



AUDYT ENERGETYCZNY

Budynku użytkowego – świetlicy, biblioteki i remizy
OSP zlokalizowanego przy ul. Wrocławskiej 56
w Nadolicach Wielkich



Dane budynku:

ul. Wrocławska 56
55-003 Nadolice Wielkie

Wykonawca audytu:

mgr inż. Igor Kwiatkowski
mgr inż. Joanna Szczepaniak



1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

TABELA NR 1.
STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU

1.1 Rodzaj budynku	Budynek użytkowy	1.2 Rok budowy	XX wiek
1.3 Inwestor	Gmina Czernica	1.4 Adres budynku	ul. Wrocławska 56 55-003 Nadolice Wielkie

2. NAZWA, ADRES PODMIOTU WYKONUJĄCEGO AUDYT

ASIG Sp. z o.o.
ul. Kosynierów Gdyńskich 67/2
51-686 Wrocław

3. IMIĘ I NAZWISKO, ADRES AUDYTORA KOORDYNUJĄCEGO WYKONANIE AUDYTU, POSIADANE KWALIFIKACJE, PODPIS

mgr inż. Joanna Szczepaniak, ul. Kosynierów Gdyńskich 67/2, 51-686 Wrocław, uprawnienia do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej oraz audytów energetycznych – ukończone studia podyplomowe

4. WSPÓŁAUTORZY AUDYTU: IMIONA, NAZWISKA, ZAKRES PRAC, POSIADANE KWALIFIKACJE, PODPIS

MIEJSCOWOŚĆ: Wrocław

DATA WYKONANIA OPRACOWANIA:
09.07.2025 r.

6. SPIS TREŚCI:

Spis treści

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	2
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Wykaz dokumentów i danych źródłowych, z których korzystał audytor oraz wyszczególnienia wytycznych i uwag inwestora, stanowiących ograniczenia zakresu możliwych ulepszeń, w tym w szczególności określenia wielkości środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kwoty kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	10
	Wykaz dokumentów i danych źródłowych	10
	Wytyczne i uwagi, ograniczenia inwestora	10
	Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	10
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	11
	a) Ogólne dane techniczne, opis konstrukcji i technologii, nazwa systemu, niezbędne wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe, średnia wysokość kondygnacji, współczynnik kształtu ...	
	b) Opis techniczny podstawowych elementów budynku	18
	c) Konstrukcja okien i drzwi	24
	d) Charakterystyka systemu grzewczego	25
	e) Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej	26
	f) Charakterystyka techniczna węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku	27
	g) Charakterystyka systemu wentylacji (obecnie)	27
	h) Charakterystyka instalacji gazowej oraz instalacji przewodów kominowych	27
5.	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	28
6.	Zestawienie wskazanych rodzajów ulepszeń oraz przedsięwzięć wykonanych zgodnie z algorytmem oceny opłacalności i poddanych optymalizacji	29
	Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie.	30
	Wariant wymiany źródła ciepła	47
	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego w budynku	48
7.	Dokumentacja wykonania kolejnych kroków optymalizujących algorytm oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wraz z kosztorysami	49
	Zestawienie wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztów	51
8.	Opis techniczny i przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	53
	Charakterystyka finansowa wybranego wariantu	54
	Efekt ekologiczny	55

2. Karta audytu energetycznego budynku

TABELA NR 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU *)			
1. DANE OGÓLNE		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1 975,5	1 975,5
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	658,50	658,50
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	658,50	658,50
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,0	0,0
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	-
8.	Liczba osób użytkujących budynek	do 100	do 100
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralnie	centralnie
10.	Rodzaj systemu grzewczego w budynku	centralnie	centralnie
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,33	0,33
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE [W/m ² ·K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne		
1.1	SZ1-1 – ściana zewnętrzna OSP stara	0,206	0,206
1.2	SZ1-2 – ściana zewnętrzna OSP stara	0,150	0,150
1.3	SZ2 – ściana zewnętrzna świetlica	0,532	0,196
1.4	SZ3-1 – ściana zewnętrzna biblioteka	0,532	0,196
1.5	SZ3-2 – ściana zewnętrzna biblioteka (nieocieplona)	1,428	0,181

