

Mazowiecka Agencja Energetyczna
ul. Miodowa 14, 00-246 Warszawa
KRS 0000328664 NIP 1132760903
e-mail: biuro@mae.com.pl



AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W ZABRODZIU



Adres budynku	ulica: kod: miejscowość gmina: województwo:	ul. Szkolna 3 07-230 Zabrodzie Zabrodzie mazowieckie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko: tytuł zawodowy:	Katarzyna Lonc mgr inż.

Warszawa, wrzesień 2025 (aktualizacja 2026)



Co-funded by the Horizon 2020 programme
of the European Union

STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	budynek użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1996 / 2000 / 2002
Inwestor 1.3. (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Zabrodzie ul. Wł. St. Reymonta 51 07-230 Zabrodzie	1.4. Adres budynku	
		ul. kod miejscowość gmina woj.	ul. Szkolna 3 07-230 Zabrodzie Zabrodzie mazowieckie
2. Nazwa i adres podmiotu wykonującego audyt Mazowiecka Agencja Energetyczna ul. Miodowa 14, 00-246 Warszawa KRS 0000328664 NIP 1132760903			
3. Imię i nazwisko audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Katarzyna Lonc Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 14909 Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2058  Katarzyna Lonc Audytor Energetyczny ZAE 2058 podpis			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1			
2			
5. Miejscowość	Warszawa,	Data wykonania opracowania	wrzesień 2025 (aktualizacja 2026)
6. Spis treści 1. Strona tytułowa 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis wariantu optymalnego 9. ZAŁĄCZNIKI			

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2 nadziemne / 1 podziemna – budynek częściowo podpiwniczony	2 nadziemne / 1 podziemna – budynek częściowo podpiwniczony
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	10 362,5	10 362,5
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2 339,0	2 339,0
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	2 339,0	2 339,0
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,0%	100,0%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	439	439
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	50% kotłownia gazowa / 50% elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	kocioł gazowy kondensacyjny
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne, wodne, kotłownia na gaz ziemny	centralne, wodne, kotłownia na gaz ziemny
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,49	0,49
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Podłoga w piwnicy	0,459	0,459
2.	Podłoga na gruncie	0,453	0,453 / 0,162
3.	Podłoga na gruncie pom. sali gimnastycznej	0,417	0,417
4.	Ściana zewnętrzna piwniczna (starej części budynku)	0,595 / 0,876	0,189
5.	Ściana zewnętrzna	0,676	0,170
6.	Ściana wewnętrzna od klatki schodowej	1,521	0,503
7.	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,563	0,131
8.	Dach od klatki schodowej	0,801	0,147
9.	Dach sali gimnastycznej	2,160	0,144
10.	Stropodach niewentylowany (zaplecza sali gimnastycznej)	1,135	0,128
11.	Okna zewnętrzne	2,500 / 3,500	0,900
12.	Okna zewnętrzne pom. sali gimnastycznej	0,900	0,900
13.	Drzwi wewnętrzne od pomieszczeń nieogrzewanych	3,500	1,300
14.	Drzwi zewnętrzne	3,000 / 3,500	1,300

3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w			
1.	Sprawność wytwarzania	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłu	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,89
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	0,85	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,95	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,92	0,88
2.	Sprawność przesyłu	0,90	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	grawitacyjna	grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności stolarki / kratki / kanały nawiewno-wywiewne	nieszczelności stolarki / kratki / kanały nawiewno-wywiewne
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	5181,3	5181,3
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	0,5	0,5
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	276,24	164,27
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	24,28	24,28
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	773,60	166,32
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	946,50	165,50
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	119,33	140,34
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1075,15	-

7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak oddzielenia opomiarowania	-
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	77,48	16,66
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	94,80	16,58
10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	0,00%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	79,06	79,06
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł(MW m-c)]	8 907,17	8 907,17
3.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	45,63	20,94
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	8 798,56	8 907,17
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,25	0,39
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	151,29	151,29
7.	Inne [zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² ·rok)]	126,58	36,32
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)] ¹¹⁾	149,15	39,95
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	71,30%	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	759,98	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	18,15	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	48,49	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	73 064,30	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	-	

8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		2 393 926,03	2 944 529,02
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	netto	brutto
		0,00	0,00
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⁾	0,00%	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł] ⁷⁾	nie dotyczy	
9. Grant termomodernizacyjny			
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 *rok)]		nie dotyczy	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / 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			
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)**}		nie dotyczy	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to:			
2. Wysokość premii MZG [zł]		nie dotyczy	
3. Wysokość grantu MZG [zł] ^{4)***)}		nie dotyczy	
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		nie dotyczy	

11. Inne
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2. Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
4. Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁷⁾ , 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⁾ UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 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 ustawy. 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. ¹¹⁾ przy założeniu, że w stanie przed modernizacją na cele c.w.u. kocioł gazowy 50% + energia elektryczna 50%

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi

3.1. Dokumentacja projektowa:

- Projekt Techniczny Architektura - Rozbudowa Szkoły Podstawowej 1993 r.
- Rysunki koncepcyjne rozbudowy szkoły (o najnowszą część budynku)
- Protokół z corocznej kontroli stanu technicznego obiektu 2023 r.
- Inwentaryzacja własna budynku

3.2. Inne dokumenty

- DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i w sprawie efektywności energetycznej.
- USTAWA o charakterystyce energetycznej budynków.
- USTAWA o efektywności energetycznej.
- USTAWA o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Infrastruktury i Rozwoju 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.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Energii w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

3.3. Osoby udzielające informacji

- Pracownicy Urzędu Gminy Zabrodzie
- Pracownicy Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Zabrodziu

3.4. Data wizji lokalnej

- wrzesień 2025 r.

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Obniżenie kosztów związanych z ogrzewaniem budynku.
- Poprawa komfortu użytkowania obiektu
- Przeprowadzenie kompleksowej termomodernizacji budynku

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Własność	prywatna	spółdzielcza	gminna	x
Przeznaczenie budynku	szkolny	mieszkalny-usługowy	inny	użyteczności publicznej
Adres	ul. Szkolna 3 07-230 Zabrodzie			
Budynek	wolnostojący	x	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		1996 / 2000 / 2002		Rok zasiedlenia		1996 / 2000 / 2002	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67		"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	x tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowy	[m ²]	1641,0	6	Budynek podpiwniczony	częściowo - strasza część budynku	
2	Kubatura budynku	[m ³]	14132,0	7	Liczba użytkowników	439	
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	10362,5	8	Liczba kondygnacji	2 nadziemne / 1 podziemna – budynek częściowo podpiwniczony	
4	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń	[m ²]	2339,0	9	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	podziemna 2,4 m / nadziemne 3,3 m / sala gimnastyczna 6-8 m	
5	Powierzchnia ogrzewana budynku	[m ²]	2773,4	10	Liczba lokali mieszkalnych	0	

1) wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

2) wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

4.b. Elewacje i rzuty kondygnacji



Elewacja południowa (frontowa)



