszenie kubatury ogrzewanych pomieszczeń. Nie jest to jednak przedsięwzięcie termomodernizacyjne i jako takie nie mogło być przedmiotem obliczeń audytorskich.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 0,259

Ściany zewnętrzne termomodernizowane w 2003 r. Ściany docieplono styropianem o gr. 12 cm. Stan techniczny bardzo dobry, niewymagający modernizacji, mimo niespełniania WT 2021.

5.3. Dach

dach

GRUPA dach 0,191

Dach szkoły w bardzo dobrym stanie technicznym, docieplony w 2003 r. warstwą wełny mineralnej o gr. 20 cm. Nie wymaga docieplenia.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 2,000

Drzwi wyeksploatowane, w złym stanie technicznym, do wymiany.

GRUPA stolarka 1,650

Okna wymienione w 2003 r. lecz w złym stanie technicznym, luzy i nieszczelności powodujące nadmierne wyziębianie pomieszczeń.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

GRUPA ściana w gruncie 0,769

Ściana w gruncie w bardzo dobrym stanie technicznym. Brak śladów przemarzania i korozji. Nie przeznaczona do modernizacji.

5.7. Stropy

Stropy w dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 0,515

POdłoga na gruncie sali gimnastycznej o niewystarczającej izolacyjności cieplnej, do termomodernizacji.

GRUPA podłoga na gruncie 0,604

Podłoga na gruncie szkoły w dobrym stanie technicznym, spełniająca prawidłowo swoje funkcje, nie przeznaczona do modernizacji.

5.9. System grzewczy

Piec węglowy stary, wyeksploatowany, nieekonomiczny, o znacznym stopniu zużycia, bez regulacji centralnej. Rury stalowe, nieizolowane, grzejniki stare, żeliwne, bez regulacji miejscowej. Liczne ślady przeciekania i korozji. System nieefektywny, nieekonomiczny, trudny w eksploatacji, w całości do wymiany.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ogrzewacze pojemnościowe cwu , spełniające swoje funkcje, w dobrym stanie technicznym. Wymiana na ciepłą wodę z sieci miejskiej jest nieopłacalna z racji niewielkiej liczby osób korzystających z ciepłej wody oraz duże nakłady.

5.11. System wentylacji

-

5.12. Instalacja gazowa

-

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja poddawana regularnym przeglądom i konserwacji. Stan techniczny dobry.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)
3. U_PP_2 (GRUPA stolarka 1,650)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie 0,515)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia	Sprawność akumulacji	Sprawność transportu	Sprawność regulacji i wykorzystania	Sprawność całkowita
			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1.	Pwęgłowy	węgiel kamienny	60,00	100,00	75,00	68,00	30,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		60,00	100,00	75,00	68,00	30,60

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Pwęgłowy	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Pwęgłowy	węgiel kamienny	24,33	6756,27	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		24,33	6756,27	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Pwęgłowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	25000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	550,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	zasobniki cwu	energia elektryczna	80,00	60,00	85,00	40,80
	RAZEM (wartości średnioważone)		80,00	60,00	85,00	40,80

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	zasobniki cwu	energia elektryczna	94,44	350,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,44	350,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. zasobniki cwu

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B11
5.	Stawka sieciowa	340,00 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	350,00 zł/(MW*m-c)

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE**8.1. Podsumowanie**

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA podłoga na gruncie 0,515	0,515	251,00	0,046	0,26	0,132	431,73	108364,23	161,75

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych**8.3.1. GRUPA podłoga na gruncie 0,515**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_sali gimnastycznej;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,515 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	251,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2619,6
7.	Opłata stała	6756,27 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	24,33 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu - SUPERAKUSTIC podłoga
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,046 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	251,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	25,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	200,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,26 m	431,73 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,25	0,26	0,27	0,28
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,435	5,652	5,870	6,087
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,942	7,377	7,594	7,811	8,029
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,515	0,136	0,132	0,128	0,125
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,26	7,70	7,48	7,27	7,08
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0023	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	900,13	236,94	230,16	223,75	217,70
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		663,18	669,97	676,37	682,43

