

AUDYT ENERGETYCZNY
BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ WRAZ Z SALĄ
GIMNASTYCZNĄ
ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO
W MIŁKOWICACH

Dane budynku	Nazwa budynku: Budynek szkoły podstawowej wraz z salą gimnastyczną wchodzący w skład Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Miłkowicach ulica: Wojska Polskiego 75 kod pocztowy: 59-222 miejscowość: Miłkowice powiat: legnicki województwo: dolnośląskie
-------------------------	---



19.03.2026 r.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej - szkoła	1.2 Rok budowy	1957
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miłkowice ul. Wojska Polskiego 71 59-222 Miłkowice PESEL: ---	1.4 Adres budynku	
(nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)		ul. Wojska Polskiego 75 59-222 Miłkowice legnicki DOLNOŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
dr inż. Dawid Tąta BIO-EKO DOM ul. Styczyńskiego 52/4 41-500 Chorzów 384812097			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
dr inż. Dawid Tąta ul. Styczyńskiego 52/4 41-500 Chorzów Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku – nr wpisu w rejestrze osób uprawnionych 15350 Audytor energetyczny ZAE: 2212, członek SCiAE nr 167		 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejsowość: Miłkowice		Data wykonania opracowania	marzec 2026
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załączniki: 1) Wyliczenie wskaźników produktu i rezultatu projektu 2) Uproszczona inwentaryzacja budynku 3) Raport z doboru i obliczeń instalacji PV 4) Dokumentacja zdjęciowa opisująca stan budynku (na dzień 19.02.2026 r.)			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5190,39	5190,39
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1243,47	1243,47
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	250,00	250,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowy	Centralny
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,43	0,43
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek szkoły podstawowej, składający się z dwóch części: głównej z salami dydaktycznymi i części sportowej z salą gimnastyczną i zapleczem sanitarnym.	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,06	0,15
		1,07	0,15
		1,05	0,15
		1,05	0,15
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	6,45	6,45
		1,38	0,13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,12	3,12
		2,53	0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60	0,90
		2,10	0,90
		1,40	0,90
		1,80	0,90
		1,70	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,10	1,30
		2,20	1,30
		2,20	1,30
		2,50	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	1,38	1,38
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,46; 0,96; 1,21;	1,46; 0,96; 1,21;
		1,25; 2,59; 1,61;	1,25; 2,59; 1,61;
		0,97; 1,40; 2,10;	0,97; 1,40; 2,10;
		1,29; 1,43; 1,40;	1,29; 1,43; 1,40;
		1,38; 1,98; 3,23;	1,38; 1,98; 3,23;

		0,97; 2,40; 2,15; 1,27; 2,67; 1,89;	0,97; 2,40; 2,15; 0,27; 2,67; 1,89;
2.2.9.	Ściany na gruncie	1,12	0,19
2.2.10.	Okna wewnętrzne	1,50	1,50
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	2,60	2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	3,500
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	3,000
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,800
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	6088,88	6088,88
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,17	1,17
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	190,59	138,46
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	6,62	6,62
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	833,03	438,11
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2080,49	149,55
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	90,58	31,06
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody	--	--

	użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	135,10	71,05
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	337,41	24,25
2.6.10. ¹)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	46,95
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	80,80	305,58
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m³]	22,67	35,08
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	9,42	2,31
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	36,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	324,94	38,04
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	404,42	95,09
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	88,29	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1990,46	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	47,53	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	180,99	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	142801,08	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	38,34	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		2 676 772,09 zł	3 292 429,67 zł
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		325 890,00 zł	400 844,70 zł
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾	10,85	

	[%]	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	960 251,34
2.9. Grant termomodernizacyjny		
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	65
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)*)} [zł]	0,00
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)*)} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
1) 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. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1. 10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. *) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy, 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy, 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto		

***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 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.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna:
 - Książka obiektu budowlanego,
 - Rzuty poszczególnych kondygnacji – archiwalne z 1974 roku,
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora w czasie oględzin – 19.02.2026 r.

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 12.0
3. GStarCAD
4. Cennik robót budowlanych i remontowych Bistyp

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie wsparcia finansowego Państwa przewidzianego na dotowanie modernizacji budynków użyteczności publicznej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

100000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

3200000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	9109,94 m ³
Kubatura ogrzewania	-	5190,39 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1726,69 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,43 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	855,06 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	250,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1 Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,06; 1,07; 1,05; 1,05	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	6,45; 1,38	W/(m ² ·K)
Strop nad piwnicą	---	W/(m ² ·K)
Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,12; 2,53	W/(m ² ·K)
Okna, drzwi balkonowe	1,60; 2,10; 1,40; 1,80; 1,70	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne/bramy	2,10; 2,20; 2,20; 2,50	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,38	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,46; 0,96; 1,21; 1,25; 2,59; 1,61; 0,97; 1,40; 2,10; 1,29; 1,43; 1,40; 1,38; 1,98; 3,23; 0,97; 2,40; 2,15; 1,27; 2,67; 1,89;	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,12	W/(m ² ·K)

Okna wewnętrzne	1,50	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie		80,80 zł/GJ		305,58 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		18,00 zł/m-c	
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		69,26 zł/GJ		305,58 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		18,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kotły węglowe zasypowe					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Węgiel kamienny orzech	2,10zł	100%	0,026 GJ/kg	80,80zł	80,80
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Kotły węglowe zasypowe 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{H,g} = 0,650$
	Paliwo - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,400
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	

Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.	
	Modernizacja polegała na: Montaż kotłów węglowych zasypowych (2012 rok), montaż grzejników stalowych płytowych.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Kotły węglowe 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,576
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.8. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	6088,88
Krotność wymian powietrza	1,17

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

4.9. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	Pomieszczenia dydaktyczne i biurowe
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	12 590,82 W
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	1019,05 m ²
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	12,29 W/m ²

Źródło światła	Pomieszczenia gospodarcze, higieniczne i pomocnicze
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	4324,08 W
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	707,64 m ²
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	6,11 W/m ²

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Strop międzykondygnacyjny wewnętrzny	Stropy międzykondygnacyjne w dobrym stanie technicznym, oddzielają pomieszczenia ogrzewane – nie wpływają na straty ciepła.
SZ_56 zewnętrzna	Ściany zewnętrzne w poprawnym stanie konstrukcyjnym, w słabszym stanie estetycznym, zabrudzone, miejscowe odpryski tynku. Brak docieplenia, przez co ściany nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
SW – ściany wewnętrzne	Ściany wewnętrzne w poprawnym stanie technicznym, gospodarka remontowa prowadzona poprawnie. Przegrody rozdzielają pomieszczenia ogrzewane – nie wpływają na straty ciepła.
SZ_56 zewnętrzna	Ściany zewnętrzne w poprawnym stanie konstrukcyjnym, w słabszym stanie estetycznym, zabrudzone, miejscowe odpryski tynku. Brak docieplenia, przez co ściany nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	Ściany zewnętrzne w poprawnym stanie konstrukcyjnym, w słabszym stanie estetycznym, zabrudzone, miejscowe odpryski tynku. Brak docieplenia, przez co ściany nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Strop wewnętrzny do poddasza	Strop oddzielający pomieszczenia ostatniej kondygnacji – pomieszczenia ogrzewane, od nieogrzewanej przestrzeni poddasza. Przegroda w poprawnym stanie technicznym i konstrukcyjnym. Strop nie spełnia obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Mur z luksferów wewnętrzna	Ściana z luksferów – ściana wewnętrzna, oddziela pomieszczenia ogrzewane.
Podłoga	Podłoga na gruncie w poprawnym stanie technicznym, niedocieplona, ale ze względu na silne zagospodarowanie przestrzeni w pomieszczeniach ogrzewanych z podłogą na gruncie rezygnuje się z docieplenia.
Podłoga w sali gimnastycznej	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej w poprawnym stanie technicznym, nieocieplona, ze względu na specyfikę prowadzonych zajęć istotne jest docieplenie przegrody.
Ściana na gruncie	Ściana na gruncie niedocieplona, brak właściwej hydroizolacji, co skutkuje licznymi obszarami zawilgocenia, odparzenia tynku. Brak docieplenia skutkuje nadmiernymi stratami ciepła, szczególnie ze względu na fakt ogrzewania znacznej części pomieszczeń w podziemiu.
Okno zewnętrzne OZ 1	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ_142x208	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Drzwi wewnętrzne D10	Drzwi wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane przez co nie

	wpływają na straty ciepła.
Okno zewnętrzne Oz_142X104	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Drzwi wewnętrzne D12	Drzwi wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane przez co nie wpływają na straty ciepła.
Okno zewnętrzne OZ 3	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ_poziom - 1_60x42	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ 2	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ 4	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Okno zewnętrzne Oz_438X208	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Drzwi wewnętrzne D13	Drzwi wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane przez co nie wpływają na straty ciepła.
Okno zewnętrzne OZ_142x208	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ_142x208	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Drzwi wewnętrzne D14	Drzwi wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane przez co nie wpływają na straty ciepła.
Drzwi zewnętrzne DZ_główne wejściowe	Drzwi główne wejściowe, drewniane w słabym stanie technicznym, nieuszczelne, bez warstwy izolacji termicznej, nie zapewniają wymaganej ochrony cieplnej.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi zewnętrzne w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnie obowiązujących wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Okno wewnętrzne OZ_142x208	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Drzwi wewnętrzne D1	Drzwi wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane przez co nie wpływają na straty ciepła.
Drzwi wewnętrzne D6	Drzwi wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane przez co nie wpływają na straty ciepła.
Drzwi wewnętrzne D2	Drzwi wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane przez co nie wpływają na straty ciepła.
Drzwi wewnętrzne D8	Drzwi wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane przez co nie wpływają na straty ciepła.
Drzwi wewnętrzne D7	Drzwi wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane przez co nie wpływają na straty ciepła.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi zewnętrzne w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnie obowiązujących wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Drzwi zewnętrzne DZ 2	Drzwi zewnętrzne w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnie obowiązujących wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ_80x110	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ_sal.gimn.	Okna PVC z pakietami dwuszybowymi w dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej.