Elewacja wschodnia



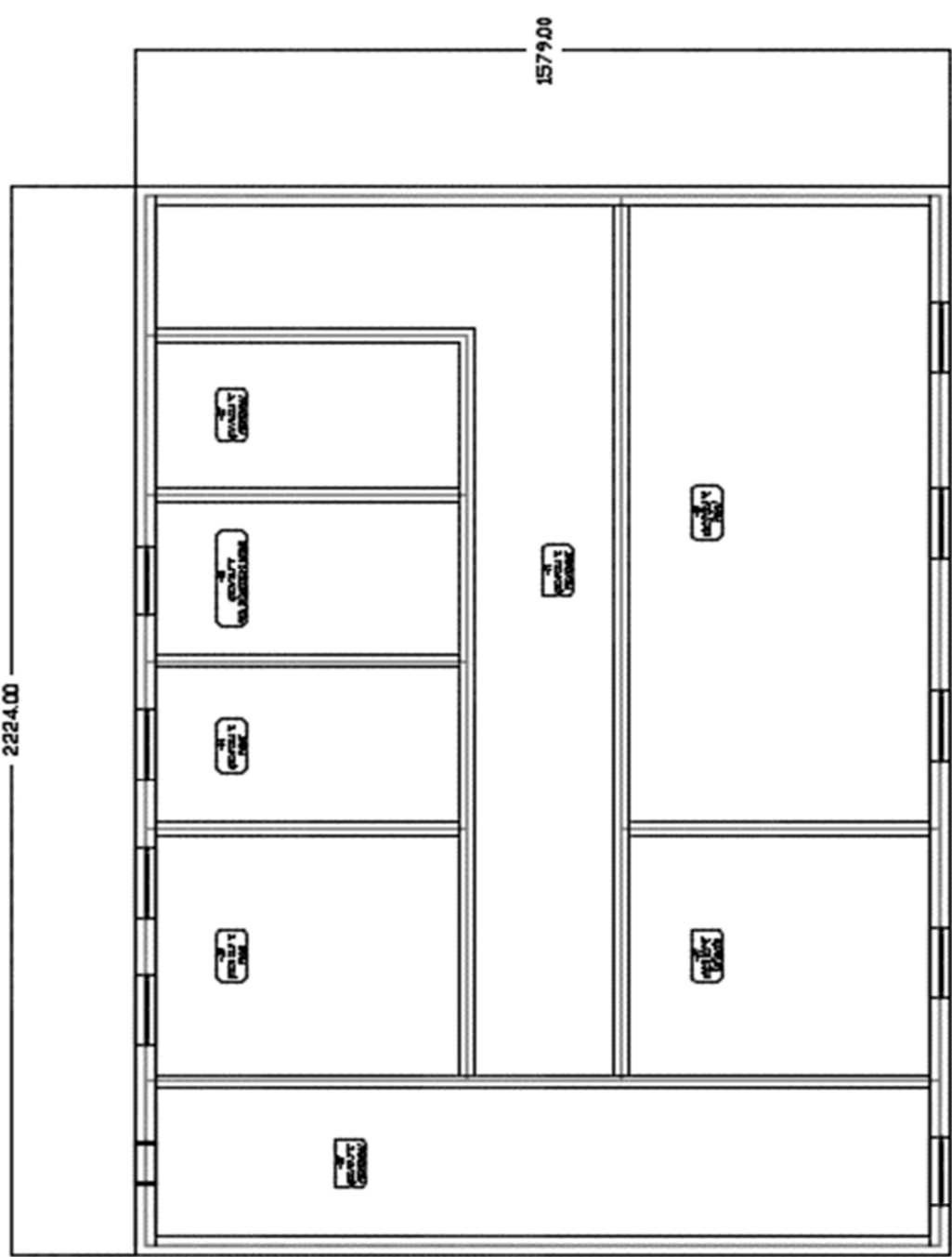
Elewacja północna

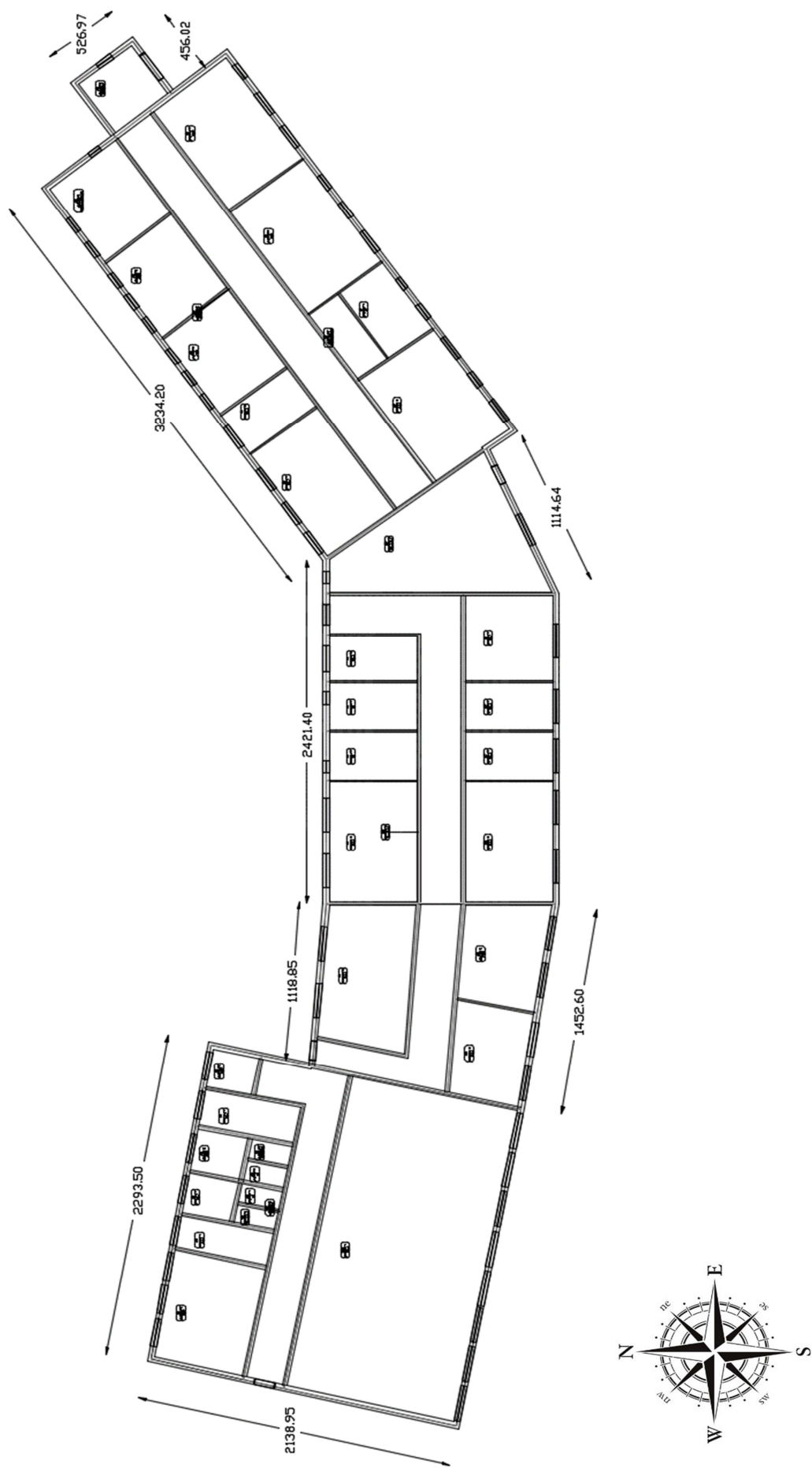


Elewacja zachodnia

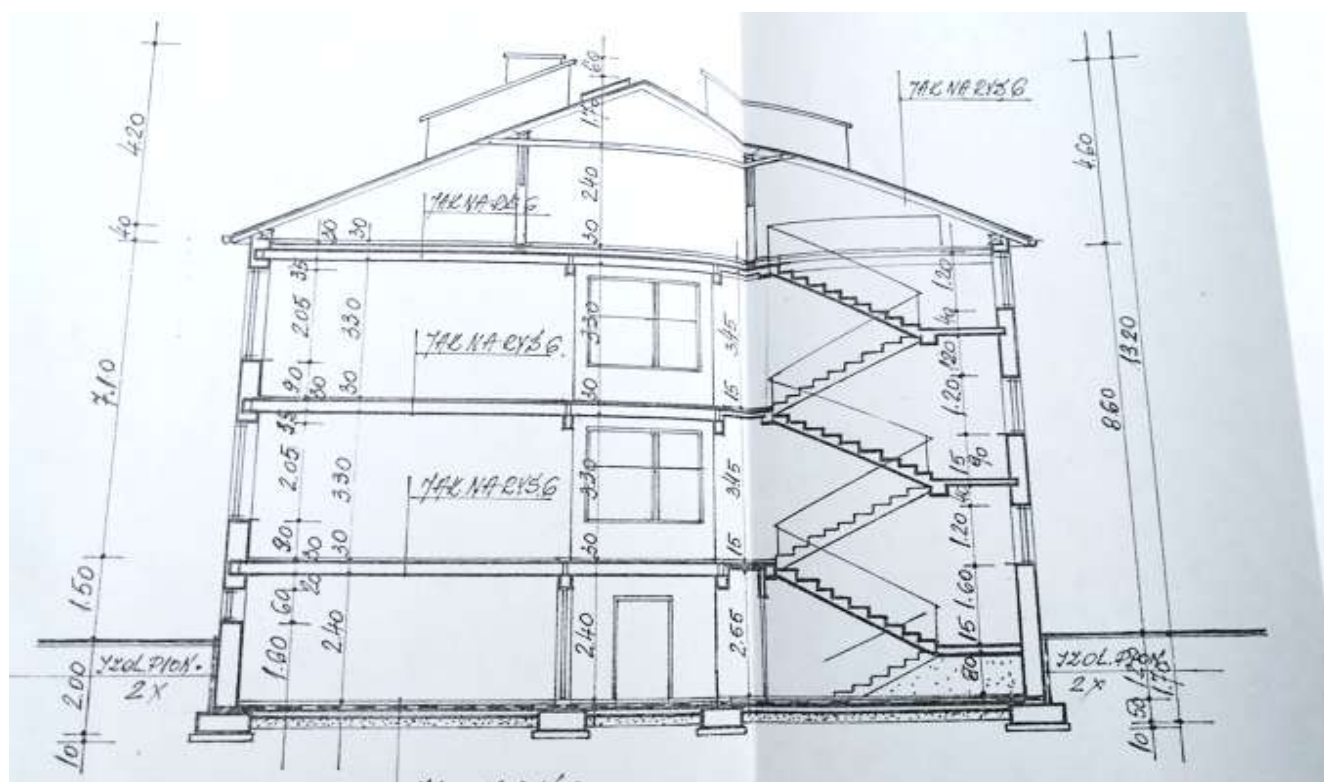
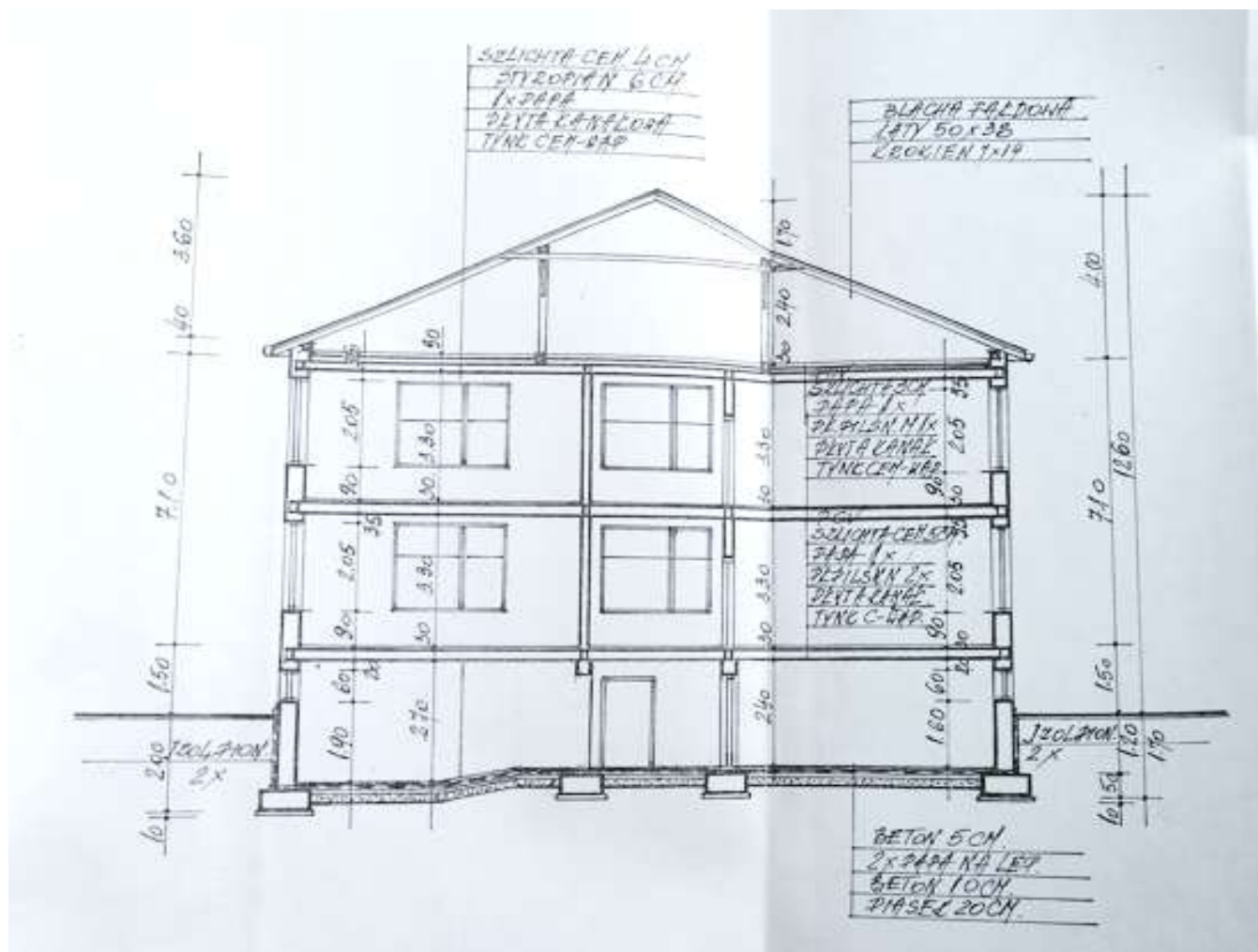


Uproszczony rzut budynku
Piwnica (część stara)

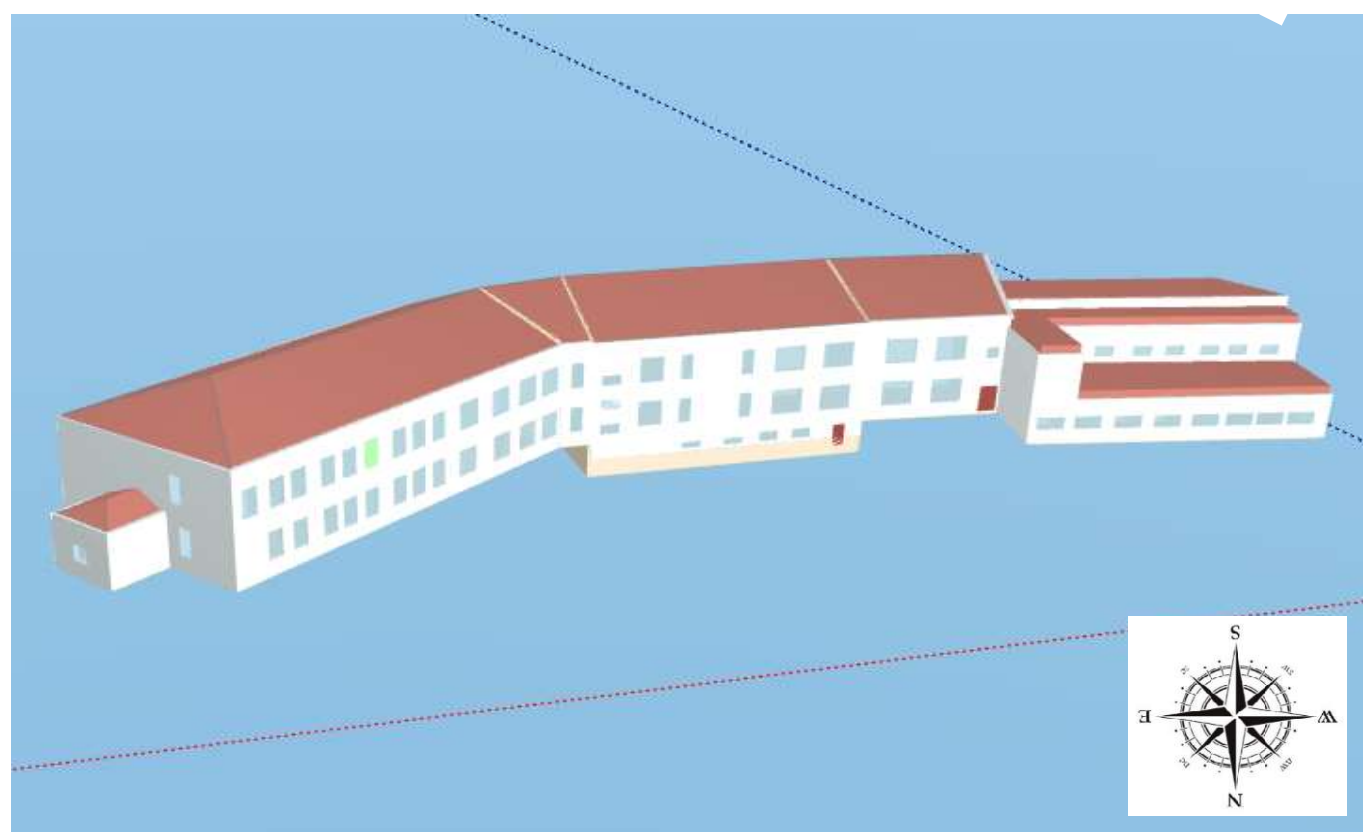
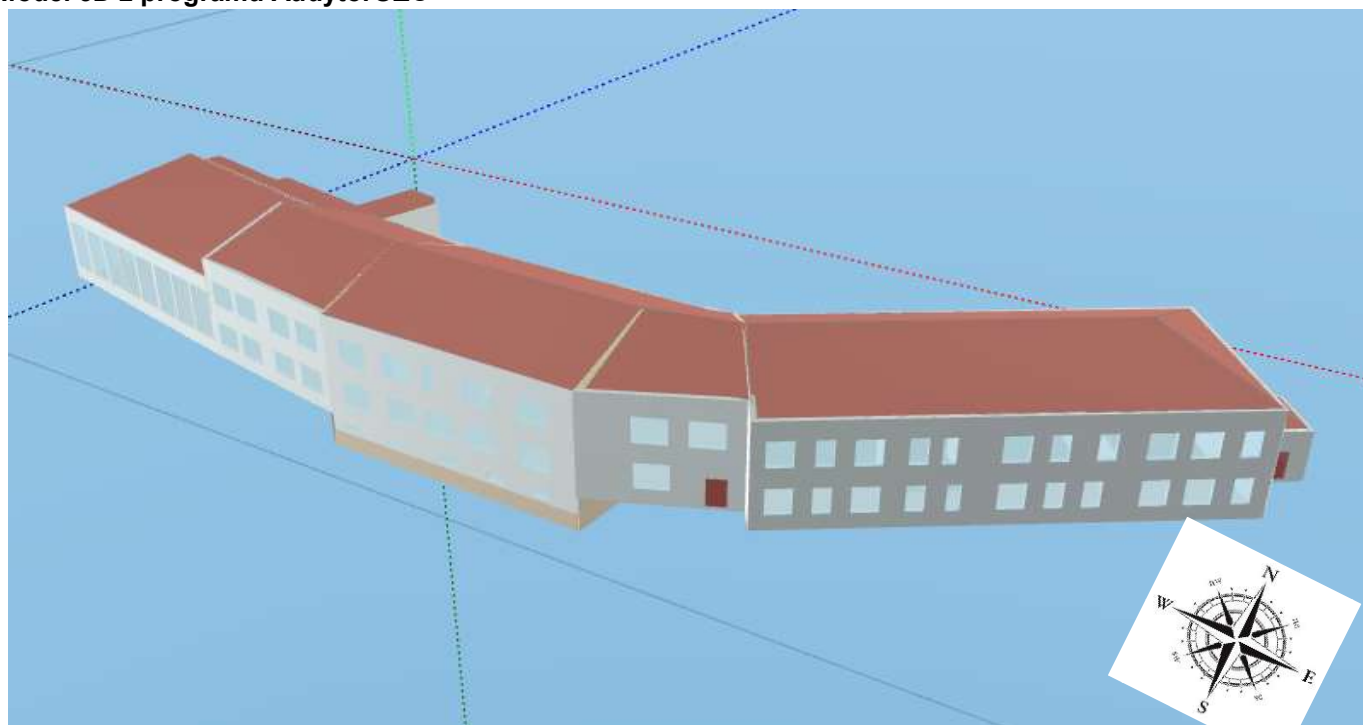




Uproszczony przekrój budynku



Model 3D z programu AudytorOZC



4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek będący przedmiotem opracowania przeznaczony jest na cele dydaktyczne – budynek szkoły.