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		427,42	431,73	436,04	440,34
10.	Nakłady [zł]		107283,68	108364,23	109444,78	110525,34
11.	SPBT [a]		161,77	161,75	161,81	161,96

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,26 m

Nakłady: 108364,23 zł

SPBT: 161,75 a

Uwagi:

Należy wymienić podłogę na sali gimnastycznej i na korytarzu sali gimnastycznej na nowoczesną podłogę sportową.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 2,000	2,000	14,71	1,500	28949,28	6,26
2.	GRUPA stolarka 1,650	1,900	469,02	0,900	490483,41	35,93

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA stolarka 2,000**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	14,71 m ²
3.	Strumień Vnom	4969,44 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3696,4
12.	Opłata stała	6756,27 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	24,33 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,000	1,500	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	9,40	7,05	4,70		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,08	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	648,06	540,05	540,05		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	9,47	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	657,46	547,10	544,75		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,18	0,88	0,59		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	91,24	67,58	67,58		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,19	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	92,42	68,47	68,17		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		28949,28	32567,94		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		28949,28	32567,94		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	23485,57	18859,38	18778,39		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4626,19	4707,18		
25.	SPBT [a]		6,26	6,92		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 28949,28 zł

SPBT: 6,26 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 1,650

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,900 W/m ² K
2.	Powierzchnia	469,02 m ²
3.	Strumień V _{nom}	4969,44 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /m ² hPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3696,4
12.	Opłata stała	6756,27 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	24,33 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
-----	----------	---------------	--------	--------	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,900	1,100	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	284,60	164,77	134,81		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,48	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	648,06	459,04	378,03		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	287,08	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	932,66	623,81	512,85		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	35,65	20,64	16,88		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,31	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	91,24	67,58	67,58		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	35,96	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	126,88	88,22	84,47		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		432670,95	490360,41		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		61,50	123,00		
21.	Nakłady [zł]		432732,45	490483,41		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	32974,66	22327,10	19323,60		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10647,56	13651,06		
25.	SPBT [a]		40,64	35,93		

Wybrane ulepszenie: 2 - U_PP_2

Nakłady: 490483,41 zł

SPBT: 35,93 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną i z szybą z ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie.

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	580,74 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	308,4 kW
3.	Koszty ciepła	71165,94 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. polegająca na likwidacji pieca c.o. ,remontie pomieszczenia kotłowni, montażu węzła ciepłowniczego PEC z automatyką pogodową, wymianie armatury grzewczej i rur doprowadzających czynnik grzewczy na nowoczesne rury plastikowe stabilizowane, montaż grzejników panelowych wraz z regulacją miejscową (termostatami)

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Płukanie instalacji co w celu likwidacji złożeń i poprawy parametrów przesyłu. Izolacja rur doprowadzających ciepło do grzejników. Remont pieca co.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	60,00	100,00	75,00	68,00	30,60
1.	U_SG_1	94,00	100,00	95,00	92,00	82,16
2.	U_SG_2	60,00	100,00	76,00	69,00	31,46

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	0,85	0,85
2.	U_SG_2	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6756,27	24,33	0,00
3.	U_SG_1	8979,44	45,34	0,00
4.	U_SG_2	6756,27	24,33	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.5.1. Ulepszenie: U_SG_1

10.5.1.1. węzeł PEC

1.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.5.2. Ulepszenie: U_SG_2

10.5.2.1. Pwęgłowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
----	---------------	-----------------

2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	25000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	550,00 zł/t

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	170000,00	170000,00	23	209100,00

10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	35000,00	35000,00	23	43050,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	56382,20	14783,73	209100,00	14,14
2.	U_SG_2	69898,22	1267,71	43050,00	33,96

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1

Nakłady: 209100,00 zł

SPBT: 14,14 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	209100,00	14,14
2.	U_PP_1	GRUPA stolarka 2,000	28949,28	6,26
3.	U_PP_2	GRUPA stolarka 1,650	490483,41	35,93
4.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie 0,515	108364,23	161,75

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 836896,92 zł

Nakłady łącznie: 836896,92 zł

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)
3. U_PP_2 (GRUPA stolarka 1,650)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie 0,515)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	82,16 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	350,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	94,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	288,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,9 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)
3. U_PP_2 (GRUPA stolarka 1,650)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	82,16 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	350,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	94,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	289,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,9 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	82,16 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	350,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	94,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	308,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,9 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	82,16 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	92,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	350,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	94,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	308,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,9 kW