System grzewczy	Instalacja centralnego ogrzewania zasilana z 2 kotłów węglowych, zasypowych firmy Ślusarstwo-kotlarstwo Bogdan Witkowski z 2012 roku, o mocy 100 kW każdy. Instalacja centralnego ogrzewania wodna, pompowa, z rozkładem dolnym, rury stalowe, spawane – instalacja stara (prawdopodobnie oryginalna). W pomieszczeniach zamontowane grzejniki płytowe stalowe (2-płytowe), częściowo wyposażone w zawory termostatyczne (z głowicami lub bez), a częściowo w zwykłe zawory regulacyjne. Ogólny stan instalacji ogrzewania (zarówno źródeł ciepła, instalacji przesyłowej oraz grzejników) słaby, w przypadku kotłów przed awaryjny, w przypadku instalacji c.o. i grzejników – wymagający wymiany. Instalacja w obecnym stanie charakteryzuje się małymi możliwościami regulacji, niską efektywnością pracy, przy jednoczesnym znacznym obciążeniu środowiska – kotły o niskiej efektywności spalania paliwa.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana z wykorzystaniem zasobnikowego, elektrycznego podgrzewacza wody oraz pogrzewaczy elektrycznych przepływowych.
System oświetlenia	Oświetlenie mieszane: tradycyjne, oparte o oprawy ze świetłówkami podłużnymi – jarzeniówki i oprawy LED.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,035 , $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	127,51m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	127,51m ²	
Stopniodni: 6609,81 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,01$ °C	$t_{zo} = -13,12$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,80	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	18,00	18,00	18,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	21	23	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,378	0,149	0,137	0,127
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,73	6,73	7,30	7,87
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,00	6,57	7,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	100,38	10,83	9,98	9,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0051	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4586,06	4845,17	5066,64
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	438,00	448,00	458,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	68694,65	70263,02	71831,39
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,98	14,50	14,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 71831,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,18 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie stropu poprzez ułożenie na powierzchni płyt z wełny mineralnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	1233,84m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1233,84m ²	
Stopniodni: 3158,45 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,65$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,80	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	18,00	18,00	18,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,071	0,192	0,173	0,150
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,93	5,22	5,79	6,65
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,86	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	360,55	64,51	58,14	50,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0484	0,0087	0,0078	0,0068
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9204,21	11149,33	13440,05
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	383,00	393,00	408,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	581251,14	596427,41	620824,10
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	63,15	53,49	46,09

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 620824,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 46,09 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplnie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	68,10m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	68,10m ²		
Stopniodni: 3481,80 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,80	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	18,00	18,00	18,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,058	0,191	0,172	0,150
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,95	5,23	5,80	6,66
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,86	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,67	3,92	3,53	3,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0005	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	337,87	455,73	594,58
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	383,00	393,00	418,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	32083,48	32921,16	35015,39
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	94,96	72,24	58,89

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 35015,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 58,89 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplnie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	51,26m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	51,26m ²	
Stopniodni: 2559,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,80	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	18,00	18,00	18,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,050	0,191	0,172	0,150
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,95	5,24	5,81	6,67
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,86	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,91	2,16	1,95	1,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	84,62	149,67	226,33
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	422,00	432,00	447,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	26604,49	27234,93	28180,58
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	314,41	181,97	124,51

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 28180,58 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 124,51 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii docieplnia płytami styropianowymi XPS - styropian odporny na oddziaływanie wody, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem. Grubość dostosowana do grubości izolacji zastosowanej w części podziemnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	186,25m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	186,25m²	
Stopniodni: 2574,35 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,05$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,80	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	18,00	18,00	18,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,119	0,248	0,217	0,193
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,89	4,04	4,61	5,18
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,14	3,71	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	36,90	9,03	7,91	7,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0056	0,0014	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5,89	348,10	614,81
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	472,00	482,00	492,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	108129,88	110420,77	112711,66
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18356,89	317,21	183,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 112711,66 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 183,33 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplić ściany w gruncie w technologii docieplnia płytami styropianowymi XPS wraz z wykonaniem hydroizolacji. Grubość izolacji dostosowana do grubości w części nadziemnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	2,43m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	2,43m ²	
Stopniodni: 2559,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,80	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	18,00	18,00	18,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,050	0,191	0,172	0,150
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,95	5,24	5,81	6,67
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,86	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,56	0,10	0,09	0,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-201,74	-198,66	-195,02
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	422,00	432,00	447,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1261,83	1291,74	1336,59
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-6,25	-6,50	-6,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1336,59 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -6,85 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii docieplnia płytami styropianowymi XPS - styropian odporny na oddziaływanie wody, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem. Ujemny okres zwrotu wynika z wysokiego kosztu jednostkowego wykonania modernizacji, wyższego kosztu nośnika energii po modernizacji w połączeniu z mniejszą oszczędnością energii w stosunku do innych elementów budynku. Jednak oszczędność energii jest uzyskana, dzięki czemu można modernizację uznać za zasadną.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga w sali gimnastycznej		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	129,51m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	129,51m ²	
Stopniodni: 2575,58 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,14$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,80	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	18,00	18,00	18,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,532	0,290	0,250	0,219
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,40	3,45	4,01	4,56
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,06	3,61	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,46	5,08	4,66	4,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0008	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-762,60	-633,93	-633,93
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	680,00	690,00	700,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	108322,16	109915,14	111508,11
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-142,04	-173,39	-175,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 108322,16 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -142,04 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie podłogi na gruncie, wraz z wykonaniem nowego pokrycia uwzględniającego sposób użytkowania sali sportowej. Wykonanie nowej podłogi sportowej jest działaniem bardzo kosztownym, co wpływa na uzyskanie ujemnego okresu zwrotu – istotne jest uzyskanie dodatniej oszczędności energii.

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,88 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,88 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,88 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik C _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,100	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	73,77	66,72	66,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-14644,31	-14627,09
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2350,00	2500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5437,03	5784,07
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-0,37	-0,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5437,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -0,37 lat

Stołarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi na nowe.

Rozpatrzono dwa warianty:

Wariant 1 - drzwi metalowe,

Wariant 2 - drzwi PVC.

Wymiana drzwi skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 0,50 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 0,50 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 0,50 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 743,70 dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,400	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,10	0,07	0,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-227,87	-227,87
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	917,48	1050,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-4,03	-4,61

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 917,48 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -4,03 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 26,30 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,01 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,01 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,01 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3013,70 dzień·K/rok θi = 18,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,98	0,59	0,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-318,30	-318,30
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1834,96	2603,66
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-5,76	-8,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1834,96 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -5,76 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 0,76 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 0,76 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 0,76 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 743,70 dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c_m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,17	0,10	0,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-233,02	-233,02
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1376,22	1952,75
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-5,91	-8,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1376,22 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -5,91 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 3,25 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 3,25 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 3,25 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 2559,70 dzień·K/rok θi = 16,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,700	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,61	8,81	8,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-2052,49	-2030,54
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3100,00	3250,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12384,62	12983,88
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-6,03	-6,39

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12384,62 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -6,03 lat
Stołarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Wymiana drzwi na nowe.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 - drzwi metalowe,
Wariant 2 - drzwi PVC.
Wymiana drzwi skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 7,94 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,64 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,64 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,64 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	69,26	361,14	361,14
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,37	2,05	2,05
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-723,97	-723,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4805,86	6819,12
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-6,64	-9,42

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4805,86 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -6,64 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 228,10 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,51 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,51 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,51 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 2786,70 dzień·K/rok θi = 17,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,100	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,42	0,74	0,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0034	0,0028	0,0028
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-328,87	-328,87
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2752,44	3905,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-8,37	-11,88