1994 r. Ropoczęcie budowy pierwszej części nowego budynku szkoły.

1996 r. Oddanie do użytku nowego budynku szkoły.

1999 r. Ropoczęcie budowy sali gimnastycznej.

2000 r. Oddanie do użytku kolejnej części z salą gimnastyczną.

2001 r. Wyburzenie starego budynku i ropoczęcie budowy trzeciej i ostatniej części szkoły.

2002 r. Oddanie do użytku ostaniej części budynku.

Budynek posiada następujące instalacje: elektryczną, wodociągową, wentylacji grawitacyjnej, gazową (z sieci gazociągu), centralnego ogrzewania z wbudowanej kotłowni opalanej gazem.

Budynek wznoszony w latach 1994-2001. Część I o 3 kondygnacjach jest całkowicie podpiwniczona. Część II dwukondygnacyjna, niepodpiwniczona. Ściany tradycyjne, stropy prefabrykowane z płyt kanałowych. Ściany podłużne i poprzeczne usztywnione stropami, klatką schodową oraz wieńcami żelbetowymi.

Fundamenty: ławy żelbetowe z betonu B15, zbrojone stalą A0.

Ściany piwnic z betonu B15 ocieplone w pomieszczeniach użytkowych styropianem gr. 3 cm oraz ścianką z cegły dziurawki od wewnątrz. Ściany zewnętrzne do wysokości 50cm powyżej terenu betonowe, wyżej z cegły ceramicznej i gazobetonu.

Ściany zewnętrzne: warstwowe z cegły ceramicznej i bloczków gazobetonowych z wkładką ze styropianu gr. 3cm.

Ściany wewnętrzne: z cegły lub gazobetonu, ściana klatki schodowej na poddasze najnowszej części z 2001 r. z płyt GK.

Stropy: prefabrykowane z płyt kanałowych wzmocnionych.

Dachy drewniane wielopołaciowe, więźba o konstrukcji płatwiowo – kleszczowej zaimpregnowana preparatami ogniochronnymi i grzybobójczymi. Dachy pokryte blachą faldową na łątach drewnianych.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Pow. netto m ²	Konstrukcja	U _k W/(m ² *K)
1	Podłoga w piwnicy	336,5	Podłoga w piwnicy nieocieplona, płytki na podkładzie z betonu chudego 5 cm + papa + beton 10 cm + podsypka z piasku	0,459
2	Podłoga na gruncie	983,1	Podłoga na gruncie nieocieplona, płytki na podkładzie z betonu chudego 5 cm + papa + beton 10 cm + podsypka z piasku	0,453
3	Podłoga na gruncie pom. sali gimnastycznej	258,8	Podłoga nieocieplona, na tzw. ślepej podłodze	0,417
4	Ściana zewnętrzna piwniczna (starej części budynku)	205,5	Ściany piwnic z betonu B15 ocieplone w pomieszczeniach użytkowych styropianem gr. 3cm oraz ścianką z cegły dziurawki od wewnątrz	0,595 / 0,876
5	Ściana zewnętrzna	1751,8	Ściany zewnętrzne warstwowe z cegły ceramicznej 12 cm i bloczków gazobetonowych 24 cm z wkładką ze styropianu gr. 3cm.	0,676
6	Ściana wewnętrzna od klatki schodowej (GK)	28,2	Ściana na stelażu z płyt karton-gips, nieocieplona	1,521
7	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	1130,9	Strop pod nieogrzewanym poddaszem z płyt kanałowych 22 cm + 6 cm styropianu pod wylewką 4 cm	0,563
8	Dach od klatki schodowej	16,0	Skos ocieplony wełną mineralną o grubości 5 cm, wykończony od strony klatki płytą karton-gips	0,801
9	Dach sali gimnastycznej	283,2	Dach sali gimnastycznej z płyt korytkowych, nieocieplony, pokryty papą	2,160
10	Stropodach niewentylowany (zaplecza sali gimnastycznej)	224,4	Stropodach niewentylowany, nieocieplony, strop z płyt kanałowych 22 cm, nad przestrzenią wentylowaną dach z blachodachówki	1,135
11	Okna zewnętrzne	336,5	Okna zewnętrzne budynku nieszczelne. Okna zaplecza Sali gimnastycznej i nowej części budynku drewniane, stare. Okna starej części budynku PVC z 2000 r.	2,500 / 3,500
12	Okna zewnętrzne pom. sali gimnastycznej	89,9	Okna nowe z 2023 r., trzyszybowe	0,900
13	Drzwi wewnętrzne od pomieszczeń nieogrzewanych	1,7	Stalowe, stare, do wymiany	3,500
14	Drzwi zewnętrzne	15,7	Drzwi zewnętrzne w większości aluminiowe z przeszkleniem, stare do wymiany	3,000 / 3,500

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	276,2
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	24,3
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na c.o. i c.w.u. w	[GJ]	857,6
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na c.o. i c.w.u. w	[GJ]	1065,8
5	Opłaty za energię cieplną c.o.		
	opłata stała	zł/MW	8907,2
	opłata zmienna	zł/GJ	79,1
	opłata abonamentowa	zł/m-c	151,3
5	Opłaty za energię cieplną c.w.u.		
	opłata stała	zł/MW	8798,6
	opłata zmienna	zł/GJ	186,3
	opłata abonamentowa	zł/m-c	0,0

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ogrzewanie centralne wodne, pompowe, z lokalnego źródła ciepła - kocioł gazowy na gaz ziemny, usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej
2.	Parametry pracy instalacji	70/50
3.	Przewody w instalacji	Rury stalowe czarne
4.	Rodzaje grzejników	Grzejniki mieszane (stalowe płytowe, aluminiowe, żeliwne)
5.	Oślonienie grzejników	Częściowo
6.	Zawory i głowice termostatyczne	Częściowo
7.	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiorcze zamknięte
8.	Odpowietrzenie	Miejscowe odpowietrzniki ręczne zamontowane przy grzejnikach oraz poprzez odpowietrzniki automatyczne na końcówkach pionów i w najwyższych miejscach instalacji.
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin przerwy w ogrzewaniu	5 dni / 8 h
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Brak

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,95
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,90
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,77
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	η_{tot}	0,66
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	0,85
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	0,95

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda użytkowa w starej części szkoły przygotowywana jest centralnie z kotłowni gazowej. W nowej części szkoły przez akumulacyjne (łazienki) i przepływowe (sale lekcyjne) podgrzewacze elektryczne wody. Sala gimnastyczna nie posiada instalacji c.w.u.
2.	Piony i ich izolacja	Brak
3.	Opomiarowanie	Wodomierz główny na zimnej wodzie
4.	Zbiornik akumulacyjny	Zbiornik akumulacyjny w kotłowni o pojemności ok. 289 l zamontowany w 2025r. Akumulacyjny podgrzewacze elektryczne o pojemności ok. 60 l

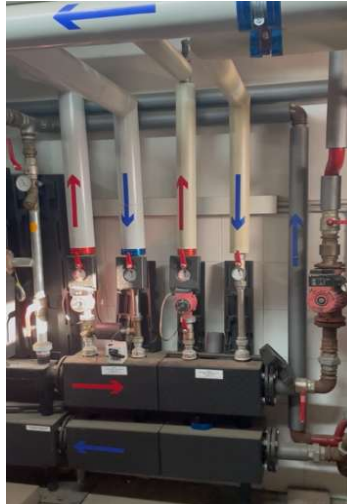


4.g. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

Zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła w pomieszczeniach pokryte jest przez ogrzewanie grzejnikowe. Źródłem ciepła budynku są dwa kotły na gaz ziemny (WGB 110i) o mocy 110 kW każdy uruchomione w 2025 r.

Kotłownia pracuje w układzie zamkniętym. Zasilanie instalacji pompowe. Kotłownia posiada 3 obiegi - stara część szkoły, nowa część szkoły i sala gimnastyczna z łącznikiem.

Instalacja ogrzewania w budynku niejednolita, orurowanie stare, grzejniki z częściową regulacją miejscową.



4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie - świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej oraz w momencie ich rozszczelnienia lub otwarcia oraz przez kratki wentylacyjne.

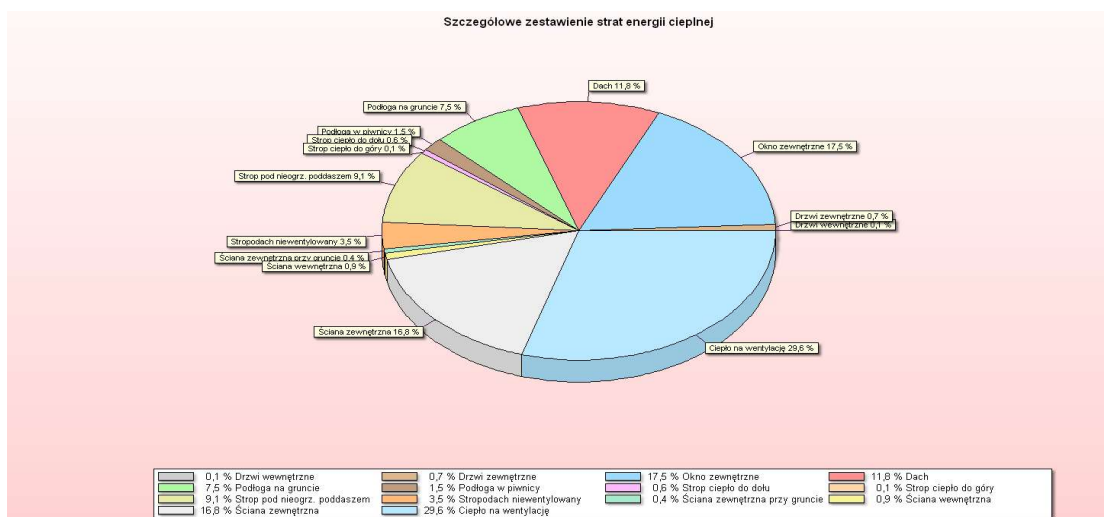
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	5181,3

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/m ² *K]	U [W/m ² *K]
	istniejące	wymagane WT 2021 (temp wew. pom. sali gimnastycznej 16 st.C)
Podłoga w piwnicy	0,459	0,300
Podłoga na gruncie	0,453	0,300
Podłoga na gruncie pom. sali gimnastycznej	0,417	0,300
Ściana zewnętrzna piwniczna (starej części budynku)	0,595 / 0,876	0,200
Ściana zewnętrzna	0,676	0,200
Ściana wewnętrzna od klatki schodowej (GK)	1,521	1,000
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,563	0,150
Dach od klatki schodowej	0,801	0,150
Dach sali gimnastycznej	2,160	0,150
Stropodach niewentylowany (zaplecza sali gimnastycznej)	1,135	0,150

Wymagania wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z póź. zm.)



Na powyższym wykresie, widać, że najwyższe straty ciepła powodują ściany zewnętrzne budynku oraz stolarka okienna. 3 w kolejności są nieocieplone dachy graniczące z przestrzeniami ogrzewanymi.

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
Okna zewnętrzne	2,500 / 3,500	0,900
Okna zewnętrzne pom. sali	0,900	0,900
Drzwi wewnętrzne od	3,500	1,300
Drzwi zewnętrzne	3,000 / 3,500	1,300

Okna drewniane i z PVC stare, do wymiany. Drzwi zewnętrzne oraz wewnętrzne prowadzące z klatki na poddasze do wymiany. Stolarka pom. sali gimnastycznej nie podlega wymianie.

5.3 System grzewczy

Instalacja c.o. niejednorodna w całym budynku. Orurowanie stare, stalowe. Grzejnikowa instalacja grzewcza sprawdza się przy wyższym parametrze ogrzewania. W budynku ze względu na awaryjność grzejników (przeciekanie, nieefektywne działanie) planowana jest wymiana na nowe z głowicami termostatycznymi.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Rozpatrzony zostanie nowy system przygotowania c.w.u. - centralnie przez kotłownię gazową.

5.5 Wentylacja

Nie przewiduje się działań.