2.	Dach/ stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami		
2.1	D1-1 – dach OSP (stary)	0,551	0,144
2.2	D1-2 – dach OSP (nowy)	0,150	0,150
2.3	D2 – dach świetlica	0,551	0,144
2.4	D3 – dach biblioteka	0,551	0,144
3.	Strop nad piwnicą		
3.1	-	-	-
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych		
4.1	PG1-1 – podłoga na gruncie OSP (stara)	0,396	0,208
4.2	PG1-2 – podłoga na gruncie OSP (nowa)	0,195	0,195
4.3	PG2 – podłoga na gruncie świetlica	0,412	0,212
4.4	PG3 – podłoga na gruncie biblioteka	0,412	0,212
5.	Okna, drzwi balkonowe		
5.1	OK1-1 – okna zewnętrzne OSP	2,000	0,900
5.2	OK1-2 – okna zewnętrzne OSP (ppoż.)	2,000	0,900
5.3	OK2 – okna zewnętrzne świetlica	2,200	0,900
5.4	OK3 – okna zewnętrzne biblioteka	2,200	0,900
6.	Drzwi zewnętrzne/ bramy		
6.1	DZ1-1 – drzwi zewnętrzne OSP	2,500	1,300
6.2	DZ1-2 – brama garażowa OSP	1,700	1,300
6.3	DZ2 – drzwi zewnętrzne świetlica	2,500	1,300
6.4	DZ3 – drzwi zewnętrzne biblioteka	2,500	1,300

7.	Inne		
7.1	-	-	-
3. SPRAWNOŚCI SKŁADOWE SYSTEMU GRZEWczego I WSPÓLCZYNNIKI UWZGLĘDNIAJĄCE PRZERWY W OGRZEWANIU		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,94	0,94
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,93
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80	0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. SPRAWNOŚCI SKŁADOWE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,85	0,85
2.	Sprawność przesyłania	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU WENTYLACJI		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna grawitacyjna	naturalna grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/drzwi	okna/drzwi
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h]	1 975,5	1 975,5
4.	Liczba wymian [l/h]	1	1
6. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	49,0	30,0
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	2,0	2,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	314,66	149,79

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	456,03	184,93
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu [GJ/rok]	9,90	9,90
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² *rok]	132,73	63,19
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² *rok]	195,20	78,01
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	-	-
7. OPŁATY JEDNOSTKOWE (OBOWIĄZUJĄCE W DNIU SPORZĄDZANIA AUDYTU)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	120,00	120,00
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/(MW m-c)]	-	-
3.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej [zł/m ³]	14,05	14,05
4.	Koszt 1MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]	-	-
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² powierzchni użytkowej [zł/m ² m-c]	13,85	5,62
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/ m-c]	brak	brak
7.	Inne [zł]	brak	brak
8.1 WSKAŹNIKI DLA OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² ·rok)]	195,20	78,01
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]	214,72	85,81

3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	58,78	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	277,81	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6,64	
6.	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	9,20	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	33337,20	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW]	-	
8.2 CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 853 240,00	brutto 1 049 485,20
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł]	netto -	brutto -
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.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna [zł]	-	
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/(m2·rok)]	45,0	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ 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]	-	
10. PREMIA MZG I GRANT MZG			
4.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 ⁷⁾		
5.	Wysokość premii MZG [zł]	-	

6.	Wysokość grantu MZG [zł]	-
7.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	-
11. INNE		
8.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
9.	Budynek JEST / NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
10.	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
11.	Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
12.	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.	

UWAGA: wszystkie koszty podane w audycie liczone są w cenach netto

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

²⁾ U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym wydania świadectw jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii

⁴⁾ stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych, z których korzystał audytor oraz wyszczególnienia wytycznych i uwag inwestora, stanowiących ograniczenia zakresu możliwych ulepszeń, w tym w szczególności określenia wielkości środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kwoty kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

Wykaz dokumentów i danych źródłowych

- Informacje przekazane przez Inwestora
- Dokumentacja techniczna obiektu
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U. nr 223, poz. 1459 z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Dz.U. nr 43, poz. 346 z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej, Dz. U. poz. 376
- Normy obowiązujące w dniu sporządzania audytu
- Aktualne ceny nośnika energii cieplnej
- Program komputerowy Audytor OZC wersja 7.0

Wytyczne i uwagi, ograniczenia inwestora

- Zmniejszenie nadmiernych strat ciepła przez przegrody zewnętrzne

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

- Wkład własny w zależności od wysokości uzyskanego dofinansowania

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

- a) Ogólne dane techniczne, opis konstrukcji i technologii, nazwa systemu, niezbędne wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe, średnia wysokość kondygnacji, współczynnik kształtu**

Przedmiotem opracowania jest budynek użytkowy – świetlica wiejska wraz z biblioteką i remizą OSP w Nadolicach Wielkich. Analizowany budynek jest 1 kondygnacyjny, niepodpiwniczony. Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej, częściowo ocieplone styropianem. Dachy konstrukcji żelbetowej ocieplone. Okna i drzwi zewnętrzne w niewystarczającym stanie technicznym. Źródłem ciepła w budynku jest kocioł gazowy. Ciepła woda również realizowana z kotła gazowego.