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2752,44 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -8,37 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 134,44 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,33 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,33 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,33 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 2800,60 dzień·K/rok $\theta_i = 17,06$ °C $\theta_e = -18,00$ °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c_m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,66	1,63	1,63
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0017	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-498,30	-498,30
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4243,35	6020,97
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-8,52	-12,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4243,35 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -8,52 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 37,53 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,95 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,95 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,95 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,77	2,30	2,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-613,09	-613,09
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5376,73	7629,15
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-8,77	-12,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5376,73 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -8,77 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 6,17 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,05 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,05 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,05 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,99	2,29	2,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-673,36	-654,59
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2350,00	2500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5925,52	6303,75
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-8,80	-9,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5925,52 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -8,80 lat
Stołarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Wymiana drzwi na nowe.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 - drzwi metalowe,
Wariant 2 - drzwi PVC.
Wymiana drzwi skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 10,67 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 3,55 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 3,55 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 3,55 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,17	3,96	3,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-1007,25	-974,78
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2350,00	2500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10251,45	10905,79
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-10,18	-11,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10251,45 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -10,18 lat
Stołarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Wymiana drzwi na nowe.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 - drzwi metalowe,
Wariant 2 - drzwi PVC.
Wymiana drzwi skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 120,47 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 5,91 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 5,91 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 5,91 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,90	4,60	4,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0018	0,0018
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-981,58	-981,58
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10753,47	15258,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-10,96	-15,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10753,47 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -10,96 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 18,97 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 8,86 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 8,86 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 8,86 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,32	6,89	6,89
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-1407,27	-1407,27
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16130,20	22887,45
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-11,46	-16,26

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16130,20 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -11,46 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Oz_438X208 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **20,58** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,11**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,11**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9,11**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący:

Stopniodni: **3467,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c_m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,64	7,09	7,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-1440,83	-1440,83
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16584,57	23532,16
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-11,51	-16,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16584,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -11,51 lat

Stołarka bardzo szczelna ($\alpha < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.

Rozpatrzono dwa warianty:

Wariant 1 – montaż okien PVC

Wariant 2 – montaż okien drewnianych.

Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 3421,86 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 177,22 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 177,22 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 177,22 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	226,49	137,86	137,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0638	0,0503	0,0503
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-24041,42	-24041,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	322604,01	457748,93
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-13,42	-19,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 322604,01 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -13,42 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ_sal.gimn. 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 158,78 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 45,41 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 45,41 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 45,41 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 2559,70 dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,80	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	18,00	18,00
Współczynnik c_m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,10	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	33,42	19,44	19,44
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0048	0,0032	0,0032
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-3456,75	-3456,75
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	1480,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	82665,09	82665,09
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-23,91	-23,91

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 82665,09 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -23,91 lat
Stołarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

6.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1. Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	1712,82	1712,82	1712,82	1712,82
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	0,80	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	2,20	2,20	2,20	2,20
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96	3,00	2,60	0,99
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60	0,70	0,70	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	0,80	0,80	0,80
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	90,58	31,06	35,83	94,11
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	6,62	6,62	6,62	6,62

Rozpatrzono 3 warianty modernizacji:

Wariant 1: Przyłączenie instalacji c.o. do nowego źródła ciepła - pomp ciepła współdzielonych z instalacją c.o. Wykonanie nowej instalacji c.w.u. wyposażonej w recyrkulację.

Wariant 2: Montaż powietrznej pompy ciepła pracującej na potrzeby c.w.u. Wykonanie nowej instalacji c.w.u. wyposażonej w recyrkulację.

Wariant 3. Montaż nowego zasobnikowego elektrycznego podgrzewacza wody. Wykonanie nowej instalacji c.w.u. wyposażonej w recyrkulację.

6.3.2. Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	30,00	18,00	18,00	18,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	18333,07	16873,08	-934,32
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	62065,80	70368,30	66432,30
SPBT	[lat]	---	3,39	4,17	-71,10

6.3.3. Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
Przyłączenie instalacji c.w.u. do nowego źródła ciepła - pompa ciepła gruntowa	1291,50	Podłączenie do wysokoelektrywnego źródła ciepła
Zakup i montaż zasobnika c.w.u.	6285,30	Montaż zasobnika c.w.u. dla optymalizacji pracy systemu
Wykonanie instalacji c.w.u.	54489,00	Montaż nowej instalacji c.w.u. z recyrkulacją
Suma:	62065,80	

6.3.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Przyłączenie do nowego źródła ciepła	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Przyłączenie instalacji c.w.u. do nowego źródła ciepła - pomp ciepła współdzielonych z instalacją c.o.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	80,80	82,21	305,58	305,58
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00	16,00	18,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	832,68			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1905			
Sprawność systemu grzewczego		0,400	0,711	2,176	2,929
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	71814,86	50917,16	80959,37
Koszt modernizacji	[zł]	---	749020,80	1329999,00	1557549,00
SPBT	[lat]	---	10,43	26,12	19,24

Informacje uzupełniające:

Założono 3 warianty modernizacji:

Wariant 1: montaż 2 kotłów peletowych, przystosowanych do pracy kaskadowej, montaż nowej instalacji c.o., z nowymi grzejnikami, montaż nowego wyposażenia kotłowni, dostosowanego do nowego źródła ciepła. Grzejniki wyposażać w zawory termostaticzne i elektroniczne głowice pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej.

Wariant 2: montaż 2 lub więcej pomp ciepła typu powietrze-woda, przystosowanych do pracy kaskadowej, montaż nowej instalacji c.o., z nowymi grzejnikami, montaż nowego wyposażenia kotłowni, dostosowanego do nowego źródła ciepła. Grzejniki wyposażać w zawory termostaticzne i elektroniczne głowice pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej.

Wariant 3: montaż 2 lub więcej pomp ciepła gruntowych, przystosowanych do pracy kaskadowej, montaż nowej instalacji c.o., z nowymi grzejnikami, montaż nowego wyposażenia kotłowni, dostosowanego do nowego źródła ciepła. Grzejniki wyposażać w zawory termostaticzne i elektroniczne głowice pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej. Do dalszej realizacji przyjęto wariant 3, jako wariant o dobrych parametrach opłacalności inwestycji, charakteryzujący się wysoką efektywnością (najwyższa spośród rozpatrywanych) oraz odpowiadający wymaganiom inwestora.

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność ciepłą systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	3,500
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,929

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3. Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
Zakup i montaż pomp ciepłą gruntowej	926190,00	Montaż 2 lub większej ilości pomp ciepła gruntowych - nowe, wyskoelektywne źródła ciepła, o niskim oddziaływaniu na środowisko. Pompy przystosować do pracy kaskadowej, dla zachowania wysokiej efektywności pracy źródła ciepła.
Wykonanie nowej kotłowni - montaż nowej armatury itp.	23001,00	Montaż nowego wyposażenia kotłowni - przystosowanie przyłącza do nowego źródła ciepła i nowej instalacji c.o.
Montaż nowej instalacji c.o.	531360,00	Montaż nowej instalacji c.o., tj. rur rozprowadzających i grzejników z zaworami termostaticznymi
Montaż systemu sterowania ogrzewaniem	76998,00	Montaż systemu sterowania - elektroniczne głowice termostaticzne, sterowane z wykorzystaniem aplikacji internetowej.
Suma:	1557549,00	

6.4.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompy ciepła powietrze woda 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż nowego wysokoefektywnego źródła ciepła w postaci pompy ciepła gruntowej.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, z zaizolowanymi cieplnie przewodami
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż zaworów termostatycznych i elektronicznych głowic pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Dzięki montażu systemu sterowania możliwe ustalenie osłabieni w ogrzewaniu.