6. WYKAZ RODZAJÓW USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	<u>Ściany zewnętrzne</u> Ściany zewnętrzne (łącznie z piwnicznymi) budynku ocieplone wkładką ze styropianu 3 cm, dalekie od spełnienia WT 2021	Rozpatrzony zostanie wariant ocieplenia wszystkich ścian zewnętrznych budynku zgodnie z WT 2021
2	<u>Podłogi na gruncie</u> Współczynnik U nieznacznie odbiega od WT2021. Podłogi na gruncie najnowszej części w złym stanie technicznym, zapadają się co powoduje spękania ścian wewnętrznych	Rozpatrzone zostanie działanie polegające na ociepleniu podłogi na gruncie nowej części budynku zgodnie z WT 2021, ze względu na zły stan techniczny
3	<u>Stropy graniczące z przestrzeniami nieogrzewanymi</u> Stropy pod nieogrzewanym poddaszem ocieplone warstwą styropianu o grubości 6 cm pod wylewką, dalekie spełnieniu norm WT 2021	Rozpatrzony zostanie wariant ocieplenia stropu pod nieogrzewanym poddaszem zgodnie z WT 2021
4	<u>Dachy i stropodachy</u> Dachy i stropodachy sali gimnastycznej z zapleczem o niskiej izolacyjności lub bez ocieplenia. Skos dachu od klatki schodowej (nowej części szkoły) ocieplony zdegradowaną warstwą wełny mineralnej o grubości 5 cm. Rozpatrzone zostanie ich ocieplenie.	Rozpatrzony zostanie wariant ocieplenia dachów i stropodachów zgodnie z WT 2021
5	<u>Ściany wewnętrzne od pomieszczeń nieogrzewanych</u> Ściana wewnętrzna klatki schodowej prowadzącej na nieogrzewane poddasze (nowej części szkoły) nieocieplona	Rozpatrzony zostanie wariant ocieplenia ściany wewnętrznej zgodnie z WT 2021
6	<u>Wymiana stolarki okiennej</u> Wymiana całej stolarki okiennej (oprócz okien pom. sali gimnastycznej)	Wymiana stolarki okiennej na nową zgodnie z WT2021
7	<u>Wymiana stolarki drzwiowej</u> Wymiana całej stolarki drzwiowej, wraz z drzwiami wewnętrznymi od nieogrzewanego poddasza	Wymiana stolarki drzwiowej na nową zgodnie z WT2021
8	<u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> Ciepła woda użytkowa w starej części szkoły przygotowywana jest centralnie z kotłowni gazowej. W nowej części szkoły przez akumulacyjne (łazienki) i przepływowe (sale lekcyjne) podgrzewacze elektryczne wody. Sala gimnastyczna nie posiada instalacji c.w.u.	Rozpatrzony zostanie nowy system przygotowania c.w.u. - centralnie przez kotłownię gazową.
9	<u>System grzewczy</u> Zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła w pomieszczeniach pokryte jest przez ogrzewanie grzejnikowe. Źródłem ciepła budynku są dwa kotły na gaz ziemny (WGB 110i) o mocy 110 kW każdy uruchomione w 2025 r. Kotłownia pracuje w układzie zamkniętym. Zasilanie instalacji pompowe. Kotłownia posiada 3 obiegi - stara część szkoły, nowa część szkoły i sala gimnastyczna z łącznikiem. Instalacja ogrzewania w budynku niejednolita, orurowanie stare, grzejniki z częściową regulacją miejscową.	Instalacja c.o. niejednorodna w całym budynku. Orurowanie stare, stalowe. Grzejnikowa instalacja grzewcza sprawdza się przy wyższym parametrze ogrzewania. W budynku ze względu na awaryjność grzejników (przeciekanie, nieefektywne działanie) planowana jest wymiana na nowe z głowicami termostatycznymi.
10	<u>Wentylacja</u> Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie - świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej oraz w momencie ich rozszczelnienia lub otwarcia oraz przez kratki wentylacyjne.	Nie rozpatruje się
11	<u>Instalacja elektroenergetyczna i oświetlenie</u>	Przewiduje się wymianę instalacji oświetlenia budynku według załącznika nr 7 do Audytu

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło oraz zmniejszeniu zużycia energii elektrycznej

L.p.	Rodzaj usprawnień lub	Sposób realizacji
I	Usprawnienie dotyczące modernizacji przegród budowlanych	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicznych (fundamentowa + cokół) starej części budynku styropianem o grubości minimum 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych (od klatki schodowej) na nowe o $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
II	Usprawnienie dotyczące modernizacji instalacji grzewczej	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi
III	Usprawnienie dotyczące modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej	Rozpatrzony zostanie nowy system przygotowania c.w.u. - centralnie przez kotłownię gazową.
IV	Usprawnienie dotyczące modernizacji wentylacji	Brak działań
V	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną w budynku	Przewiduje się wymianę instalacji oświetlenia budynku według załącznika nr 7 do Audytu

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na zmniejszeniu zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na cele centralnego ogrzewania
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

Ceny energii elektrycznej - na podstawie przedstawionych FV za rok 2024 Veolia i PGE taryfa C11 i C12a

Cena gazu ziemnego - średnia cena za 1kWh w 2024 r. za grupę taryfową BW-5 PGE

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	W stanie po modernizacji	jedn.
t_{wo} temperatura wewnętrzna	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo} , temperatura zewnętrzna	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 686	3 686	(dzień* K/rok)
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = 16^{\circ}\text{C}$	2 798	2 798	
Sd dla stropu pod nieogrzewanym poddaszem	3 244	3 244	
Sd dla ścian wewnętrznych	3 244	3 244	
Sd dla podłogi na gruncie	2 212	2 212	
Sd dla ścian zewnętrznych przy gruncie	1 843	1 843	
Opłaty za ciepła na cele grzewcze			
Wyszczególnienie	W stanie obecnym (gaz ziemny)	W stanie po modernizacji (gaz ziemny)	jedn.
O_{0m} , O_{1m} , stała brutto	8 907,17	8 907,17	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z} , zmienna brutto	79,06	79,06	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1} , abonament brutto	151,29	151,29	zł/m-c
Opłaty za ciepło na podgrzanie c.w.u.			
Wyszczególnienie	W stanie obecnym (gaz ziemny 50%/energia elektryczna 50%)	W stanie po modernizacji (gaz ziemny)	jedn.
O_{0m} , O_{1m} , stała brutto	8 798,56	8 907,17	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z} , zmienna brutto	186,27	79,06	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1} , abonament brutto	0,00	0,00	zł/m-c

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Podłoga na gruncie nowej części budynku

Dane:

powierzchnia przegrody przed modernizacją	A	=	434,14 m ²
powierzchnia przegrody po modernizacji	A	=	434,14 m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów	A_{kosz}	=	434,14 m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	T_{wo}		20 °C
liczba stopniocdni dla przegrody	Sd		2 212 dzień·K/rok

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie nowej części budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej, wybrany jest wariant spełniający warunek granicznego oporu cieplnego i minimalnego SPBT.

UWAGI

Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021.

Dopuszcza się zastosowanie innego materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m		0,13	0,15	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		3,42	3,95	4,47
3	Opór cieplny R	m ² K/W	2,208	5,63	6,15	6,68
4	U_0, U_1	W/m ² K	0,453	0,178	0,162	0,150
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot U_c$	GJ/rok	37,58	14,74	13,48	12,42
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0079	0,0031	0,0028	0,0026
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = Q_{0u} \cdot O_{zo} + 12(q_{0u} \cdot O_{mo} + A_{bo}) - Q_{1u} \cdot O_{z1} - 12(q_{1u} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/rok		2 317	2 444,65	2 552
8	Cena jednostkowa usprawnienia brutto	zł/m ²		993,9	1 013,86	1 063,9
9	Koszt realizacji usprawnienia brutto N_U	zł		431 474,40	440 157,19	461 864,17
10	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		186,2	180,0	181,0

Podstawa przyjętych wartości N_U

Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni podłogi na gruncie. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOENBUD.

Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych

Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót:

Usunięcie starych warstw podłogi na gruncie, wymurowanie na nowo ścian działowych

Wybrany wariant :	2	Koszt :	440 157,19 zł	SPBT=	180,0 lat
-------------------	---	---------	---------------	-------	-----------

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda																											
				Ściana zewnętrzna piwniczna (starej części budynku)																											
Dane: <table><tr><td>powierzchnia przegrody przed modernizacją</td><td>A</td><td>=</td><td>205,50</td><td>m²</td></tr><tr><td>powierzchnia przegrody po modernizacji</td><td>A</td><td>=</td><td>205,50</td><td>m²</td></tr><tr><td>powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów</td><td>A_{kosz}</td><td>=</td><td>205,50</td><td>m²</td></tr><tr><td>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</td><td>T_{wo}</td><td></td><td>20</td><td>°C</td></tr><tr><td>liczba stopniocdni dla przegrody</td><td>Sd</td><td></td><td>1 843</td><td>dzień·K/rok</td></tr></table>							powierzchnia przegrody przed modernizacją	A	=	205,50	m ²	powierzchnia przegrody po modernizacji	A	=	205,50	m ²	powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów	A_{kosz}	=	205,50	m ²	obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	T_{wo}		20	°C	liczba stopniocdni dla przegrody	Sd		1 843	dzień·K/rok
powierzchnia przegrody przed modernizacją	A	=	205,50	m ²																											
powierzchnia przegrody po modernizacji	A	=	205,50	m ²																											
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów	A_{kosz}	=	205,50	m ²																											
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	T_{wo}		20	°C																											
liczba stopniocdni dla przegrody	Sd		1 843	dzień·K/rok																											
Opis wariantów usprawnienia: Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicznych (fundamentowa + cokół) starej części budynku styropianem o grubości minimum 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła λ= 0,034 W/m*K, wraz z pracami towarzyszącymi. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej, wybrany jest wariant spełniający warunek granicznego oporu cieplnego i minimalnego SPBT. UWAGI Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału izolacyjnego o innym współczynnika przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021.																															
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																											
				1	2	3																									
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,12	0,15																									
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		2,94	3,53	4,41																									
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,767	4,71	5,30	6,18																									
4	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,566	0,212	0,189	0,162																									
5	Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·Uc	GJ/rok	18,52	6,95	6,18	5,30																									
6	q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})·Uc	MW	0,0047	0,0017	0,0016	0,0013																									
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = Q _{0u} *O _{z0} + 12(q _{0u} *O _{mo} +A _{bo}) - Q _{1u} *O _{z1} *O _{z1} - 12(q _{1u} *O _{m1} +A _{b1})	zł/rok		1 225,42	1 307,18	1 400,63																									
8	Cena jednostkowa usprawnienia brutto	zł/m ²		677,31	697,31	752,31																									
9	Koszt realizacji usprawnienia brutto N _u	zł		139 187,48	143 297,48	154 599,98																									
10	SPBT= N _u /ΔO _{ru}	lata		113,6	109,6	110,4																									
Podstawa przyjętych wartości N_u Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian piwnicznych (fundamnetowa + cokół) z odliczeniem powierzchni stolarki okiennej i drzwiowej. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOCENBUD. Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót: Wymiana lub remont w niezbędnym zakresie obróbek blacharskich, daszków, schodów, balustrad. Demontaż i montaż nowego orynnowania. Montaż nowych parapetów. Ocieplenie gładzi okiennych. Ocieplenie ścian cokołu i poniżej gruntu styrodurem z wykonaniem hydroizolacji ścian fundamnetowych. Wykończenie tynkiem.																															
Wybrany wariant :		2	Koszt :	143 297,48 zł	SPBT=	109,6 lat																									

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna		
Dane:						
powierzchnia przegrody przed modernizacją		A		=	1751,78 m ²	
powierzchnia przegrody po modernizacji		A		=	1751,78 m ²	
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów		A_{kosz}		=	1751,78 m ²	
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		T_{wo}		=	20 °C	
liczba stopniodni dla przegrody		Sd		=	3 686 dzień·K/rok	
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,034 W/m*K, wraz z pracami towarzyszącymi.						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej, wybrany jest wariant spełniający warunek granicznego oporu cieplnego i minimalnego SPBT.						
UWAGI						
Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021.						
Dopuszcza się zastosowanie innego materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,15	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		2,94	4,41	5,88
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,479	4,42	5,89	7,36
4	U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,676	0,226	0,170	0,136
5	Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·Uc	GJ/rok	377,13	126,21	94,70	75,78
6	q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})·Uc	MW	0,0474	0,0159	0,0119	0,0095
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = Q _{0u} ·O _{zo} + 12(q _{0u} ·O _{mo} +A _{bo}) - Q _{1u} ·O _{z1} ·O _{z1} - 12(q _{1u} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/rok		23 206,57	26 120,25	27 869,83
8	Cena jednostkowa usprawnienia brutto	zł/m ²		375,66	395,66	425,66
9	Koszt realizacji usprawnienia brutto N _u	zł		658 081,78	693 117,38	745 670,78
10	SPBT= N _u /ΔO _{ru}	lata		28,4	26,5	26,8
Podstawa przyjętych wartości N_u						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni stolarki okiennej i drzwiowej. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOCENBUD.						
Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych						
Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót:						
Wymiana lub remont w niezbędnym zakresie obróbek blacharskich, daszków, schodów, balustrad. Demontaż i montaż nowego orynnowania. Montaż nowych parapetów. Ocieplenie gładzi okiennych. Ocieplenie ścian cokołu i poniżej gruntu styrodurem wraz z wykonaniem hydroizolacji ścian fundamnetowych. Wykończenie tynkiem.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	693 117,38 zł	SPBT=	26,5 lat

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda																											
				Ściana wewnętrzna od klatki schodowej (GK)																											
Dane: <table><tr><td>powierzchnia przegrody przed modernizacją</td><td>A</td><td>=</td><td>28,16</td><td>m²</td></tr><tr><td>powierzchnia przegrody po modernizacji</td><td>A</td><td>=</td><td>28,16</td><td>m²</td></tr><tr><td>powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów</td><td>A_{kosz}</td><td>=</td><td>28,16</td><td>m²</td></tr><tr><td>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</td><td>T_{wo}</td><td></td><td>20</td><td>°C</td></tr><tr><td>liczba stopniogrzewania dla przegrody</td><td>Sd</td><td></td><td>3 244</td><td>dzień·K/rok</td></tr></table>							powierzchnia przegrody przed modernizacją	A	=	28,16	m ²	powierzchnia przegrody po modernizacji	A	=	28,16	m ²	powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów	A_{kosz}	=	28,16	m ²	obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	T_{wo}		20	°C	liczba stopniogrzewania dla przegrody	Sd		3 244	dzień·K/rok
powierzchnia przegrody przed modernizacją	A	=	28,16	m ²																											
powierzchnia przegrody po modernizacji	A	=	28,16	m ²																											
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów	A_{kosz}	=	28,16	m ²																											
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	T_{wo}		20	°C																											
liczba stopniogrzewania dla przegrody	Sd		3 244	dzień·K/rok																											
Opis wariantów usprawnienia: Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,034 W/m·K, wraz z pracami towarzyszącymi. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej, wybrany jest wariant spełniający warunek granicznego oporu cieplnego i minimalnego SPBT. UWAGI Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021. Do obliczenia grubości warstwy izolacyjnej przyjęto współczynnik przenikania w stanie istniejącym jak dla ściany z gazobetonu grubość 12 cm - która ma zostać wymurowana w miejsce istniejącej z płyt GK																															
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																											
				1	2	3																									
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,02	0,05	0,10																									
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		0,59	1,47	2,94																									
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,518	1,11	1,99	3,46																									
4	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,930	0,904	0,503	0,289																									
5	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·Uc	GJ/rok	15,23	7,13	3,97	2,28																									
6	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})·Uc	MW	0,0022	0,0010	0,0006	0,0003																									
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} + 12(q _{0U} ·O _{mo} +A _{bo}) - Q _{1U} ·O _{z1} - 12(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/rok		763,78	1 062,27	1 221,37																									
8	Cena jednostkowa usprawnienia brutto	zł/m ²		304,82	324,82	374,82																									
9	Koszt realizacji usprawnienia brutto N _U	zł		8 583,63	9 146,83	10 554,83																									
10	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		11,2	8,6	8,6																									
Podstawa przyjętych wartości N_U Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian wewnętrznych z odliczeniem powierzchni stolarki drzwiowej. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOCENBUD. Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót: Demontaż i utylizacja ścian z GK, wymurowanie nowych z gazobetonu																															
Wybrany wariant :		2	Koszt :	9 146,83 zł	SPBT=	8,6																									