12.5. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	580,74	308,4	1,00	31	74,66	12,9	41
Wariant 1	487,46	288,8	1,00	82	74,66	12,9	41
Wariant 2	494,13	289,3	1,00	82	74,66	12,9	41
Wariant 3	578,55	308,1	1,00	82	74,66	12,9	41
Wariant 4	580,74	308,4	1,00	82	74,66	12,9	41

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

12.6. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	655,40	71165,94	20188,03	91353,97	-	-
Wariant 1	562,12	58021,08	20188,03	78209,12	13144,86	836896,92
Wariant 2	568,79	58442,84	20188,03	78630,88	12723,10	728532,69
Wariant 3	653,21	65123,31	20188,03	85311,35	6042,62	238049,28
Wariant 4	655,40	65275,98	20188,03	85464,02	5889,96	209100,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	U_SG_1, U_PP_1, U_PP_2, docieplenie - podłoga na gruncie	836896,92	13144,86	62,69%	0,00 836896,92	0,00% 100,00%	167379,38	133903,51	26289,71
2.	U_SG_1, U_PP_1, U_PP_2	728532,69	12723,10	62,30%	0,00 728532,69	0,00% 100,00%	145706,54	116565,23	25446,19
3.	U_SG_1, U_PP_1	238049,28	6042,62	57,36%	0,00 238049,28	0,00% 100,00%	47609,86	38087,88	12085,25
4.	U_SG_1	209100,00	5889,96	57,24%	0,00 209100,00	0,00% 100,00%	41820,00	33456,00	11779,91

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. polegająca na likwidacji pieca c.o., remoncie pomieszczenia kotłowni, montażu węzła ciepłowniczego PEC z automatyką pogodową, wymianie armatury grzewczej i rur doprowadzających czynnik grzewczy na nowoczesne rury plastikowe stabilizowane, montaż grzejników panelowych wraz z regulacją miejscową (termostatami)
Nakłady: 209100,00 zł

14.2.2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 14,71 / 0,00 m²
Nakłady: 28949,28 zł

14.2.3. U_PP_2 (GRUPA stolarka 1,650)

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną i z szybą z ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie.
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 469,02 / 0,00 m²
Nakłady: 490483,41 zł

14.2.4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie 0,515)

Powierzchnia docieplenia: 251,00 m²
Materiał dociepleniowy: styropian typu - SUPERAKUSTIC podłoga - grubość: 0,26 m, lambda: 0,046 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,132 W/(m²K)
Uwagi: Należy wymienić podłogę na sali gimnastycznej i na korytarzu sali gimnastycznej na nowoczesną podłogę sportową.
Nakłady: 108364,23 zł

14.2.5. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 62,69%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	836896,92 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	836896,92 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	26289,71 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	63,67 lat

14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót

3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy

6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Zdjęcia obiektu (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Szkic położenia budynku (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_ZEWN_N; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_W;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,038	0,12	3,158
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,259 W/(m ² *K)
2.	U	0,259 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

SC_W_GRUNCIE;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015
2.	Pustak żużłobetonowy	0,72	0,40	0,556
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,02	0,500
4.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,796 W/(m ² *K)
2.	U	0,579 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

DACH_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W

3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,05	1,190
5.	Warstwa niejednorodna	0,054	0,18	3,346
6.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,022	-
7.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,191 W/(m ² *K)
2.	U	0,191 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_szkoły;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,02	0,500
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Beton B10	1	0,1	0,100
6.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,604 W/(m ² *K)
2.	U	0,139 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