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł	3,39
2.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł	14,18
3.	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł	46,09
4.	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł	58,89
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł	124,51
6.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł	183,33
7.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł	-0,37
8.	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł	-4,03
9.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł	-5,76
10.	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł	-5,91
11.	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł	-6,03
12.	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł	-6,64
13.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł	-6,85
14.	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł	-8,37
15.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł	-8,52
16.	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł	-8,77
17.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 925,52 zł	-8,8
18.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10 251,45 zł	-10,18
19.	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	10 753,47 zł	-10,96
20.	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 130,20 zł	-11,46
21.	Modernizacja przegrody Oz_438X208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 584,57 zł	-11,51
22.	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	322 604,01 zł	-13,42
23.	Modernizacja przegrody OZ_sal.gimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	82 665,09 zł	-23,91
24.	Modernizacja przegrody Podłoga w sali gimnastycznej	108 322,16 zł	-142,04
25.	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł	---
26.	Audyty wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł	---
27.	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	1557549,00	19,24

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
16	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł
17	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 925,52 zł
18	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10 251,45 zł
19	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	10 753,47 zł
20	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 130,20 zł
21	Modernizacja przegrody Oz_438X208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 584,57 zł
22	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	322 604,01 zł
23	Modernizacja przegrody OZ_sal.gimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	82 665,09 zł
24	Modernizacja przegrody Podłoga w sali gimnastycznej	108 322,16 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 693 274,37 zł

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
16	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł
17	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 925,52 zł
18	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10 251,45 zł
19	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	10 753,47 zł
20	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 130,20 zł
21	Modernizacja przegrody Oz_438X208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 584,57 zł
22	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	322 604,01 zł
23	Modernizacja przegrody OZ_sal.gimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	82 665,09 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 584 952,21 zł

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
16	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł
17	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 925,52 zł
18	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10 251,45 zł
19	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	10 753,47 zł
20	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 130,20 zł
21	Modernizacja przegrody Oz_438X208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 584,57 zł
22	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	322 604,01 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 502 287,12 zł

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
16	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł
17	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 925,52 zł
18	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10 251,45 zł
19	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	10 753,47 zł
20	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 130,20 zł
21	Modernizacja przegrody Oz_438X208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 584,57 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 179 683,11 zł

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
16	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł
17	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 925,52 zł
18	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10 251,45 zł
19	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	10 753,47 zł
20	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	16 130,20 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 163 098,54 zł

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
16	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł
17	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 925,52 zł
18	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10 251,45 zł
19	Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'	10 753,47 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 146 968,34 zł

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
16	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł
17	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 925,52 zł
18	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	10 251,45 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 136 214,87 zł

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
16	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł
17	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 925,52 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 125 963,42 zł

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
16	Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'	5 376,73 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 120 037,90 zł

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4 243,35 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 114 661,17 zł

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
14	Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'	2 752,44 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 110 417,82 zł

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	1 336,59 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 107 665,38 zł

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
12	Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'	4 805,86 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 106 328,79 zł

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
11	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	12 384,62 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 101 522,93 zł

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	1 376,22 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 089 138,31 zł

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1 834,96 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 087 762,09 zł

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
8	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	917,48 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 085 927,13 zł

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	5 437,03 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 085 009,65 zł

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 079 572,62 zł

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	112 711,66 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		3 079 572,62 zł

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna	28 180,58 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		2 966 860,96 zł

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
4	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	35 015,39 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyt wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		2 938 680,38 zł

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
3	Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna	620 824,10 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyty wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		2 903 664,99 zł

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza	71 831,39 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyty wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		2 282 840,89 zł

Wariant 25		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	62 065,80 zł
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyty wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		2 211 009,50 zł

Wariant 26		
	Usprawnienie	Koszt
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyty wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		2 148 943,70 zł

Wariant 27		
	Usprawnienie	Koszt
25	Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej	400 844,70 zł
26	Audyty wraz z uproszczoną inwentaryzacją	6 050,00 zł
27	Dokumentacja projektowa	184 500,00 zł
28	Modernizacja systemu grzewczego	1 557 549,00 zł
Całkowity koszt		2 148 943,70 zł

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,1905	832,68	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	37,20	0,43
1	0,1329	392,50	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,42	0,43
2	0,1334	394,54	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
3	0,1334	394,54	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
4	0,1379	431,92	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
5	0,1382	433,93	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
6	0,1386	437,49	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
7	0,1388	439,17	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
8	0,1388	439,17	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
9	0,1388	439,17	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
10	0,1389	439,82	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
11	0,1389	439,82	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,64	0,43
12	0,1389	440,24	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,65	0,43
13	0,1390	440,82	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,65	0,43
14	0,1390	440,82	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,65	0,43
15	0,1390	440,82	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,65	0,43
16	0,1390	440,82	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,65	0,43
17	0,1390	440,82	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,65	0,43
18	0,1391	441,30	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	26,65	0,43
19	0,1402	447,81	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	27,54	0,43
20	0,1418	457,94	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	27,84	0,43
21	0,1442	477,90	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	28,29	0,43
22	0,1858	801,91	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	36,31	0,43
23	0,1858	801,91	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	36,31	0,43
24	0,1905	832,68	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	37,20	0,43
25	0,1905	832,68	18,78	1726,69	5190,39	6818,11	5190,39	37,20	0,43

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	833,03 0,1906	90,58 0,0066	0,40	1,00	1,00	2320,15	219024,38	---	---
1	438,11 0,1385	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	271,59	76223,30	142801,08	65,20
2	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
3	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
4	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
5	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
6	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
7	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
8	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
9	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
10	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
11	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
12	440,61 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,45	76440,62	142583,76	65,10
13	441,03 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,59	76476,66	142547,72	65,08
14	441,03 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,59	76476,66	142547,72	65,08
15	441,03 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,59	76476,66	142547,72	65,08
16	441,03 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,59	76476,66	142547,72	65,08
17	441,03 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,59	76476,66	142547,72	65,08

18	441,03 0,1390	31,06 0,0066	2,93	0,85	0,98	272,59	76476,66	142547,72	65,08
19	441,03 0,1390	90,58 0,0066	2,93	0,85	0,98	332,11	73044,22	145980,16	66,65
20	441,03 0,1390	90,58 0,0066	2,93	0,85	0,98	332,11	73044,22	145980,16	66,65
21	447,53 0,1402	90,58 0,0066	2,93	0,85	0,98	334,33	73609,78	145414,60	66,39
22	457,65 0,1417	90,58 0,0066	2,93	0,85	0,98	337,79	74488,69	144535,69	65,99
23	477,61 0,1441	90,58 0,0066	2,93	0,85	0,98	344,60	76223,27	142801,12	65,20
24	802,26 0,1859	90,58 0,0066	2,93	0,85	0,98	455,42	104432,19	114592,19	52,32
25	802,26 0,1859	90,58 0,0066	2,93	0,85	0,98	469,22	108648,17	110376,21	50,39
26	833,03 0,1906	90,58 0,0066	2,93	0,85	0,98	479,72	111321,87	107702,52	49,17
27	833,03 0,1906	90,58 0,0066	2,93	0,85	0,98	519,64	123519,66	95504,72	43,60

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	3 693 274,37 zł	142801,08	88,29	960 251,34 zł
2.	3 584 952,21 zł	142583,76	88,26	932 087,57 zł
3.	3 502 287,12 zł	142583,76	88,26	910 594,65 zł
4.	3 179 683,11 zł	142583,76	88,26	826 717,61 zł
5.	3 163 098,54 zł	142583,76	88,26	822 405,62 zł
6.	3 146 968,34 zł	142583,76	88,26	818 211,77 zł
7.	3 136 214,87 zł	142583,76	88,26	815 415,87 zł
8.	3 125 963,42 zł	142583,76	88,26	812 750,49 zł
9.	3 120 037,90 zł	142583,76	88,26	811 209,85 zł
10.	3 114 661,17 zł	142583,76	88,26	809 811,90 zł
11.	3 110 417,82 zł	142583,76	88,26	808 708,63 zł
12.	3 107 665,38 zł	142583,76	88,26	807 993,00 zł
13.	3 106 328,79 zł	142547,72	88,25	807 645,49 zł
14.	3 101 522,93 zł	142547,72	88,25	806 395,96 zł
15.	3 089 138,31 zł	142547,72	88,25	803 175,96 zł
16.	3 087 762,09 zł	142547,72	88,25	802 818,14 zł
17.	3 085 927,13 zł	142547,72	88,25	802 341,05 zł
18.	3 085 009,65 zł	142547,72	88,25	802 102,51 zł
19.	3 079 572,62 zł	145980,16	85,69	800 688,88 zł
20.	3 079 572,62 zł	145980,16	85,69	800 688,88 zł
21.	2 966 860,96 zł	145414,6	85,59	771 383,85 zł
22.	2 938 680,38 zł	144535,69	85,44	764 056,90 zł
23.	2 903 664,99 zł	142801,12	85,15	754 952,90 zł
24.	2 282 840,89 zł	114592,19	80,37	593 538,63 zł
25.	2 211 009,50 zł	110376,21	79,78	574 862,47 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	3 694 274,37 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	100 000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	3 593 274,37 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	960 251,34 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	142 801,08 zł	tj.	65,20 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny do poddasza**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,035

Uwagi:

Docieplenie stropu poprzez ułożenie na powierzchni płyt z wełny mineralnej.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 035

Uwagi:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplnie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ_56 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 035

Uwagi:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplnie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS 0,035

Uwagi:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii docieplnia płytami styropianowymi XPS - styropian odporny na oddziaływanie wody, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem. Grubość dostosowana do grubości izolacji zastosowanej w części podziemnej.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS 0,035

Uwagi:

Docieplić ściany w gruncie w technologii docieplnia płytami styropianowymi XPS wraz z wykonaniem hydroizolacji. Grubość izolacji dostosowana do grubości w części nadziemnej.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poziom -1 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS 0,035

Uwagi:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii docieplnia płytami styropianowymi XPS - styropian odporny na oddziaływanie wody, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga w sali gimnastycznej**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA

Uwagi:

Docieplenie podłogi na gruncie, wraz z wykonaniem nowego pokrycia uwzględniającego sposób użytkowania sali sportowej.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe.