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda																											
				Strop pod nieogrzewanym poddaszem																											
Dane: <table><tr><td>powierzchnia przegrody przed modernizacją</td><td>A</td><td>=</td><td>1130,9</td><td>m²</td></tr><tr><td>powierzchnia przegrody po modernizacji</td><td>A</td><td>=</td><td>1130,9</td><td>m²</td></tr><tr><td>powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów</td><td>A_{kosz}</td><td>=</td><td>1130,9</td><td>m²</td></tr><tr><td>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</td><td>T_{wo}</td><td></td><td>20</td><td>°C</td></tr><tr><td>liczba stopniodni dla przegrody</td><td>Sd</td><td></td><td>3 244</td><td>dzień·K/rok</td></tr></table>							powierzchnia przegrody przed modernizacją	A	=	1130,9	m ²	powierzchnia przegrody po modernizacji	A	=	1130,9	m ²	powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów	A_{kosz}	=	1130,9	m ²	obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	T_{wo}		20	°C	liczba stopniodni dla przegrody	Sd		3 244	dzień·K/rok
powierzchnia przegrody przed modernizacją	A	=	1130,9	m ²																											
powierzchnia przegrody po modernizacji	A	=	1130,9	m ²																											
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów	A_{kosz}	=	1130,9	m ²																											
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	T_{wo}		20	°C																											
liczba stopniodni dla przegrody	Sd		3 244	dzień·K/rok																											
Opis wariantów usprawnienia: Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda= 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej, wybrany jest wariant spełniający warunek granicznego oporu cieplnego i minimalnego SPBT. UWAGI Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału izolacyjnego o innym współczynnika przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021.																															
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																											
				1	2	3																									
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,15	0,20	0,25																									
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		4,41	5,88	7,35																									
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,776	6,19	7,66	9,13																									
4	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,563	0,162	0,131	0,110																									
5	Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·Uc	GJ/rok	178,44	51,22	41,38	34,72																									
6	q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})·Uc	MW	0,0255	0,0073	0,0059	0,0050																									
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = Q _{0u} ·O _{z0} + 12(q _{0u} ·O _{mo} +A _{bo}) - Q _{1u} ·O _{z1} ·O _{z1} - 12(q _{1u} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/rok		11 998,64	12 926,23	13 554,97																									
8	Cena jednostkowa usprawnienia brutto	zł/m ²		227,22	232,22	252,22																									
9	Koszt realizacji usprawnienia brutto N _U	zł		256 967,44	262 622,04	285 240,44																									
10	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		21,4	20,3	21,0																									
Podstawa przyjętych wartości N_U Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu do ocieplenia. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOCENBUD. Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót: Położenie na warstwie izolacyjnej materiału umożliwiającego użytkowanie poddasza																															
Wybrany wariant :		2	Koszt :	262 622,04 zł	SPBT=	20,3 lat																									

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			Przegroda			
			Dach sali gimnastycznej			
Dane:						
powierzchnia przegrody przed modernizacją			A	=	283,24 m ²	
powierzchnia przegrody po modernizacji			A	=	283,24 m ²	
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów			A_{kosz}	=	283,24 m ²	
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T_{wo}	=	16 °C	
liczba stopniocdni dla przegrody			Sd	=	2 798 dzień·K/rok	
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,034 W/m*K, wraz z pracami towarzyszącymi						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej, wybrany jest wariant spełniający warunek granicznego oporu cieplnego i minimalnego SPBT.						
UWAGI						
Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021.						
Dopuszcza się zastosowanie innego materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,22	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		5,88	6,47	7,35
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,463	6,35	6,93	7,82
4	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	2,160	0,158	0,144	0,128
5	Q _{0U} ; Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·Uc	GJ/rok	147,90	10,79	9,88	8,76
6	q _{0U} ; q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·Uc	MW	0,0220	0,0016	0,0015	0,0013
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = Q _{0U} ·O _{zo} + 12(q _{0U} ·O _{mo} +A _{bo}) - Q _{1U} ·O _{z1} - 12(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/rok		13 022,01	13 108,96	13 214,85
8	Cena jednostkowa usprawnienia brutto	zł/m ²		324,95	325,95	375,95
9	Koszt realizacji usprawnienia brutto N _U	zł		92 038,84	92 322,08	106 484,08
10	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		7,1	7,0	8,1
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu do ocieplenia. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOCENBUD.						
Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych						
Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót:						
Niezbędne obróbki blacharskie						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	92 322,08 zł	SPBT=	7,0 lat

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			Przegroda			
			Stropodach niewentylowany (zaplecza sali gimnastycznej)			
Dane:						
powierzchnia przegrody przed modernizacją		A	=	224,35 m ²		
powierzchnia przegrody po modernizacji		A	=	224,35 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów		A_{kosz}	=	224,35 m ²		
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		T_{wo}	=	20 °C		
liczba stopniocdni dla przegrody		Sd	=	3 686 dzień·K/rok		
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,036 W/m·K, wraz z pracami towarzyszącymi						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej, wybrany jest wariant spełniający warunek granicznego oporu cieplnego i minimalnego SPBT.						
UWAGI						
Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021.						
Dopuszcza się zastosowanie innego materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,25	0,30
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		5,56	6,94	8,33
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,881	6,44	7,83	9,21
4	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,135	0,155	0,128	0,109
5	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·Uc	GJ/rok	81,09	11,10	9,13	7,75
6	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})·Uc	MW	0,0102	0,0014	0,0011	0,0010
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = Q _{0u} ·O _{zo} + 12(q _{0u} ·O _{mo} +A _{bo}) - Q _{1u} ·O _{z1} ·O _{z1} - 12(q _{1u} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/rok		6 473,27	6 655,47	6 782,75
8	Cena jednostkowa usprawnienia brutto	zł/m ²		320,95	325,95	345,95
9	Koszt realizacji usprawnienia brutto N _U	zł		72 005,13	73 126,88	77 613,88
10	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		11,1	11,0	11,4
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropodachu do ocieplenia. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOCENBUD.						
Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych						
Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót:						
Demontaż pokrycia dachowego w części umożliwiającej ułożenie/wtłoczenie wełny mineralnej na strop. Ponowne ułożenie pokrycia stropodachu						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	73 126,88 zł	SPBT=	11,0 lat

7.2.8. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Dach od klatki schodowej		
Dane:						
powierzchnia przegrody przed modernizacją		A	=	15,95 m ²		
powierzchnia przegrody po modernizacji		A	=	15,95 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztów		A _{kosz}	=	15,95 m ²		
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		T _{wo}	=	20 °C		
liczba stopniodni dla przegrody		Sd	=	3 686 dzień·K/rok		
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła λ= 0,036 W/m*K, wraz z pracami towarzyszącymi						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością wartswy izolacji termicznej, wybrany jest wariant spełniający warunek granicznego oporu cieplnego i minimalnego SPBT.						
UWAGI						
Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021.						
Dopuszcza się zastosowanie innego materiału izolacyjnego o innym współczynnika przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,15	0,20	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		4,17	5,56	6,94
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,248	5,42	6,80	8,19
4	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,801	0,185	0,147	0,122
5	Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·Uc	GJ/rok	4,07	0,94	0,75	0,62
6	q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0})·Uc	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = Q _{0u} ·O _{zo} + 12(q _{0u} ·O _{mo} +A _{bo}) - Q _{1u} ·O _{z1} ·O _{z1} - 12(q _{1u} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/rok		289,54	307,25	318,95
8	Cena jednostkowa usprawnienia brutto	zł/m ²		260,00	265,00	285,00
9	Koszt realizacji usprawnienia brutto N _U	zł		4 147,00	4 226,75	4 545,75
10	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		14,3	13,8	14,3
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu do ocieplenia. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOCENBUD.						
Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych						
Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót:						
Ułożenie wełny, wykończenie płytą GK						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	4 226,75 zł	SPBT=	13,8 lat

7.2.9. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien				Przedsięwzięcie		
				Okna zewnętrzne		
Dane						
powierzchnia okien w stanie istniejącym		A_{ok}	336,48 m ²			
powierzchnia okien po termomodernizacji		A_{1k}	336,48 m ²			
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		T_{wo}	20 °C			
liczba stopniodni dla przegrody		S_d	3 686 dzień·K/rok			
stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru		C_w	1,0 -			
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien na nowe, wraz z pracami towarzyszącymi.						
Rozpatruje się dwa warianty:						
Wariant 1	U =	1,1	W/m ² K			
Wariant 2	U =	0,9	W/m ² K			
Wariant 3	U =	0,7	W/m ² K			
UWAGI						
Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021.						
Do oceny opłacalności i wyboru wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie wybrano najniższy z współczynników U dla okien zewnętrznych.						
Dopuszcza się zastosowanie stolarki o innym współczynniku przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	3,0	1,1	0,9	0,7
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji C _r	-	1,0	1,0	1,0	1,0
	C _m	-	1,0	1,0	1,0	1,0
3	Q ₀ , Q ₁ = 8,64*10-5*Sd*Aok*U + 2,94*10-5*Cr*Cw*Vnom*Sd	GJ/rok	747,2	543,6	522,2	500,7
4	q ₀ , q ₁ = 10-6*Aok*(tw0-tz0)*U + 3,4*10-7*Cm*Vnom *(tw0-tz0)	MW	0,09381	0,06823	0,06554	0,06285
5	Roczna oszczędność kosztów ΔQ _{ok} + ΔQ _w	zł/rok		18 830	20 812	22 794
6	Koszt jednostkowy wymiany okien brutto N _{okien}	zł		1 384,18	1 434,18	1 634,18
7	Koszt wymiany okien brutto N _{okien}			465 748,89	482 572,89	549 868,89
8	Koszt modernizacji wentylacji brutto N _w	zł		0,00	0,00	0,00
9	Koszt N _w +N _{OK}	zł		465 748,89	482 572,89	549 868,89
10	SPBT	lata		24,7	23,2	24,1
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni okien zewnętrznych do wymiany. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOCENBUD.						
Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych						
Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót:						
Demontaż starych ościeżnic wraz z montażem nowych.						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 482 572,89 zł		SPBT=		23,19 lat

7.2.10. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi				Przedsięwzięcie		
				Drzwi zewnętrzne i wewnętrzne od pomieszczeń nieogrzewanych		
Dane						
powierzchnia drzwi w stanie istniejącym		A_{ok}	17,39 m ²			
powierzchnia drzwi po termomodernizacji		A_{1k}	17,39 m ²			
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		T_{wo}	20 °C			
liczba stopniodni dla przegrody		S_d	3 686 dzień·K/rok			
stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru		C_w	1,0 -			
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się wymianę starej stolarki drzwiowej zewnętrznej wraz z pracami towarzyszącymi.						
Rozpatruje się trzy warianty:						
Wariant 1	U =	1,5	W/m ² K			
Wariant 2	U =	1,3	W/m ² K			
Wariant 3	U =	1,2	W/m ² K			
UWAGI						
Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021.						
Do oceny opłacalności i wyboru wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie wybrano najniższy z współczynników U dla drzwi zewnętrznych.						
Dopuszcza się zastosowanie stolarko innym współczynniku przewodzenia ciepła i grubości pod warunkiem spełnienia maksymalnego współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody, wskazanego w wariancie optymalnym i zgodnego z wymaganiami Warunków Technicznych od roku 2021.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	3,5	1,5	1,3	1,2
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji C_r	-	1,0	1,0	1,0	1,0
	C_m	-	1,0	1,0	1,0	1,0
3	$Q_0, Q_1 = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U + 2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/rok	41,4	30,3	29,2	28,6
4	$q_0, q_1 = 10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U + 3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00520	0,00276	0,00276	0,00276
5	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ok} + \Delta Q_w$	zł/rok		1 136	1 223	1 267
6	Koszt jednostkowy wymiany drzwi brutto N_{drzwi}	zł		2 246,84	2 346,84	2 446,84
7	Koszt wymiany drzwi brutto N_{drzwi}			39 072,55	40 811,55	42 550,55
8	Koszt modernizacji wentylacji brutto N_w	zł		0,00	0,00	0,00
9	Koszt $N_w + N_{OK}$			39 072,55	40 811,55	42 550,55
10	SPBT	lata		34,4	33,4	33,6
Podstawa przyjętych wartości N_u						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni drzwi zewnętrznych do wymiany. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców, średnich cen od producentów oraz cen SEKOCENBUD.						
Uwagi: Obmiar przegród potwierdzić na etapie prac projektowych						
Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót:						
Demontaż starych ościeżnic wraz z montażem nowych.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	40 811,55 zł	SPBT=	33,4 lat