STROPY wewn.;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,15	0,682
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,985 W/(m ² *K)
2.	U	0,985 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,610 W/(m ² *K)
2.	U	1,610 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_sali gimnastycznej;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Panele podłogowe	0,3	0,015	0,050
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Styropian typu Podłoga	0,035	0,05	1,429
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,515 W/(m ² *K)
2.	U	0,204 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,191	1377,00	263,01	0,00	263,01	0,98*
podłoga na gruncie	0,151*	1393,00	210,32	0,00	210,32	0,97*
ściana w gruncie	0,579*	228,00	132,05	-0,15	131,90	0,92*
ściana zewnętrzna	0,259	1596,67	413,54	0,00	413,54	0,97*
RAZEM	0,222*	4594,67	1018,91	-0,15	1018,76	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,900	0,75	469,02	891,14	77,68	968,82
2	2,000	0,75	14,71	29,42	13,52	42,94
RAZEM	1,903*	0,75*	483,73	920,56	91,20	1011,76

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	4969,44	2231,65

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	161316 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	68,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1050218058 J/K
Zyski ciepła od słońca	183358 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	259121 kWh/rok
Zyski ciepła razem	442479 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	209064 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	229636 kWh/rok
Straty ciepła razem	438700 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	527178 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	579895 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,31
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	308,36 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	20739 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	50832 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	152495 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,41
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,91 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	369,75	1771	5313
c.w.u.	493,00	2376	7128
RAZEM	862,75	4146,76	12440,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	123250,00	369750,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	65,44	-	8,41	-	-	73,86
Udział [%]	88,61	-	11,39	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	213,87	-	20,62	1,68	50,00	286,17
Udział [%]	74,73	-	7,21	0,59	17,47	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	235,25	-	61,86	5,05	150,00	452,16
Udział [%]	52,03	-	13,68	1,12	33,17	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 452,16 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	213,87	-	0,00	0,00	0,00	213,87
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	20,62	1,68	50,00	72,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	452,16 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,191	1377,00	263,01	0,00	263,01	0,98*
podłoga na gruncie	0,131*	1393,00	182,67	0,00	182,67	0,98*
ściana w gruncie	0,579*	228,00	132,05	-0,15	131,90	0,92*
ściana zewnętrzna	0,259	1596,67	413,54	0,00	413,54	0,97*
RAZEM	0,216*	4594,67	991,26	-0,15	991,11	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	469,02	422,12	77,68	499,80
2	1,500	0,75	14,71	22,06	13,52	35,58
RAZEM	0,918*	0,51*	483,73	444,18	91,20	535,38

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	4969,44	2231,65

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	135404 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	77,63 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1050218058 J/K
Zyski ciepła od słońca	123875 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	259121 kWh/rok
Zyski ciepła razem	382996 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	157191 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	229636 kWh/rok
Straty ciepła razem	386828 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	164814 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	214258 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	288,80 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20739 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	50832 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152495 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,41
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,91 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	369,75	1777	5332
c.w.u.	493,00	2376	7128
RAZEM	862,75	4153,36	12460,08

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

25,00	2000,00	123250,00	369750,00
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	54,93	-	8,41	-	-	63,34
Udział [%]	86,72	-	13,28	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	66,86	-	20,62	1,68	50,00	139,17
Udział [%]	48,04	-	14,82	1,21	35,93	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	86,92	-	61,86	5,05	150,00	303,84
Udział [%]	28,61	-	20,36	1,66	49,37	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 303,84 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	66,86	-	0,00	0,00	0,00	66,86
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	20,62	1,68	50,00	72,31

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	303,84 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,191	1377,00	263,01	0,00	263,01	0,98*
podłoga na gruncie	0,151*	1393,00	210,32	0,00	210,32	0,97*
ściana w gruncie	0,579*	228,00	132,05	-0,15	131,90	0,92*
ściana zewnętrzna	0,259	1596,67	413,54	0,00	413,54	0,97*
RAZEM	0,222*	4594,67	1018,91	-0,15	1018,76	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	469,02	422,12	77,68	499,80
2	1,500	0,75	14,71	22,06	13,52	35,58
RAZEM	0,918*	0,51*	483,73	444,18	91,20	535,38

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	4969,44	2231,65

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	137258 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	77,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1050218058 J/K
Zyski ciepła od słońca	123875 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	259121 kWh/rok
Zyski ciepła razem	382996 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	160045 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	229636 kWh/rok
Straty ciepła razem	389681 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	167069 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	217190 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	289,30 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20739 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	50832 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152495 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,41
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,91 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	369,75	1784	5352
c.w.u.	493,00	2376	7128
RAZEM	862,75	4159,96	12479,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