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ_80x110 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ_poziom -1_60x42 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Oz_142X104 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe.

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe.

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Oz_438X208 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ_142x208 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

O16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ_sal.gimn. 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Wymiana okien na nowe.

CWU.

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Przyłączenie instalacji c.w.u. do nowego źródła ciepła

Uwagi:

Wykonanie nowej instalacji c.w.u. z recyrkulacją, przyłączenie instalacji c.w.u. do pompy ciepła gruntowej – ta sama pompa, która pracuje na potrzeby instalacji c.o.

CO

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zakup i montaż pomp ciepła gruntowej
2. Wykonanie nowej kotłowni - montaż nowej armatury itp.
3. Montaż nowej instalacji c.o.
4. Montaż systemu sterowania ogrzewaniem

Uwagi:

Montaż 2 lub więcej pomp ciepła gruntowych, przystosowanych do pracy kaskadowej, montaż nowej instalacji c.o., z nowymi grzejnikami, montaż nowego wyposażenia kotłowni, dostosowanego do nowego źródła ciepła. Grzejniki wyposażać w zawory termostaticzne i elektroniczne głowice pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej. Do dalszej realizacji przyjęto wariant 3, jako wariant o dobrych parametrach opłacalności inwestycji, charakteryzujący się wysoką efektywnością (najwyższa spośród rozpatrywanych) oraz odpowiadający wymaganiom inwestora.

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 38,34 kW

Wariant optymalny obejmuje realizację następujących przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

1. Ocieplenie stropu wewnętrznego do poddasza:

Ocieplenie stropu poprzez ułożenie na jego powierzchni płyt z wełny mineralnej o odpowiedniej grubości

2. Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem. Dla ścian w strefie przyziemia oraz ścian mających kontakt z gruntem zastosować docieplenie płytami styropianowymi XPS (materiał odporny na działanie wilgoci), warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończeniową wykonać tynk lub odpowiednie zabezpieczenie przeciwwilgociowe.

3. Docieplenie podłogi na gruncie (sala gimnastyczna):

Docieplenie podłogi w sali gimnastycznej z zastosowaniem płyt styropianowych EPS, wraz z wykonaniem nowego pokrycia uwzględniającego sposób użytkowania sali sportowej.

4. Wymiana stolarki okiennej:

Wymiana okien na nowe okna PVC o podwyższonej izolacyjności cieplnej, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.

5. Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej:

Montaż drzwi zewnętrznych nowych spełniających aktualne wymagania techniczne.

6. Modernizacja instalacji pozyskania ciepłej wody użytkowej (CWU):

Wykonanie nowej instalacji c.w.u. wraz z układem cyrkulacji, podłączonej do zasobnika ciepłej wody użytkowej zasilanego z pompy ciepła – urządzenia wspólne z instalacją ogrzewania.

7. Modernizacja instalacji grzewczej:

Montaż pomp ciepła gruntowych, przystosowanych do pracy kaskadowej, montaż nowej instalacji c.o., z nowymi grzejnikami, montaż nowego wyposażenia kotłowni, dostosowanego do nowego źródła ciepła. Grzejniki wyposażać w zawory termostaticzne i elektroniczne głowice pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej.

8. Zastosowanie instalacji odnawialnego źródła energii:

Montaż instalacji fotowoltaicznej służącej do pokrycia części zapotrzebowania budynku na energię elektryczną.

Przyjęty wariant zapewnia kompleksową poprawę efektywności energetycznej budynku, prowadząc do istotnego obniżenia zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych, przy zachowaniu racjonalności ekonomicznej przedsięwzięcia.

Przeprowadzona analiza energetyczna budynku szkoły podstawowej wraz z salą gimnastyczną w Miłkowicach wykazała bardzo wysoki poziom zużycia energii w stanie istniejącym, wynikający z niskiej efektywności energetycznej przegród zewnętrznych, przestarzałego systemu ogrzewania oraz braku wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Stan ten skutkuje znacznym zapotrzebowaniem na energię końcową i pierwotną, a także wysoką emisją gazów cieplarnianych.

Realizacja projektu termomodernizacyjnego obejmującego kompleksowe działania, w tym docieplenie przegród budowlanych, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, modernizację systemu grzewczego oraz instalacji pozyskania ciepłej wody użytkowej wraz z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii (pompa ciepła oraz instalacja fotowoltaiczna), prowadzi do zasadniczej poprawy charakterystyki energetycznej budynku.

9. Załączniki:

- 1) Wyliczenie wskaźników produktu i rezultatu projektu
- 2) Uproszczona inwentaryzacja budynku
- 3) Raport z doboru i obliczeń instalacji PV
- 4) Dokumentacja zdjęciowa opisująca stan budynku (na dzień 19.02.2026 r.)

1) 1) Wyliczenie wskaźników produktu i rezultatu projektu

Wskaźnik	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Budynki publiczne o udoskonalonej charakterystyce energetycznej	m ²	0,00	1726,69

Wskaźnik	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Redukcja
Roczne zużycie energii pierwotnej	MWh/rok	698,31	164,19	76,49%

Wskaźnik	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Redukcja
Szacowana emisja gazów cieplarnianych	t CO ₂ e/rok	210,94	29,95	85,80%

2) Uproszczona inwentaryzacja budynku

UPROSZCZONA INWENTARYZACJA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ WRAZ Z SALĄ GIMNASTYCZNĄ ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W MIŁKOWICACH

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest uproszczona inwentaryzacja architektoniczno-budowlana (stan istniejący) budynku Szkoły Podstawowej w Miłkowicach, położonego przy ulicy Wojska Polskiego 75 w Miłkowicach. Obiekt połączony jest łącznikiem z salą gimnastyczną (wybudowaną w okresie powojennym). Sam budynek główny został wybudowany w okresie przedwojennym, a rok zakończenia jego budowy datuje się na 1957 r.

1.2. Cel opracowania

Sporządzenie uproszczonej inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej na potrzeby opracowania audytu energetycznego budynku oraz przygotowania dokumentacji w ramach działań dotyczących głębokiej termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Miłkowicach.

Zastrzeżenie:

Niniejszy dokument nie jest inwentaryzacją architektoniczno-budowlaną w myśl przepisów Prawa budowlanego, a jedynie jest uproszczonym opracowaniem, mającym na celu określić podstawowe parametry budynku w stanie istniejącym, na podstawie którego sporządzony zostanie audyt energetyczny i wymagana dokumentacja projektowa robót termomodernizacyjnych budynku Szkoły Podstawowej w Miłkowicach.

1.3. Podstawa opracowania i uwarunkowania prawne

Inwentaryzacja została opracowana na podstawie umowy z dnia 19.02.2026 r. zawartej pomiędzy Gminą Miłkowice, a firmą dr inż. Dawid Tąta BIO-EKO DOM.

Niniejszy dokument został sporządzony w oparciu o:

- wizję lokalną,
- pomiary z natury,
- udostępnioną Książkę Obiektu Budowlanego
- archiwalne rzuty obiektu, z 1974 r. autorstwa: inż. M. Pawełek, tech. Z. Góra, H. Tompór
- wykonaną dokumentację fotograficzną

Podstawa prawna i normatywna inwentaryzacji stanowią m.in.:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Normy dotyczące zasad określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych (np. PN-ISO 9836:1997).

2. LOKALIZACJA OBIEKTU I DANE ADMINISTRACYJNE

Budynek zlokalizowany jest w południowo-zachodniej części Polski.

Województwo: dolnośląskie

Powiat: legnicki

Gmina: Miłkowice (gmina wiejska położona na Równinie Legnickiej, pomiędzy Legnicą a Chojnowem).

Miejscowość: 59-222 Miłkowice

Adres dokładny: ul. Wojska Polskiego 75

Identyfikator działki ewidencyjnej: 020906_2.0010.456

Obręb ewidencyjny: Miłkowice

Właściciel obiektu: Gmina Miłkowice, adres siedziby: ul. Wojska Polskiego 71, 59-222 Miłkowice

Zarządca obiektu: Zespół Szkolno-Przedszkolny,
adres: ul. Wojska Polskiego 75, 59-222 Miłkowice

3. ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOMETRYCZNYCH BUDYNKU

Główne parametry geometryczne budynku przedstawiają się następująco:

1. Budynek główny szkoły

- **Powierzchnia zabudowy:** 635,44 m²
- **Powierzchnia całkowita (brutto):** 2534,14 m²
- **Powierzchnia netto:** 1528,23 m²
- **Powierzchnia użytkowa:** 1056,42 m²
- **Powierzchnia ogrzewana:** 1528,23 m²
- **Kubatura budynku:** 7973,14 m³
- **Liczba kondygnacji nadziemnych:** 2 (parter i piętro)
- **Podpiwniczenie:** Budynek całkowicie podpiwniczony (1 kondygnacja podziemna).
- **Układ bryły:** Budynek w zabudowie wolnostojącej, połączony bezpośrednio łącznikiem z bryłą sali gimnastycznej.