7.2.11. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej				
Opis:				
Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej:				
lp.	opis	ilość	cena jednostkowa brutto	koszt brutto
1.	Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	38	6 053,82	230 045,34
Prace towarzyszące: demontaż istniejącej armatury i urządzeń oraz inne prace wymagane do wykonania powyższego zadania			SUMA	230 045,34
Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwu\dot{u}sr}$	MW	0,011	0,011
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1\text{ cw}}$	GJ/rok	119,3	140,3
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/rok	22 226,74	11 095,22
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/rok	1 213,81	1 228,80
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/rok	0,00	0,00
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/rok	23 440,55	12 324,02
7	Różnica	zł/rok		11 116,53
8	Koszt brutto	zł		230 045,34
9	SPBT	lat		20,7
38	sumaryczna liczba punktów czerpalnych umywalkowych oraz wannowych/prysznicowych - wartość oszacowana na podstawie inwentaryzacji i informacji od Zamawiającego			
UWAGI: Ilość punktów czerpalnych potwierdzić na etapie prac projektowych z uwzględnieniem rozmieszczenia i aktualnego przeznaczenia funkcjonalnego pomieszczeń				
KOSZT niekwalifikowany		230 045,34 zł		SPBT
				20,7

7.2.12. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu

Założenia dla stanu istniejącego

- Ogrzewanie centralne wodne, pompowe, z lokalnego źródła ciepła - kocioł gazowy na gaz ziemny,
 1 usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej
 2 Grzejniki mieszane (stalowe płytowe, aluminiowe, żeliwne)

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do

lp.	opis	ilość kpl./szt.	cena jedn. brutto	koszt brutto
1	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	2339	202,26	473 082,62
SUMA				473 082,62

Ww. koszty obejmują prace towarzyszące wykonaniu powyższych robót takie jak np. zaślepienie otworów po przebicu ścian, naprawa uszkodzeń tynkarskich powstałych w wyniku modernizacji, malowanie odtworzonych tynków oraz
 W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych

Lp.	Rodzaj usprawnienia		Wariant po modernizacji
1	sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	0,95
2	sprawność przesyłu	$\eta_p =$	0,96
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89
4	sprawność akumulacji	$\eta_{e'} =$	1,00
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} =$	0,81
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$	0,85
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$	0,95

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wariant po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej 120 do 1200 kW
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej,
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	Brak zasobnika
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia i doby w_d	5 dni / 8 h

UWAGI: Z uwagi na fakt, że modernizacja źródła ciepła jak również wymiana instalacji CO wzajemnie na siebie wpływają, przedsięwzięcia modernizacyjne opisane powyżej należy traktować jako 1 wariant modernizacyjny.

7.2.12.1. Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Wariant po modernizacji
1	Obliczeniowa moc cieplna c.o.	MW	0,2762	0,2762
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	774	774
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,66	0,81
4	Obniżenie nocne	-	0,85	0,85
5	Obniżenie tygodniowe	-	0,95	0,95
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	946,0	770,0
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	74 789,10	60 874,85
8	Roczna opłata stała	zł/rok	29 526,30	29 526,30
9	Roczny abonament	zł/rok	1 815,48	1 815,48
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	106 130,88	92 216,63
11	Różnica	zł/rok		13 914,25
12	Koszt brutto	zł		473 082,62
13	SPBT	lat		34,0

Przyjmuje się wybrany wariant : optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

KOSZT niekwalifikowany	473 082,62 zł	SPBT	34,0
------------------------	---------------	------	------

7.3. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć

Poniższa tabela przedstawia Zestawienie optymalnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT.

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	473 082,62	34,0
2	Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	92 322,08	7,0
3	Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	9 146,83	8,6
4	Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	73 126,88	11,0
5	Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	4 226,75	13,8
6	Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	262 622,04	20,3
9	Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	230 045,34	20,7
7	Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	482 572,89	23,2
8	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	693 117,38	26,5
10	Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych (od klatki schodowej) na nowe o $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	40 811,55	33,4
11	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicznych (fundamentowa + cokół) starej części budynku styropianem o grubości minimum 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	143 297,48	109,6
12	Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie nowej części budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	440 157,19	180,0

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego													
Niniejszy rozdział obejmuje:													
a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych													
b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych													
c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego													
7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych													
Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:													
Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
5	Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	X	X	X	X	X	X	X	X				
6	Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	X	X	X	X	X	X	X					
7	Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	X	X	X	X	X	X						
8	Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	X	X	X	X	X							
9	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$ wraz z pracami towarzyszącymi	X	X	X	X								
10	Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych (od klatki schodowej) na nowe o $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	X	X	X									
11	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicznych (fundamentowa + cokół) starej części budynku styropianem o grubości minimum 12 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	X	X										
12	Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie nowej części budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	X											

7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego		
Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]
1	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12	2 944 529,02
2	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11	2 504 371,83
3	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10	2 361 074,34
4	1+2+3+4+5+6+7+8+9	2 320 262,80
5	1+2+3+4+5+6+7+8	1 627 145,42
6	1+2+3+4+5+6+7	1 144 572,54
7	1+2+3+4+5+6	914 527,20
8	1+2+3+4+5	651 905,16
9	1+2+3+4	647 678,41
10	1+2+3	574 551,53
11	1+2	565 404,70
12	1	473 082,62

7.4.2.1 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	c.o.						c.w.u.			c.o. + c.w.u.			Zmiana sumaryczna	
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co_usable} wg obl. ¹⁾	η_{tot}	$w_d \cdot w_t$	$Q_{co} \cdot w_d \cdot w_t$ / η	Oplata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+c.w.u.	ΔQ_{co+cwu}	Oszczędność sumaryczna
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok
1	0,1643	166,32	0,81	0,81	165,50	120 268,39	0,0115	140,34	12 324,02	0,1758	305,84	132 592,41	759,98	73 064,30
2	0,1656	191,98	0,81	0,81	191,00	122 286,84	0,0115	140,34	12 324,02	0,1771	331,34	134 610,86	734,48	71 045,85
3	0,1675	200,69	0,81	0,81	199,70	122 977,98	0,0115	140,34	12 324,02	0,1790	340,04	135 302,00	725,78	70 354,71
4	0,1686	207,07	0,81	0,81	206,00	123 478,17	0,0115	140,34	12 324,02	0,1801	346,34	135 802,18	719,48	69 854,53
5	0,2000	375,01	0,81	0,81	373,10	136 745,73	0,0115	140,34	12 324,02	0,2115	513,44	149 069,75	552,38	56 586,96
6	0,2273	510,42	0,81	0,81	507,80	147 444,41	0,0115	140,34	12 324,02	0,2388	648,14	159 768,43	417,68	45 888,28
7	0,2273	510,42	0,81	0,81	507,80	147 444,41	0,0115	119,33	23 440,55	0,2388	627,13	170 884,96	438,70	34 771,75
8	0,2438	613,00	0,81	0,81	609,80	155 538,28	0,0115	119,33	23 440,55	0,2553	729,13	178 978,83	336,70	26 677,88
9	0,2442	615,69	0,81	0,81	612,50	155 752,59	0,0115	119,33	23 440,55	0,2557	731,83	179 193,14	334,00	26 463,57
10	0,2518	663,31	0,81	0,81	659,90	159 513,78	0,0115	119,33	23 440,55	0,2633	779,23	182 954,33	286,60	22 702,38
11	0,2528	668,28	0,81	0,81	664,80	159 902,82	0,0115	119,33	23 440,55	0,2643	784,13	183 343,37	281,70	22 313,34
12	0,2762	773,60	0,81	0,81	769,60	168 230,76	0,0115	119,33	23 440,55	0,2877	888,93	191 671,31	176,90	13 985,40
0-stan istniejący	0,2762	773,60	0,66	0,81	946,50	182 216,16	0,0115	119,33	23 440,55	0,2877	1 065,83	205 656,71		

 wariant wybrany do realizacji

¹⁾ - wyniki z programu Audytor OZC - obliczenie mocy

²⁾ - obliczenie zużycia ciepła na podstawie szacowanych wartości współczynników wg rozporządzenia - Załącznik nr 1

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii c.o. i c.w.u.	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię c.o. i c.w.u. (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna*
1	2	zł	zł/rok	%	zł
1	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych (od klatki schodowej) na nowe o $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicznych (fundamentowa + cokół) starej części budynku styropianem o grubości minimum 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie nowej części budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	2 944 529	73 064	71,30%	nie dotyczy

2	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych (od klatki schodowej) na nowe o $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicznych (fundamentowa + cokół) starej części budynku styropianem o grubości minimum 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	2 504 372	71 046	68,91%	nie dotyczy
---	--	-----------	--------	--------	-------------

3	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wybudowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych (od klatki schodowej) na nowe o $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	2 361 074	70 355	68,10%	nie dotyczy
---	---	-----------	--------	--------	-------------

4	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wybudowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	2 320 263	69 855	67,50%	nie dotyczy
5	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wybudowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	1 627 145	56 587	51,83%	nie dotyczy

6	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wybudowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	1 144 573	45 888	39,19%	nie dotyczy
7	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wybudowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	914 527	34 772	41,16%	nie dotyczy

8	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	651 905	26 678	31,59%	nie dotyczy
9	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi. Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	647 678	26 464	31,34%	nie dotyczy
10	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	574 552	22 702	26,89%	nie dotyczy
11	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^*\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	565 405	22 313	26,43%	nie dotyczy
12	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	473 083	13 985	16,60%	nie dotyczy

* Wartości podawane zgodnie z Rozporządzeniem dot. audytów energetycznych. Dane dotyczące kredytu, środków własnych i premii termomodernizacyjnej nie dotyczą przypadku, gdy Inwestor ubiega się o dofinansowanie.

Według analizy przedstawionej w powyższej tabeli wszystkie warianty spełniają wymagania Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków art. 3.1.

Ze względu na wytyczne Inwestora - kompleksową modernizację budynku - jako wariant do realizacji wybiera się wariant 1.

7.4.4. Obliczenie zmniejszenia emisji w wyniku przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Nr wariantu	Roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe dla ogrzewania i wentylacji Q_{KH}	Roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe dla podgrzewu cwu Q_{KW}	$Q_{KH} + Q_{KW}$	emisja CO ₂ c.o.+c.w.u. ¹⁾	zmniejszenie emisji CO ₂
	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[ton/rok]	[%]
0	946,50	119,33	1065,83	65,67	
1	165,50	140,34	305,84	17,18	73,85%
2	191,00	140,34	331,34	18,61	71,66%
3	199,70	140,34	340,04	19,10	70,92%
4	206,00	140,34	346,34	19,45	70,38%
5	373,10	140,34	513,44	35,67	45,68%
6	507,80	140,34	648,14	43,24	34,16%
7	507,80	119,33	627,13	41,03	37,52%
8	609,80	119,33	729,13	46,76	28,79%
9	612,50	119,33	731,83	46,91	28,56%
10	659,90	119,33	779,23	49,58	24,51%
11	664,80	119,33	784,13	49,85	24,09%
12	769,60	119,33	888,93	55,74	15,13%

Obliczenia zmniejszenia emisji na podstawie:

Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2023 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2026" opublikowane w grudniu 2025r. przez KOBIZE

„Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2024 rok” opublikowane w grudniu 2025 r. przez KOBIZE

¹⁾ w stanie istniejącym 0 - energia na cele c.w.u. 50% z gazu ziemnego / 50% z energii elektrycznej

7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

1	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi
2	Przewiduje się ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi
3	Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
4	Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi
5	Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi
6	Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi
7	Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi
8	Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
9	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
10	Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych (od klatki schodowej) na nowe o $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
11	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicznych (fundamentowa + cokół) starej części budynku styropianem o grubości minimum 12 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
12	Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie nowej części budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania energii końcowej wyniesie

71,3%

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

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi opisanymi szczegółowo w opisach poszczególnych modernizacji.

1	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi
2	Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi
3	Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
4	Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi
5	Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi
6	Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi
7	Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi
8	Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie okien zewnętrznych na nowe o $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
9	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
10	Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych (od klatki schodowej) na nowe o $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
11	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicznych (fundamentowa + cokół) starej części budynku styropianem o grubości minimum 12 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.
12	Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie nowej części budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.

8.2. Uproszczony kosztorys wraz z przedmiarem robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Rodzaj robót	Opis - sposób wykonania	Obmiar	Cena jednostkowa brutto	Koszt całkowity brutto
			m ² / szt./ kpl.	zł	zł
	Modernizacja instalacji C.O.	Demontaż oraz montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wodnej, grzejnikowej wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	2339,0	202,26	473 082,62
2	Modernizacja instalacji C.W.U.	Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	38,0	6 053,82	230 045,34
3	Ściany zewnętrzne i wewnętrzne	Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicznych (fundamentowa + cokół) starej części budynku styropianem o grubości minimum 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	205,5	697,31	143 297,48
		Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	1751,8	395,66	693 117,38
		Przewiduje się wymurowanie i ocieplenie ścian wewnętrznych od klatki schodowej prowadzącej na poddasze (nowa część budynku) styropianem o grubości minimum 5 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	28,2	324,82	9 146,83

4	Dachy i stropy	Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem o grubości min. 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	1130,9	232,22	262 622,04
		Przewiduje ocieplenie dachu sali gimnastycznej styropapą o grubości min. 22 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	283,2	325,95	92 322,08
		Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego zaplecza sali gimnastycznej wełną mineralną o grubości min. 25 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	224,4	325,95	73 126,88
		Przewiduje się ocieplenie skosu dachu od klatki schodowej prowadzącej na poddasze nowej części budynku wełną mineralną o grubości min. 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi	16,0	265,00	4 226,75
5	Stolarka okienna i drzwiowa	Demontaż oraz montaż nowej instalacji wody użytkowej z systemem cyrkulacji ciepłej wody wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	336,5	1 434,18	482 572,89
		Przewiduje się usprawnienie polegające na wymianie drzwi zewnętrznych i wewnętrznych (od klatki schodowej) na nowe o $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	17,4	2 346,84	40 811,55
6	Podłogi na gruncie	Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie nowej części budynku styropianem o grubości minimum 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$, wraz z pracami towarzyszącymi.	434,1	1 013,86	440 157,19
SUMA brutto					2 944 529,02
w tym suma kosztów kwalifikowany (poz. 3,4,5,6)					2 241 401,06
w tym suma kosztów niekwalifikowany (poz. 1, 2)					703 127,96

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu (wariant 1)

Kalkulowany koszt robót brutto wyniesie:
Czas zwrotu nakładów SPBT

2 944 529,02 zł
40,3 lat

8.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

- 1 Złożenie wniosku o dofinansowanie;
- 2 Zawarcie umowy z wykonawcą robót
- 3 Realizacja robót i odbiór techniczny

Załącznik 1	Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej dla całego obiektu
Załącznik 2	Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC
Załącznik 3	Wyniki ogólne - stan przed termomodernizacją
Załącznik 4	Wyniki ogólne - stan po termomodernizacji
Załącznik 5	Zestawienie przegród - stan przed termomodernizacją
Załącznik 6	Zestawienie przegród - stan po termomodernizacji
Załącznik 7	Audyt efektywności energetycznej instalacji instalacji oświetlenia

Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Stan obecny

50% Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW. Centralne podgrzewanie wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi do 30 pkt. Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.

50% Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat). Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru.

Stan docelowy

Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW. Centralne podgrzewanie wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi do 30 pkt. Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.

Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg·dK)	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/m ³	1 000	1 000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	dm ³ /(m ² ·dzień)	0,80	0,80
powierzchnia ogrzewana A_f	m ²	2 773	2 773
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	°C	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,55	0,55
liczba dni w roku t_R	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{cw} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	23 328	23 328
Opis źródła ciepła na CWU		kocioł gazowy kondensacyjny + podgrzewacze elektryczne	kocioł gazowy kondensacyjny
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla poszczególnych źródeł ciepła na CWU	kWh/rok	23 328	23 328
sprawnność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,92	0,88
sprawnność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	0,90	0,80
sprawnność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,85	0,85
sprawnność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
sprawnność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,70	0,60
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/rok	33 146	38 984
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/rok	119,33	140,34

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	439	439
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	l/dobę/os.	8,0	8,0
Srednie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (16 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,220	0,220
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	2,112	2,112
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^6$	GJ/m ³	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	24,3	24,3
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	11,5	11,5

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0 Pro

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła QH, GJ/rok
1	0,1643	166,32
2	0,1656	191,98
3	0,1675	200,69
4	0,1686	207,07
5	0,2000	375,01
6	0,2273	510,42
7	0,2273	510,42
8	0,2438	613,00
9	0,2442	615,69
10	0,2518	663,31
11	0,2528	668,28
12	0,2762	773,60
0 - stan istniejący	0,2762	773,60

Wyniki ogólne - stan przed termomodernizacją**Załącznik nr 3****Normy:**

Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790

Dane klimatyczne:

Strefa klimatyczna:	STREFA III
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6 °C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie

Grunt:

Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir
Pojemność cieplna:	2,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikanie ciepła δ :	3,167 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0 W/(m·K)

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	2773,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	10362,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	155565	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	70796	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	226319	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	49922	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	276241	W

Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	99,6	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	26,7	W/m ³

Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:

Powietrze infiltrujące V_{infv} :	2276,1	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	5181,3	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790

Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie
-------------------------	-----------------

Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie

Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	5267,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	773,60	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	214889	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	2773,44	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	10362,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	278,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	77,5	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	74,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	20,7	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki ogólne - stan po termomodernizacji
Załącznik nr 4
Normy:

Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790

Dane klimatyczne:

Strefa klimatyczna:	STREFA III
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6 °C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie

Grunt:

Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir
Pojemność cieplna:	2,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0 W/(m·K)

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	2773,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	10362,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	43752	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	70796	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	114350	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	49922	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	164272	W

Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	59,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	15,9	W/m ³

Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:

Powietrze infiltrujące V_{infv} :	2276,1	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	5181,2	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790

Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie
-------------------------	-----------------

Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie

Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	5267,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	166,32	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	46199	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	2773,42	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	10362,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	60,0	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	16,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	16,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	4,5	kWh/(m ³ ·rok)

Zestawienie przegród - stan przed termomodernizacją				Załącznik nr 5		
Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
COKÓŁ Ściana zewnętrzna 48,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
BETON-2200	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,231
STYR 0,050	0,0300	Styropian 0,050	0,050	30	1,460	0,600
CEGLA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowej.	0,620	1400	0,880	0,194
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						1,231
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,812
DACH Dach 2,6 cm						
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BLA-DACH	0,0010	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,156
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,296
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						3,375
DACH_SALA Dach 17,0 cm						
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
PLYTY PIL	0,0250	Płyty pilśniowe	0,140	1000	2,510	0,179
PLYTA KORY	0,1200	Płyta korytkowa	1,700	2500	0,840	0,071
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,463
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						2,160
DACH_ZAP Stropodach niewentylowany 131,1 cm						
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BLA-DACH	0,0010	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,156
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m ² ·K/W]:						0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:						0,316
KERAMZ 500	0,0500	Żużel wielkopiecowy granulいた lub keramzyt - gęstość 500 kg/m ³ .	0,160	500	0,750	0,313
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,967
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,034

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	cp	R
DACH-SKOS	Dach 7,6 cm					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BLA-DACH	0,0010	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
WE 0,50	0,0500	wełna mineralna 0,050	0,050	110	1,030	1,000
GIPS-KART	0,0250	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,109
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					1,249	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,801	
PG	Podłoga na gruncie 38,0 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ_SZKOŁA						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 3,00						
Pozioma izol. krawędziowa: PAPA-ASF o grubości dnh = 0,01 m i długości Dh = 0,10 m						
Pionowa izol. krawędziowa: PAPA-ASF o grubości dnv = 0,01 m i długości Dv = 0,10 m						
PŁYT-CERAM	0,0100	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050	2000	0,840	0,010
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,048
PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,111
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,077
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:					1,463	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					2,208	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,453	
PG_PIW	Podłoga w piwnicy 38,0 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SG_PIW						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 0,01						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,20						
PŁYT-CERAM	0,0100	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050	2000	0,840	0,010
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,048
PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,111
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,077
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:					1,798	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					2,211	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,452	
PG_SALA	Podłoga na gruncie 36,2 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ_SZKOŁA						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 3,00						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości dnh = m i długości Dh = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości dnv = m i długości Dv = m						
DĄB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
POLIETYLEN	0,0010	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,005
SOSNA	0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,188
WAR.POW	0,0010	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,022
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,077
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:					1,468	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					2,401	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,417	

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c _p	R
SG_PIW	Ściana zewnętrzna przy gruncie 46,6 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PG_PIW						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,20						
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
BETON-2200	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,231
STYR 0,050	0,0300	Styropian 0,050	0,050	30	1,460	0,600
CEGLA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowej.	0,620	1400	0,880	0,194
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m²·K/W]:					0,718	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					1,766	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,566	
STROP_PIW	Strop ciepło do dołu 29,7 cm					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PLYT-CERAM	0,0010	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050	2000	0,840	0,001
BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
PLYTY PIL	0,0300	Płyty piłśniowe	0,140	1000	2,510	0,214
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:					0,170	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:					0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					0,788	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					1,270	
STROP_SZKO	Strop pod nieogr. poddaszem 33,6 cm					
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BET-CHUDY	0,0400	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,038
STYR 045	0,0600	Styropian	0,045	30	1,460	1,333
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:					0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m²·K/W]:					0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					1,775	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,563	
STROP_WEW	Strop ciepło do góry 28,2 cm					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PLYT-CERAM	0,0010	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050	2000	0,840	0,001
BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
PLYTY PIL	0,0150	Płyty piłśniowe	0,140	1000	2,510	0,107
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:					0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:					0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					0,541	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					1,850	
SW_12	Ściana wewnętrzna 15,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBE-1.2	0,1200	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,258
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:					0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					0,555	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					1,803	

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
SW_24	Ściana wewnętrzna 27,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBE-1.2	0,2400	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,516
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:					0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]:					0,813	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]:					1,230	
SW_GK	Ściana wewnętrzna 12,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
GAZOBE-1.2	0,1200	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,258
WAR.POW	0,0000	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,000
GIPS-KART	0,0000	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:					0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]:					0,518	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]:					1,930	
SZ_SZKOŁA	Ściana zewnętrzna 42,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-PĘŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,156
STYR 0,050	0,0300	Styropian 0,050	0,050	30	1,460	0,600
GAZOBE-1.2	0,2400	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,516
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m²·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]:					1,479	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]:					0,676	

Zestawienie przegród - stan po termomodernizacji			Załącznik nr 6			
Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
COKÓŁ Ściana zewnętrzna 60,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
BETON-2200	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,231
STYR 0,050	0,0300	Styropian 0,050	0,050	30	1,460	0,600
CEGLA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowej.	0,620	1400	0,880	0,194
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
STYR 0,034	0,1200	Styropian	0,034	30	1,460	3,529
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						4,760
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,210
DACH Dach 2,6 cm						
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BLA-DACH	0,0010	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,156
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,296
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						3,375
DACH_SALA Dach 39,0 cm						
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
STYR 0,034	0,2200	Styropian	0,034	30	1,460	6,471
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
PLYTY PIL	0,0250	Płyty pilśniowe	0,140	1000	2,510	0,179
PLYTA KORY	0,1200	Płyta korytkowa	1,700	2500	0,840	0,071
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						6,934
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,144
DACH_ZAP Stropodach niewentylowany 156,1 cm						
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BLA-DACH	0,0010	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,156
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m ² ·K/W]:						0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:						0,316
WE_0.036	0,2500	wełna mineralna 0,036	0,036	110	1,030	6,944
KERAMZ 500	0,0500	Żużel wielkopieczowy granulat lub keramzyt - gęstość 500 kg/m ³ .	0,160	500	0,750	0,313
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						7,912
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,126

DACH-SKOS		Dach 27,6 cm				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BLA-DACH	0,0010	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
WE 0,50	0,0500	wełna mineralna 0,050	0,050	110	1,030	1,000
GIPS-KART	0,0250	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,109
WE_0.036	0,2000	wełna mineralna 0,036	0,036	110	1,030	5,556
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					6,804	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,147	
PG		Podłoga na gruncie 38,0 cm				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ_SZKOŁA						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 3,00						
Pozioma izol. krawędziowa: PAPA-ASF o grubości dnh = 0,01 m i długości Dh = 0,10 m						
Pionowa izol. krawędziowa: PAPA-ASF o grubości dnv = 0,01 m i długości Dv = 0,10 m						
PLYT-CERAM	0,0100	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050	2000	0,840	0,010
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,048
PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,111
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,077
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:					1,541	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					2,286	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,437	
PG NOWACZ		Podłoga na gruncie 53,0 cm				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ_SZKOŁA						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 3,00						
Pozioma izol. krawędziowa: PAPA-ASF o grubości dnh = 0,01 m i długości Dh = 0,10 m						
Pionowa izol. krawędziowa: PAPA-ASF o grubości dnv = 0,01 m i długości Dv = 0,10 m						
STYR 0,038	0,1500	Styropian - inne przypadki.	0,038	30	1,460	3,947
PLYT-CERAM	0,0100	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050	2000	0,840	0,010
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,048
PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,111
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,077
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:					1,640	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					6,332	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,158	
PG PIW		Podłoga w piwnicy 38,0 cm				
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SG_PIW						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 0,01						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,20						
PLYT-CERAM	0,0100	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050	2000	0,840	0,010
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,048
PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,111
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,077
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:					1,861	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					2,266	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,441	

PG_SALA		Podłoga na gruncie 36,2 cm				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ_SZKOŁA						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 3,00						
Poziuma izol. krawędziowa: o grubości dnh = m i długości Dh = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości dnv = m i długości Dv = m						
DĄB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
POLIETYLEN	0,0010	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,005
SOSNA	0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,188
WAR.POW	0,0010	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,022
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,077
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:					1,547	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					2,480	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,403	
SG_PIW		Ściana zewnętrzna przy gruncie 58,6 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PG_PIW						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,20						
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
BETON-2200	0,3000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,231
STYR 0,050	0,0300	Styropian 0,050	0,050	30	1,460	0,600
CEGLA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowej.	0,620	1400	0,880	0,194
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
STYR 0,034	0,1200	Styropian	0,034	30	1,460	3,529
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:					1,343	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					5,920	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,169	
STROP_PIW		Strop ciepło do dołu 29,7 cm				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PLYT-CERAM	0,0010	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050	2000	0,840	0,001
BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
PLYTY PIL	0,0300	Płyty pilśniowe	0,140	1000	2,510	0,214
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,170	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					0,788	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					1,270	
STROP_SZKOŁO		Strop pod nieogr. poddaszem 53,6 cm				
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
STYR 0,034	0,2000	Styropian	0,034	30	1,460	5,882
BET-CHUDY	0,0400	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,038
STYR 045	0,0600	Styropian	0,045	30	1,460	1,333
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:					0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					7,658	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,131	

STROP_WEW	Strop ciepło do góry 28,2 cm					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PŁYT-CERAM	0,0010	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050	2000	0,840	0,001
BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
PŁYTY PIL	0,0150	Płyty pilśniowe	0,140	1000	2,510	0,107
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,100	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					0,541	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					1,850	
SW_12	Ściana wewnętrzna 15,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBE-1.2	0,1200	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,258
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					0,555	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					1,803	
SW_24	Ściana wewnętrzna 27,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBE-1.2	0,2400	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,516
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					0,813	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					1,230	
SW_GK	Ściana wewnętrzna 17,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
GAZOBE-1.2	0,1200	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,258
STYR 0,034	0,0500	Styropian	0,034	30	1,460	1,471
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					1,989	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,503	
SZ_SZKOŁA	Ściana zewnętrzna 57,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-PĘŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,156
STYR 0,050	0,0300	Styropian 0,050	0,050	30	1,460	0,600
GAZOBE-1.2	0,2400	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,516
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
STYR 0,034	0,1500	Styropian	0,034	30	1,460	4,412
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					5,890	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,170	