25,00	2000,00	123250,00	369750,00
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	55,68	-	8,41	-	-	64,10
Udział [%]	86,87	-	13,13	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	67,78	-	20,62	1,69	50,00	140,09
Udział [%]	48,38	-	14,72	1,20	35,69	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	88,11	-	61,86	5,06	150,00	305,04
Udział [%]	28,88	-	20,28	1,66	49,17	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 305,04 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	67,78	-	0,00	0,00	0,00	67,78
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	20,62	1,69	50,00	72,31

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	305,04 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,191	1377,00	263,01	0,00	263,01	0,98*
podłoga na gruncie	0,151*	1393,00	210,32	0,00	210,32	0,97*
ściana w gruncie	0,579*	228,00	132,05	-0,15	131,90	0,92*
ściana zewnętrzna	0,259	1596,67	413,54	0,00	413,54	0,97*
RAZEM	0,222*	4594,67	1018,91	-0,15	1018,76	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	14,71	22,06	13,52	35,58
2	1,900	0,75	469,02	891,14	77,68	968,82
RAZEM	1,888*	0,75*	483,73	913,20	91,20	1004,40

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	4969,44	2231,65

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	160708 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	68,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1050218058 J/K
Zyski ciepła od słońca	183358 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	259121 kWh/rok
Zyski ciepła razem	442479 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	208307 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	229636 kWh/rok
Straty ciepła razem	437943 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	195613 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	254296 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	308,06 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20739 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	50832 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152495 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,41
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,91 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	369,75	1770	5309
c.w.u.	493,00	2376	7128
RAZEM	862,75	4145,50	12436,49

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

25,00	2000,00	123250,00	369750,00
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	65,20	-	8,41	-	-	73,61
Udział [%]	88,57	-	11,43	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	79,36	-	20,62	1,68	50,00	151,66
Udział [%]	52,33	-	13,60	1,11	32,97	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	103,16	-	61,86	5,05	150,00	320,07
Udział [%]	32,23	-	19,33	1,58	46,86	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 320,07 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	79,36	-	0,00	0,00	0,00	79,36
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	20,62	1,68	50,00	72,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	320,07 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,191	1377,00	263,01	0,00	263,01	0,98*
podłoga na gruncie	0,151*	1393,00	210,32	0,00	210,32	0,97*
ściana w gruncie	0,579*	228,00	132,05	-0,15	131,90	0,92*
ściana zewnętrzna	0,259	1596,67	413,54	0,00	413,54	0,97*
RAZEM	0,222*	4594,67	1018,91	-0,15	1018,76	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,900	0,75	469,02	891,14	77,68	968,82
2	2,000	0,75	14,71	29,42	13,52	42,94
RAZEM	1,903*	0,75*	483,73	920,56	91,20	1011,76

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	4969,44	2231,65

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	161316 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	68,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1050218058 J/K
Zyski ciepła od słońca	183358 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	259121 kWh/rok
Zyski ciepła razem	442479 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	209064 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	229636 kWh/rok
Straty ciepła razem	438700 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	196354 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	255260 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	308,36 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20739 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	50832 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152495 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,41
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,91 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	369,75	1771	5313
c.w.u.	493,00	2376	7128
RAZEM	862,75	4146,76	12440,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

25,00	2000,00	123250,00	369750,00
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	65,44	-	8,41	-	-	73,86
Udział [%]	88,61	-	11,39	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	79,66	-	20,62	1,68	50,00	151,96
Udział [%]	52,42	-	13,57	1,11	32,90	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	103,55	-	61,86	5,05	150,00	320,46
Udział [%]	32,31	-	19,30	1,57	46,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 320,46 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	79,66	-	0,00	0,00	0,00	79,66
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	20,62	1,68	50,00	72,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	320,46 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	System grzewczy	22
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	23
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
15.	Załączniki	29
15.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	30
15.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	35
15.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	39
15.4.	Załącznik 4 - Zdjęcia obiektu	52
15.5.	Załącznik 5 - Szkic położenia budynku	54

ZAŁĄCZNIK 4

Zdjęcia obiektu

ZAŁĄCZNIK 5

Szkic położenia budynku