2. Budynek sali gimnastycznej

- Powierzchnia zabudowy: 219,14 m²
- Powierzchnia całkowita (brutto): 248,72 m²
- Powierzchnia netto: 198,46 m²
- Powierzchnia użytkowa: 164,58 m²
- Powierzchnia ogrzewana: 198,46 m²
- Kubatura budynku: 1049,79 m³
- Liczba kondygnacji nadziemnych: 1
- Podpiwniczenie: brak.
- Układ bryły: Budynek w zabudowie wolnostojącej, połączony bezpośrednio łącznikiem z bryłą budynku głównego szkoły.

3. Łącznie

- Powierzchnia zabudowy: 859,64 m²
- Powierzchnia całkowita (brutto): 2849,90 m²
- Powierzchnia netto: 1726,69 m²
- Powierzchnia użytkowa: 1221,00 m²
- Powierzchnia ogrzewana: 1726,69 m²
- Kubatura budynku: 9109,94 m³
- Liczba kondygnacji nadziemnych: 2
- Podpiwniczenie: budynek główny w całości podpiwniczony, budynek sali gimnastycznej- brak docieplenia.

4. Powierzchnie poszczególnych pomieszczeń

Poziom -1				
Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia		
		użytkowa	netto	ogrzewana
		m ²	m ²	m ²
01	Holl wejściowej	---	26,69	26,69
02	Pomieszczenie gospodarcze	2,46	4,92	4,92
03	Pomieszczenie gospodarcze	2,43	4,85	4,85
04	Kotłownia	---	29,77	29,77
05	Magazyn opalu	---	30,23	30,23
06	Pomieszczenie gospodarcze	15,34	30,67	30,67
07	Pomieszczenie gospodarcze	15,78	31,56	31,56
08	Pomieszczenie gospodarcze	7,33	14,67	14,67
09	Szatnia	34,17	68,34	68,34
010	Magazynek	19,24	38,47	38,47
011	Pomieszczenie gospodarcze	29,34	58,68	58,68

012	Magazynek	12,48	24,95	24,95
013	Pomieszczenie gospodarcze	18,21	36,42	36,42
014	Komunikacja	---	10,08	10,08
015	Klub uczniowski	26,10	52,19	52,19
016	Pomieszczenie gospodarcze	4,74	9,48	9,48
017	Pomieszczenie gospodarcze	4,59	9,18	9,18
018	Pomieszczenie gospodarcze	3,31	6,62	6,62
019	Komunikacja	---	3,79	3,79
Suma		195,52	491,56	491,56

Parter				
Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia		
		użytkowa	netto	ogrzewana
		m²	m²	m²
1	Przedsiónek	---	9,42	9,42
2	Hall	---	39,46	39,46
3	Kuchnia 1	11,25	11,25	11,25
4	Schowek	2,14	2,14	2,14
5	Kuchnia 2	18,29	18,29	18,29
6	Sala lekcyjna	31,34	31,34	31,34
7	Sala lekcyjna	32,34	32,34	32,34
8	Komunikacja	---	5,42	5,42
9	Komunikacja	---	4,10	4,10
10	Komunikacja	---	2,04	2,04
11	Szatnia	4,01	4,01	4,01
12	WC	2,22	2,22	2,22
13	WC	2,22	2,22	2,22
14	Sala lekcyjna	40,46	40,46	40,46
15	Świetlica	70,56	70,56	70,56
16	Część rekreacyjna	83,64	83,64	83,64
17	Biuro	18,79	18,79	18,79
18	Sala lekcyjna	49,36	49,36	49,36
19	Sala lekcyjna	49,36	49,36	49,36
20	Sekretariat	12,24	12,24	12,24
21	WC	15,39	15,39	15,39
22	WC	2,17	2,17	2,17
Suma		445,78	506,22	506,22

Piętro 1				
Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia		
		użytkowa	netto	ogrzewana
		m²	m²	m²
11	Korytarz	---	112,06	112,06
12	WC	9,73	9,73	9,73
13	WC	1,33	1,33	1,33
14	WC	1,65	1,65	1,65

15	WC	1,48	1,48	1,48
16	Pokój nauczycielski	14,16	14,16	14,16
17	Komunikacja	---	3,27	3,27
18	Sala lekcyjna	29,48	29,48	29,48
19	Magazyn	10,10	10,10	10,10
110	Sala lekcyjna	55,56	55,56	55,56
111	Sala lekcyjna	51,23	51,23	51,23
112	Sala lekcyjna	46,91	46,91	46,91
113	Sala lekcyjna	51,32	51,32	51,32
114	Sala specjalisty	13,44	13,44	13,44
115	Sala lekcyjna	49,36	49,36	49,36
116	Sala lekcyjna	49,37	49,37	49,37
117	Archiwum	6,51	6,51	6,51
118	Pomieszczenie gospodarcze	5,93	5,93	5,93
119	WC	15,39	15,39	15,39
120	WC	2,17	2,17	2,17
Suma		415,12	530,45	530,45

Sala gimnastyczna				
Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia		
		użytkowa	netto	ogrzewana
		m ²	m ²	m ²
SG_1	Hol wejściowy	---	33,88	33,88
SG_2	Sala gimnastyczna	127,28	127,28	127,28
SG_3	Magazyn	6,76	6,76	6,76
SG_4	Szatnia	9,18	9,18	9,18
SG_5	Szatnia	8,88	8,88	8,88
SG_6	WC	0,92	0,92	0,92
SG_7	Pokój nauczycieli	9,24	9,24	9,24
SG_8	Łazienka	2,32	2,32	2,32
Suma		164,58	198,46	198,46

Suma dla całego budynku	1221,00	1726,69	1726,69
--------------------------------	----------------	----------------	----------------

4. OPIS KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW BUDOWLANYCH

4.1. Posadowienie i ściany fundamentowe

Fundamenty budynku wykonano jako betonowe (beton żwirowy). Ściany podziemne nie posiadają izolacji przeciwwilgociowej (hydroizolacji), co ma bezpośredni wpływ na aktualny stan techniczny przegród w strefie przyziemia i poziomu -1.

4.2. Ściany nośne i zewnętrzne

Obiekt wykonano w tradycyjnej technologii murowanej.

- **Ściany zewnętrzne:** Wykonane z cegły pełnej z pustką powietrzną. Łączna grubość przegrody wynosi 56 cm.

- **Ściany konstrukcyjne wewnętrzne:** Murowane z cegły pełnej, o grubościach od 9 cm do 56 cm, ponadto w budynku wykonano jedną ścianę wewnętrzną, działową z luksferów.
- Na ścianach zewnętrznych całkowity brak docieplenia (termoizolacji). Elewacja pokryta tynkami cementowymi malowanymi farbami emulsyjnymi.

4.3. Stropy i klatki schodowe

- **Stropy:** Strop wewnętrzny, w tym strop nad poziomem -1 wykonano jako betonowy o grubości 46 cm, w konstrukcji DMS.
- **Schody wewnętrzne:** Schody prowadzące do poziom -1 oraz na piętro wykonano jako żelbetowe (betonowe), z warstwą wykończeniową w postaci licowania płytkami ceramicznymi. Przy schodach zamontowano balustrady stalowe wyposażone w drewniany pochwyt.
- **Schody zewnętrzne:** Konstrukcja ceglana zabezpieczona stalową balustradą.

4.4. Konstrukcja dachu i pokrycie

Budynek główny przykryty jest dachem o konstrukcji drewnianej, krokwiowo-kleszczowej. Geometria dachu wielopołaciowa (dach kopertowy, stromy). Pokrycie stanowi blachodachówka (będąca wynikiem wymiany pierwotnego pokrycia z dachówki karpiówki, o którym wspomina archiwalna Książka Obiektu). W strefie łącznika do sali gimnastycznej dach ma formę stropodachu z pokryciem papowym. Obróbki blacharskie stropodachu z blachy ocynkowanej. Odwodnienie dachu rozwiązane za pomocą rynien i rur spustowych z blachy ocynkowanej, malowanych na kolor brązowy.

4.5. Wykończenie wnętrz

- **Pokrycie ścian wewnętrznych:**

Ściany pokryte tynkami cementowo-wapiennymi, wykończone farbami emulsyjnymi oraz olejnymi (w postaci lamperii na ciągach komunikacyjnych). W części pomieszczeń i sanitariatach ściany licowane płytkami glazurowanymi na pełną wysokość.