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA



adres obiektu

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Zabrodziu
ul. Szkolna 3
07-230 Zabrodzie

inwestor

Gmina Zabrodzie
ul. Wł. St. Reymonta 51
07-230 Zabrodzie

autor

mgr inż. Katarzyna Lonc

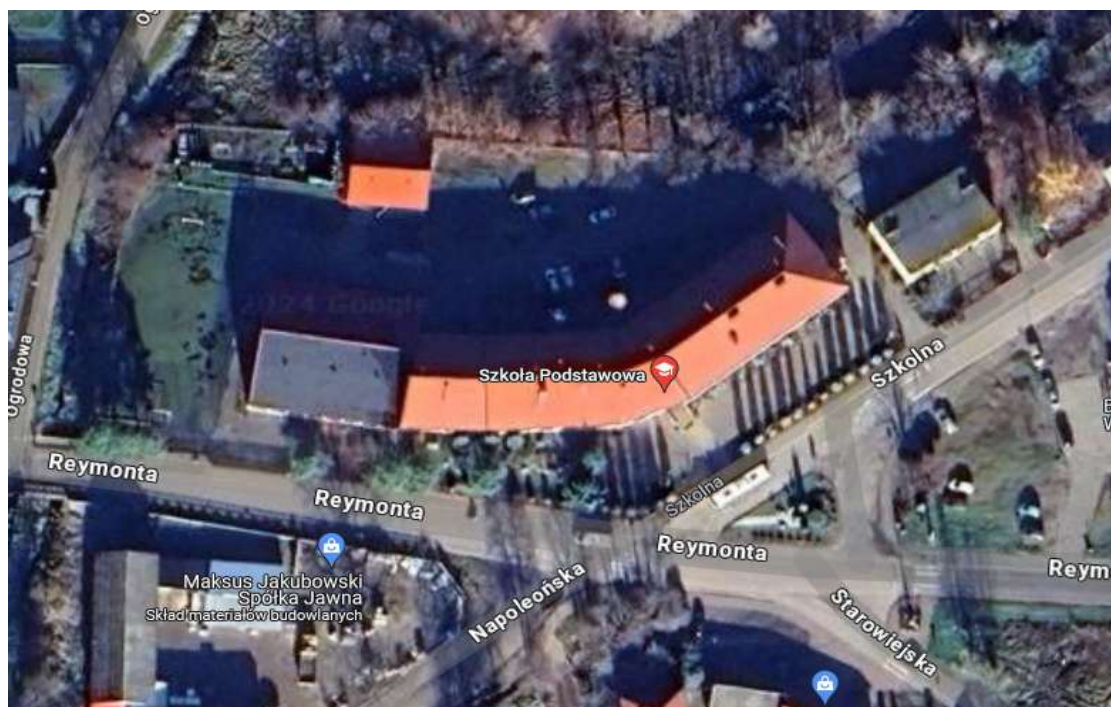


Co-funded by the Horizon 2020 programme
of the European Union

01. SPIS TREŚCI

	karta tytułowa	1
01.	spis treści	2
02.	lokalizacja inwestycji	3
03.	karta audytu	4
03.1.	podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	
03.2.	parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	
03.3.	dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej	
04.	dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy wykonaniu audytu	5
04.1.	dokumentacja projektowa	
04.2.	inne dokumenty	
04.3.	przeprowadzone wizje lokalne	
04.4.	wytyczne i sugestie zlecniodawcy	
04.5.	wysokość środków własnych Inwestora na pokrycie kosztów przedsięwzięcia	
05.	inwentaryzacja techniczno-budowlana obiektu	6
05.1.	obiekt	
05.2.	instalacja elektryczna	
05.3.	charakterystyka energetyczna obiektu (na podstawie faktur)	
05.4.	ogólna ocena stanu istniejącego w zakresie istotnym dla przedsięwzięcia modernizacyjnego	
06.	zestaw ulepszeń wchodzących w zakres przedsięwzięcia	7
06.1.	opis planowanych ulepszeń	
07.	zestawienie planowanych danych i wskaźników dotyczących przedsięwzięcia	8
08.	efekt energetyczny, ekologiczny i ekonomiczny	9
08.1.	obliczenie zmniejszenia emisji CO ₂ w wyniku przedsięwzięcia oraz zużycia energii z sieci	
08.2.	obliczenie efektu ekonomicznego przedsięwzięcia	
08.3.	podsumowanie efektu ekologicznego i energetycznego	

02. LOKALIZACJA INWESTYCJI



03. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		wrzesień 2025 (aktualizacja 2026)		
03.1. Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej	Modernizacja instalacji oświetlenia wewnętrznego budynku			
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Wymiana starych i energochłonnych źródeł oświetleniowych wraz z oprawami na nowe w technologii LED wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi			
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/ zostało zrealizowane * przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa)	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Zabrodziu ul. Szkolna 3			
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:		
2026	-	15		
03.2. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	9 870	kWh/rok	0,85	toe/rok
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	24 676	kWh/rok	2,12	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	-	kWh/rok	-	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	-	kWh/rok	-	toe/rok
03.3. Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
imię i nazwisko:	mgr inż. Katarzyna Lonc			
Nr telefonu:				
Podpis:				

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

04. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU

04.1. Dokumentacja projektowa

1	inwentaryzacja oświetlenia
2	FV za sprzedaż i dystrybucję energii elektrycznej za rok 2022/2023
3	FV za sprzedaż i dystrybucję energii elektrycznej za rok 2024/2025

04.2. Inne dokumenty

1	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
2	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348 z późn. zm.)
3	Ustawa z dnia 20.05.2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831 z późn. zm.)
4	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. efektywności energetycznej.
5	Norma PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy.
6	PN-EN 15193 - Charakterystyka energetyczna budynków - Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia

04.3. Przeprowadzone wizje lokalne

1	wizja lokalna	02.2024 r.
2	wizja lokalna	09.2025 r.
3	-	-

04.4. Wytyczne i sugestie Zleceniodawcy

1	uniknięcie znacznej emisji zanieczyszczeń, oszczędność eksploatacji (efektywność energetyczna, ekologiczna, ekonomiczna)
2	modernizacji nie podlega oświetlenie pomieszczenia sali gimnastycznej - wymieniono na LEDowe w 2023 r.
3	-

05.5. Wysokość środków własnych Inwestora na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

1	środki własne Inwestora	-
2	-	-
3	-	-

05. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU

05.1. Obiekt

powierzchnia użytkowa całego budynku	2 339,0 m ²
powierzchnia użytkowa części budynku, którego oświetlenie podlega wymianie (bez powierzchni użytkowej pomieszczenia sali gimnastycznej)	2 087,1 m ²
ilość lokali mieszkalnych	0 szt.
ilość kondygnacji	2 nadziemne / 1 podziemna – budynek częściowo podpiwniczony
konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna murowana
funkcja użytkowa	budynek użyteczności publicznej

05.2. Instalacja elektryczna

moc przyłączeniowa	b.d.
moc umowna	40,0 kW
ilość punktów pomiarowo-rozliczeniowych	2
rodzaj instalacji elektrycznej w obiekcie	3-fazowa
lokalizacja rozdzielnic głównej	hall wejściowy

05.3. Charakterystyka energetyczna obiektu (na podstawie faktur)

zużycie energii elektrycznej całego budynku	36 261 kWh/rok
taryfa(y)	C11 C12a
koszty zakupu energii elektrycznej brutto	42 613,64 zł/rok

05.4. Ogólna ocena stanu istniejącego w zakresie istotnym dla przedsięwzięcia

W pomieszczeniu sali gimnastycznej nowe oprawy LEDowe - nie podlegają modernizacji. Pozostałe oświetlenie głównie w oparciu o świetlówki liniowe, tradycyjne żarowe. Oświetlenie nie spełnia norm natężenia oświetlenia w pomieszczeniach. Wiele z zainstalowanych opraw jest zdekompletowanych lub w oprawie użytkowana jest jedna świetlówka - związku z tym faktem, zmniejszono moc zainstalowaną istniejących opraw o 40%. Poniżej zestawienie istniejącego oświetlenia budynku:

Rodzaj oprawy	Ilość sztuk	Moc pojedynczej oprawy [W]	Moc zainstalowana łącznie [kW] pomniejszona o 40%
Świetlówki 2x36W	349	72	12,56
Żarówka 60W	69	60	2,07
SUMA	418	-	14,63

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji zaproponowane zostały modernizacje, mające na celu zmniejszenie zużycia energii elektrycznej zużywanej na oświetlenie obiektu – a w konsekwencji również ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń do atmosfery.

06. ZESTAW ULEPSZEŃ WCHODZĄCYCH W ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘCIA

istniejące roczne zapotrzebowanie całego obiektu na energię elektryczną z sieci		36 261 kWh
wartość istniejącej mocy zainstalowanej w oświetleniu audytowanej części budynku (oświetlenie podlegające wymianie)		17,56 kW
szacowane istniejące zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci na potrzeby oświetlenia audytowanej części budynku (oświetlenie podlegające wymianie)		35 122 kWh
wartość mocy zainstalowanej w oświetleniu audytowanej części budynku (oświetlenie podlegające wymianie) po modernizacji		11,58 kW
szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci na potrzeby oświetlenia audytowanej części budynku (oświetlenie podlegające wymianie) po modernizacji		25 251 kWh
roczne szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci w odniesieniu do audytowanego budynku po modernizacji		26 391 kWh
redukcja zużycia energii elektrycznej przez audytowany budynek w stosunku do stanu pierwotnego (sprzed ulepszeń)		27,2%
wskaźnik E_p rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni		28,21 kWh/m ²
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową E_k		11,28 kWh/m ²
I.p.	rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną	wartość robót netto
1	Instalacja oświetleniowa wraz z osprzętem i pracami towarzyszącymi	169 048,80 zł
2	-	-
suma netto		169 048,80 zł
stawka VAT		23,0%
razem brutto		207 930,02 zł
całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia brutto		207 930,02 zł

06.1. Opis planowanego ulepszenia

Planuje się kompleksową wymianę istniejącego oświetlenia budynku na LEDowe (źródła światła + oprawy), oprócz opraw w pomieszczeniu sali gimnastycznej, wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi z uwzględnieniem warunków oświetleniowych wymaganych w danym pomieszczeniu.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 27 lutego 2015 roku zapotrzebowanie na energię na potrzeby oświetlenia wyznaczone zostały w oparciu o polską normę PN-EN 15193 (wskaźnik LENI).

07. ZESTAWIENIE PLANOWANYCH DANYCH I WSKAŹNIKÓW DOTYCZĄCYCH PRZEDSIĘWZIĘCIA

l.p.	rodzaj danych lub wskaźników	wartość
1	koszt całkowity przedsięwzięcia brutto	207 930,02 zł
2	zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na zakup energii elektrycznej w stosunku do stanu po modernizacji	27,2%

08. EFEKT ENERGETYCZNY, EKOLOGICZNY I EKONOMICZNY**08.1. Obliczenie zmniejszenia emisji CO₂ w wyniku przedsięwzięcia oraz zużycia energii z sieci**

	przed modernizacją			po modernizacji		
	ilość	wsk. emisji CO ₂	roczna emisja CO ₂	ilość	wsk. emisji CO ₂	roczna emisja CO ₂
roczne zużycie energii elektrycznej z sieci po wymianie oświetlenia	36 261 kWh	0,553 kg/kWh	20 052 kg	26 391 kWh	0,553 kg/kWh	14 594 kg
redukcja zapotrzebowania na energię elektryczną z sieci w stosunku rocznym	9 870 kWh	27,2%				
redukcja emisji CO ₂ w stosunku rocznym	5 458 kg	27,2%				

08.2. Obliczenie efektu ekonomicznego przedsięwzięcia

redukcja kosztów zakupu energii elektrycznej z sieci brutto	11 599,71 zł/rok
nakłady inwestycyjne na przedsięwzięcie brutto	207 930,02 zł
prosty czas zwrotu nakładów SPBT	17,9 lat(a)

08.3. Podsumowanie efektu

	wartość wymagana	wartość z audytu
redukcja emisji CO ₂ w stosunku rocznym	brak kryterium	27,2%
poprawa efektywności energetycznej w stosunku rocznym	brak kryterium	27,2%
czas zwrotu SPBT	brak kryterium	17,9 lat

KARTA EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Budynek 3: ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W ZABRODZIU

Obliczenie emisji CO₂

Wskaźniki jednostkowe emisji CO ₂ :		
Jedn.	Gaz ziemny	Energia elektryczna
[kg/MWh]	202,18	553
[kg/GJ]	56,16	153,61

Opis usprawnienia	Energia cieplna z: Gaz ziemny	Energia elektryczna z sieci elektroenerg.	Emisja CO ₂
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[t/rok]
Stan istniejący cieplny	279,490	16,573	65,671
Stan po termomodernizacji	84,956		17,176
Podsumowanie termomodernizacji (redukcja)	194,533	16,573	48,495
Stan istniejący (elektryczny)		36,261	20,052
Modernizacja oświetlenia		26,390	14,594
Audyt efektywności energetycznej oświetlenia (redukcja)		9,871	5,459
Podsumowanie			
Stan istniejący	279,490	52,834	85,723
Stan po realizacji projektu	84,956	26,390	31,770
Całość projektu (redukcja)	194,533	26,444	53,954
	69,6%	50,1%	62,9%

Obliczenie oszczędności energii końcowej i pierwotnej

Wartość współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wi	
Gaz ziemny	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej
1,1	2,5

	Energia cieplna z: Gaz ziemny	Energia elektryczna z: z sieci elektro-energetycznej	SUMA
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Energia końcowa			
Stan istniejący	279,49	52,83	332,32
Stan po realizacji projektu	84,96	26,39	111,35
Całość projektu (redukcja)	194,53	26,44	220,98
	69,6%	50,1%	66,5%
Energia pierwotna			
Stan istniejący	307,44	132,09	439,52
Stan po realizacji projektu	93,45	65,98	159,43
Całość projektu (redukcja)	213,99	66,11	280,10
	69,6%	50,1%	63,7%