b) Opis techniczny podstawowych elementów budynku

KONSTRUKCJA PRZEGRODY SZ1-1

SYMBOL	OPIS
SZ1-1	Ściana zewnętrzna OSP (stara)
PRODUCENT	
TYP	 Ściana zewnętrzna
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0150	0,820	1850	0,840	0,018	16,0	333,3
CEGLA-PELN	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,3800	0,770	1800	0,880	0,494	6,9	3619,0
STYROPIAN 0,0	Płyty styropianowe, współczynnik przewod	0,1500	0,036	20	1,460	4,167	60,0	12500,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0050	0,820	1850	0,840	0,006	16,0	111,1
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R _i		0,130	m²K/W		GRUBOŚĆ G		0,550 m	
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R _e		0,040	m²K/W		SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		4,855 m²K/W	
Współczynnik przenikania ciepła U							0,206 W/m²K	

KONSTRUKCJA PRZEGRODY SZ1-2

SYMBOL	OPIS
SZ1-2	Ściana zewnętrzna OSP (nowa)
PRODUCENT	
TYP	 Ściana zewnętrzna
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0150	0,820	1850	0,840	0,018	16,0	333,3
GAZOBET-05	Gazobeton 05.	0,4000	0,174	600	1,000	2,299	9,5	5272,2
STYROPIAN 0,0	Płyty styropianowe, współczynnik przewod	0,1500	0,036	20	1,460	4,167	60,0	12500,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0050	0,820	1850	0,840	0,006	16,0	111,1
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R _i		0,130	m²K/W		GRUBOŚĆ G		0,570 m	
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R _e		0,040	m²K/W		SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		6,660 m²K/W	
Współczynnik przenikania ciepła U						0,150	W/m²K	

KONSTRUKCJA PRZEGRODY SZ2

SYMBOL	OPIS
SZ2	Ściana zewnętrzna świetlica
PRODUCENT	
TYP	 Ściana zewnętrzna
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0150	0,820	1850	0,840	0,018	16,0	333,3
CEGLA-PĘŁN	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,3800	0,770	1800	0,880	0,494	6,9	3619,0
STYROPIAN 0,0	Płyty styropianowe, współczynnik przewod	0,0500	0,042	13	1,460	1,190	60,0	4166,7
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0050	0,820	1850	0,840	0,006	16,0	111,1
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R _i		0,130	m²K/W		GRUBOŚĆ G		0,450 m	
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R _e		0,040	m²K/W		SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		1,878 m²K/W	
						Współczynnik przenikania ciepła U		0,532 W/m²K

KONSTRUKCJA PRZEGRODY SZ3-1

SYMBOL	OPIS
SZ3-1	Ściana zewnętrzna biblioteka
PRODUCENT	
TYP	 Ściana zewnętrzna
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0150	0,820	1850	0,840	0,018	16,0	333,3
CEGLA-PĘŁN	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,3800	0,770	1800	0,880	0,494	6,9	3619,0
STYROPIAN 0,0	Płyty styropianowe, współczynnik przewod	0,0500	0,042	13	1,460	1,190	60,0	4166,7
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0050	0,820	1850	0,840	0,006	16,0	111,1
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R _i		0,130	m²K/W		GRUBOŚĆ G		0,450 m	
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R _e		0,040	m²K/W		SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		1,878 m²K/W	
Współczynnik przenikania ciepła U						0,532	W/m²K	

KONSTRUKCJA PRZEGRODY SZ3-2

SYMBOL	OPIS
SZ3-2	Ściana zewnętrzna biblioteka (nieocieplona)
PRODUCENT	
TYP	 Ściana zewnętrzna
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0150	0,820	1850	0,840	0,018	16,0	333,3
CEGLA-PELN	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,3800	0,770	1800	0,880	0,494	6,9	3619,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0150	0,820	1850	0,840	0,018	16,0	333,3
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R _i		0,130 m²K/W		GRUBOŚĆ G		0,410 m		
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R _e		0,040 m²K/W		SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		0,700 m²K/W		
Współczynnik przenikania ciepła U						1,428 W/m²K		