- **Posadzki:**

W salach lekcyjnych dominuje pokrycie klepką drewnianą (parkiety). W komunikacji i wybranych pomieszczeniach (m.in. sanitariaty) ułożono płytki ceramiczne. Posadzki w poziom -1 są częściowo cementowe, a częściowo wykończone płytkami terakotowymi.

4.6. Stolarka okienna i drzwiowa

Zastosowana stolarka otworowa jest w dużej mierze przestarzała i nie spełnia obecnych norm w zakresie izolacyjności termicznej.

- **Okna**

W budynku głównym stolarka okienna PVC, 2-szybowa (zespolona). Parapety zewnętrzne blaszane (osadzone na cokolikach ceglanych), natomiast wewnętrzne wykonane z drewna i jako parapety z PVC.

- **Drzwi**

Drzwi wejściowe do budynku wykonane z drewna, częściowo przeszklone. Wewnątrz obiektu królują drzwi drewniane płycinowe. Drzwi do pomieszczeń piwnicznych wykonano z desek drewnianych bądź stali.

5. INSTALACJE WEWNĘTRZNE I ŹRÓDŁA CIEPŁA

5.1. Instalacja grzewcza

Budynek zasilany jest w ciepło z własnej, wbudowanej kotłowni na paliwo stałe. W kotłowni zainstalowano dwa bliźniacze kotły wodne c.o. zasypowe (węglowe). Zgodnie z inwentaryzacją natury (tabliczki znamionowe):

- **Typ kotła:** UKS-N (producent: Ślusarstwo-Kotlarstwo Bogdan Witkowski, Tomice)
- **Rok produkcji:** 2012
- **Klasa kotła:** 1
- **Znamionowa moc cieplna:** 100 kW (każdy kocioł)
- **Ciśnienie robocze:** 1,5 bar
- **Max. temperatura wody:** 90°C
- **Pojemność wodna:** 568 dm³
- **Pobór mocy elektrycznej:** 232 W

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana z rur stalowych, spawana. Jest to instalacja stara, wykazująca cechy instalacji z pierwotnego okresu montażu (być może oryginalna). Elementami grzejnymi w pomieszczeniach są stalowe grzejniki płytowe. Część z nich została wyposażona w zawory termostatyczne z głowicami.

5.2. Pozostałe instalacje

- **Wentylacja:**

W obiekcie funkcjonuje wyłącznie naturalna wentylacja grawitacyjna.

- **Inne media:**

Zgodnie z dokumentacją budynek posiada przyłącza i instalacje: wodną, kanalizacyjną, elektryczną oraz odgromową.

6. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU

Na podstawie oględzin ocenia się, iż budynek znajduje się w ogólnym stanie poprawnym, z uwzględnieniem faktu, iż miejscowo jego stan techniczny jest słaby. Do najistotniejszych usterek i braków rzutujących na stan obiektu zalicza się:

- Brak hydroizolacji pionowej i poziomej ścian podziemnych (fundamentowych), co bezpośrednio skutkuje podciąganiem wilgoci i widocznymi odparzeniami oraz degradacją tynków.
- Całkowity brak izolacji termicznej (docieplenia) na przegrodach zewnętrznych, co przy znacznej kubaturze generuje wysokie straty ciepła.
- Wysokie wyeksploatowanie stolarki okiennej i drzwiowej (konstrukcje dwuszybowe, nieszczelne), całkowicie niespełniającej wymogów aktualnych Warunków Technicznych.
- Przestarzały system grzewczy, oparty o pracę dwóch starych kotłów węglowych, niespełniających obecnych norm dla źródeł ciepła opalanych paliwem stałym. Instalacja c.o. stara, z oceny obsługi dość awaryjna.

3) Raport z doboru i obliczeń instalacji PV



RAPORT Z DESIGNERA

Strona 1 z 7

Identyfikator instalacji: 2327275699207552

SZKOŁA PODSTAWOWA MIŁKOWICE

Wojska Polskiego 75, Miłkowice, 59-222, Poland | 18 mar 2026



PODSUMOWANIE SYSTEMU



71 Moduły PV



1 Falownik



36 Optymalizatory

PODSUMOWANIE FINANSOWE

Płatności

zł 401 691

Całościowa oszczędność (NPV)

zł 920 252

Zysk (NPV)

zł 518 562

Wewnętrzna Stopa Zwrotu (IRR)

10,85 %

Okres spłaty

9 lat

PODSUMOWANIE SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

38,34 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

30,00 kW



Roczna Szacowana Produkcja Energii

45,64 MWh



Szacowana Redukcja Emisji CO2

32,31 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

1484



Max Osiągalna Moc DC

37,78 kW



Przewymiarowanie DC/AC

126 %



Max Osiągalna Moc AC

30,00 kW



Wskaźnik Wydajności

89 %



Konkretna Wartość Produkcji W Skali Roku

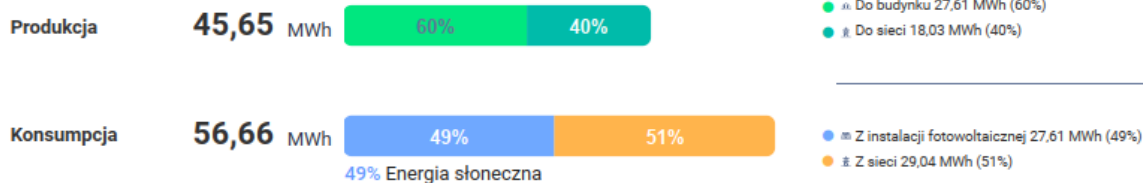
1190 kWh/kWp

SZKOŁA PODSTAWOWA MIŁKOWICE

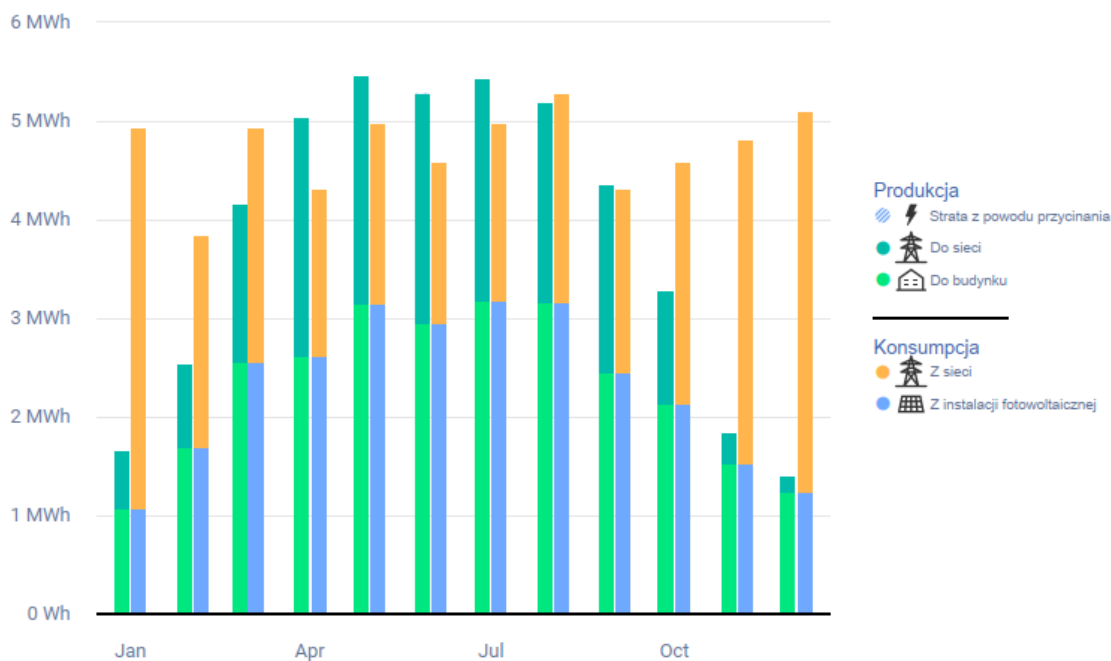
Wojska Polskiego 75, Miłkowice, 59-222, Poland | 18 mar 2026



WYNIKI KONSUMPCJI I PRODUKCJI W SKALI ROKU



SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Całkowita obciążenie energia: 0,03%

SZKOŁA PODSTAWOWA MIŁKOWICE
Wojska Polskiego 75, Miłkowice, 59-222, Poland | 18 mar 2026



MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	AzymutNachylenie
71	Sharp, NU-JD540	38,3 kWp			177° 42°
Całkowity: 71		38,3 kWp			

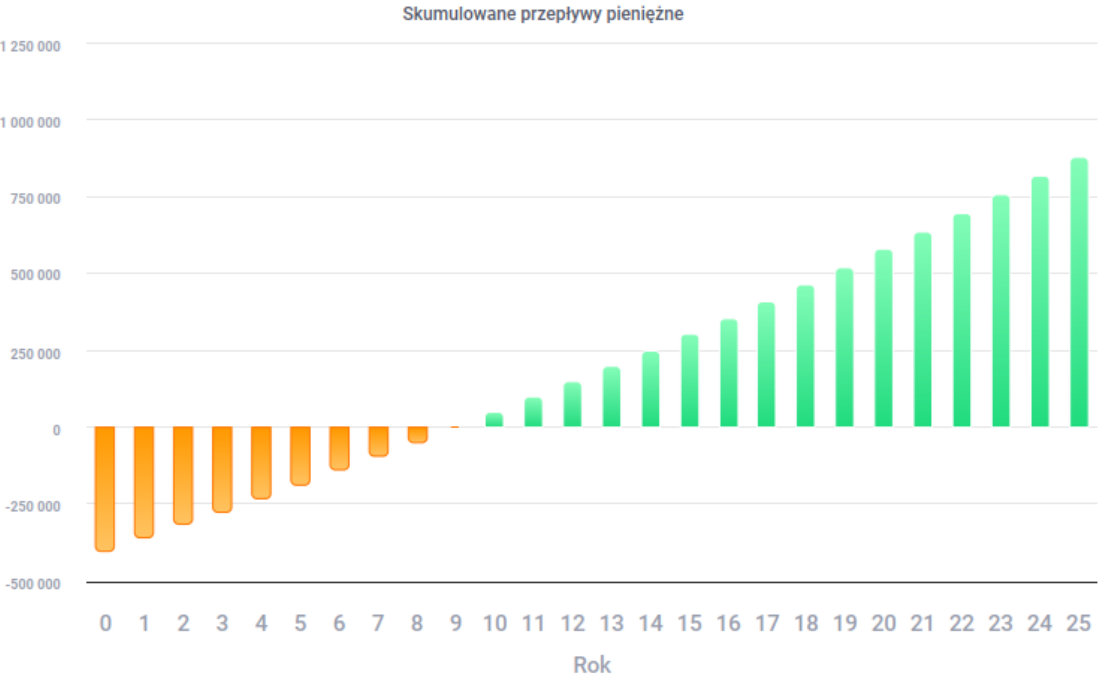
SZKOŁA PODSTAWOWA MIŁKOWICE

Wojska Polskiego 75, Miłkowice, 59-222, Poland | 18 mar 2026



SZCZEGÓŁOWA ANALIZA FINANSOWA

Wartość systemu	Konserwacja (NPV)	Zwrot z dofinansowania (NPV)	Płatności	Całociowa oszczędność (NPV)
zł 400 845	zł 846	zł Niedostępne	zł 401 691	zł 920 252
Zysk (NPV)	Wewnętrzna Stopa Zwrotu (IRR)	Zwrot z inwestycji (ROI)	Jednostkowy koszt wytworzenia energii (LCOE)	Okres spłaty
zł 518 562	10,85 %	129,09 %	zł/kWh 0,512	9 lat



ROCZNE PRZEPŁYWY PIENIĘŻNE

# Rok	Wartość systemu	Koszty obsługi i konserwacji	Oszczędności netto	Całoroczne przepływy pieniężne	Skumulowane przepływy pieniężne
0	zł -400 844,70		zł 0,00	zł -400 844,70	zł -400 844,70
1		zł -47,16	zł 41 551,64	zł 41 504,49	zł -359 340,21

SZKOŁA PODSTAWOWA MIŁKOWICE

Wojśka Polskiego 75, Miłkowice, 59-222, Poland | 18 mar 2026



ROczne przepływy pieniężne (pozostałe)

Rok Wartość systemu Koszty obsługi i konserwacji Oszczędności netto Całoroczne przepływy pieniężne Skumulowane przepływy pieniężne

2	zł -47,16	zł 42 253,62	zł 42 206,46	zł -317 133,75
3	zł -47,16	zł 42 967,42	zł 42 920,26	zł -274 213,50
4	zł -47,16	zł 43 693,31	zł 43 646,15	zł -230 567,34
5	zł -47,16	zł 44 431,52	zł 44 384,36	zł -186 182,98
6	zł -47,16	zł 45 182,22	zł 45 135,06	zł -141 047,91
7	zł -47,16	zł 45 945,59	zł 45 898,43	zł -95 149,48
8	zł -47,16	zł 46 721,93	zł 46 674,77	zł -48 474,71
9	zł -47,16	zł 47 511,39	zł 47 464,23	zł -1010,48
10	zł -47,16	zł 48 314,26	zł 48 267,10	zł 47 256,63
11	zł -47,16	zł 49 130,68	zł 49 083,52	zł 96 340,15
12	zł -47,16	zł 49 960,91	zł 49 913,75	zł 146 253,90
13	zł -47,16	zł 50 805,30	zł 50 758,14	zł 197 012,04
14	zł -47,16	zł 51 663,99	zł 51 616,84	zł 248 628,87
15	zł -47,16	zł 52 537,18	zł 52 490,02	zł 301 118,90
16	zł -47,16	zł 53 425,24	zł 53 378,09	zł 354 496,98
17	zł -47,16	zł 54 328,38	zł 54 281,22	zł 408 778,20
18	zł -47,16	zł 55 246,81	zł 55 199,65	zł 463 977,86
19	zł -47,16	zł 56 180,67	zł 56 133,52	zł 520 111,37
20	zł -47,16	zł 57 130,16	zł 57 083,00	zł 577 194,37
21	zł -47,16	zł 58 095,73	zł 58 048,57	zł 635 242,94
22	zł -47,16	zł 59 077,63	zł 59 030,47	zł 694 273,41
23	zł -47,16	zł 60 076,14	zł 60 028,98	zł 754 302,39
24	zł -47,16	zł 61 091,56	zł 61 044,40	zł 815 346,79
25	zł -47,16	zł 62 124,16	zł 62 077,00	zł 877 423,79
Razem:	zł -1178,96	zł 1 279 447,44	zł 877 423,79	

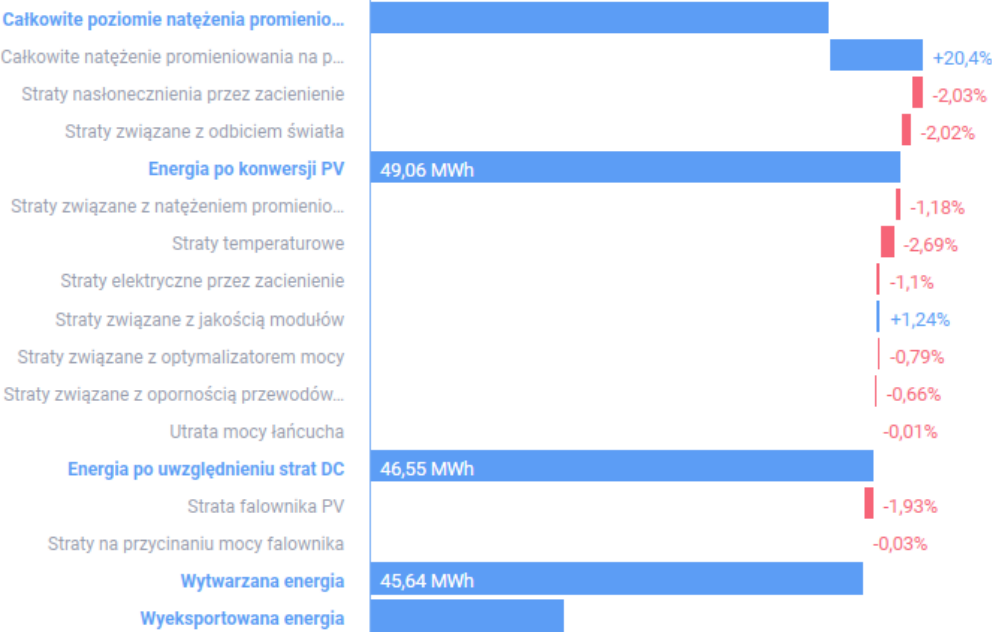
SZKOŁA PODSTAWOWA MIŁKOWICE
Wojska Polskiego 75, Miłkowice, 59-222, Poland | 18 mar 2026



PROJEKT ELEKTRYCZNY

Falowniki i magazyny energii	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
1 x SE30K 37.78kW 126%	1 x łańcuch 1 x łańcuch	17 x S1000 (2: 1), 1 x S1000 (1: 1) 18 x S1000 (2: 1)	35 36

DIAGRAM STRAT SYSTEMU



SZKOŁA PODSTAWOWA MIŁKOWICE

Wojska Polskiego 75, Miłkowice, 59-222, Poland | 18 mar 2026



PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CET (Warsaw)
Stacja pogodowa	Legnica Bartoszow (11 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	124 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 8.2
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓŁCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Albedo bifacial	0,30
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM)	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

4) Dokumentacja zdjęciowa opisująca stan budynku (na dzień 19.02.2026 r.)