KONSTRUKCJA PRZEGRODY D1-1

SYMBOL	OPIS
D1-1	Dach OSP (stary)
PRODUCENT	
TYP	 Dach
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ 2500 0,0	Z m²hPa/g
PAPA-ASF	Papa asfaltowa.	0,0200	0,180	1000	1,460	0,111	2500 0,0	694444,0
STYROPIANS	Styropian ułożony szczelnie.	0,0500	0,040	30	1,460	1,250	60,0	4166,7
TYNK-CEM	Tynk lub gładź cementowa.	0,0300	1,000	2000	0,840	0,030	16,0	666,7
STR-DZ3-24	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak	0,2400		1200	0,840	0,260	14,3	4769,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0200	0,820	1850	0,840	0,024	16,0	444,4
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R _i		0,100 m²K/W		GRUBOŚĆ G		0,360 m		
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R _e		0,040 m²K/W		SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		1,816 m²K/W		
Współczynnik przenikania ciepła U						0,551 W/m²K		

KONSTRUKCJA PRZEGRODY D1-2

SYMBOL	OPIS
D1-2	Dach OSP (nowy)
PRODUCENT	
TYP	 Dach
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
PAPA-ASF	Papa asfaltowa.	0,0200	0,180	1000	1,460	0,111	2500 0,0	694444,0
STYROPIANS	Styropian ułożony szczelnie.	0,2500	0,040	30	1,460	6,250	60,0	20833,0
TYNK-CEM	Tynk lub gładź cementowa.	0,0300	1,000	2000	0,840	0,030	16,0	666,7
ŻELBET	Żelbet.	0,1600	1,700	2500	0,840	0,094	24,0	5333,3
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0200	0,820	1850	0,840	0,024	16,0	444,4
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R _i		0,100		m²K/W		GRUBOŚĆ G		
						0,480 m		
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R _e		0,040		m²K/W		SUMA OPORÓW PRZEM. I PRZEW.		
						6,650 m²K/W		
						Współczynnik przenikania ciepła U		
						0,150 W/m²K		

KONSTRUKCJA PRZEGRODY D2

SYMBOL	OPIS
D2	Dach świetlicy
PRODUCENT	
TYP	 Dach
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
PAPA-ASF	Papa asfaltowa.	0,0200	0,180	1000	1,460	0,111	2500 0,0	694444,0
STYROPIANS	Styropian ułożony szczelnie.	0,0500	0,040	30	1,460	1,250	60,0	4166,7
TYNK-CEM	Tynk lub gładź cementowa.	0,0300	1,000	2000	0,840	0,030	16,0	666,7
STR-DZ3-24	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak	0,2400		1200	0,840	0,260	14,3	4769,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0200	0,820	1850	0,840	0,024	16,0	444,4
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R _i		0,100		m²K/W		GRUBOŚĆ G		
						0,360 m		
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R _e		0,040		m²K/W		SUMA OPORÓW PRZEM. I PRZEW.		
						1,816 m²K/W		
						Współczynnik przenikania ciepła U		
						0,551 W/m²K		

KONSTRUKCJA PRZEGRODY D3

SYMBOL	OPIS
D3	Dach biblioteka
PRODUCENT	
TYP	 Dach
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
PAPA-ASF	Papa asfaltowa.	0,0200	0,180	1000	1,460	0,111	2500 0,0	694444,0
STYROPIANS	Styropian ułożony szczelnie.	0,0500	0,040	30	1,460	1,250	60,0	4166,7
TYNK-CEM	Tynk lub gładź cementowa.	0,0300	1,000	2000	0,840	0,030	16,0	666,7
STR-DZ3-24	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak	0,2400		1200	0,840	0,260	14,3	4769,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0200	0,820	1850	0,840	0,024	16,0	444,4
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R _i		0,100	m²K/W		GRUBOŚĆ G		0,360 m	
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R _e		0,040	m²K/W		SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		1,816 m²K/W	
Współczynnik przenikania ciepła U						0,551	W/m²K	

KONSTRUKCJA PRZEGRODY PG1-1

SYMBOL	OPIS
PG1-1	Podłoga OSP (stara)
PRODUCENT	
TYP	 Podłoga na gruncie
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g	
BET-CHUDY	Podkład z betonu chudego.	0,2500	1,050	1900	0,840	0,238	14,4	5000,0	
PIASEK-ŚR	Piasek średni.	0,3000	0,400	1650	0,840	0,750	2,4	1000,0	
RÓWNOWAŻNY OPÓR GRUNTU WRAZ Z OPORAMI PRZEJMOWANIA R _g		1,539		m²K/W		GRUBOŚĆ G		0,550	m
				SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		2,527		m²K/W	
				Współczynnik przenikania ciepła U		0,396		W/m²K	

KONSTRUKCJA PRZEGRODY PG1-2

SYMBOL	OPIS
PG1-2	Podłoga OSP (nowa)
PRODUCENT	
TYP	 Podłoga na gruncie
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
BET-CHUDY	Podkład z betonu chudego.	0,1000	1,050	1900	0,840	0,095	14,4	2000,0
STYROPIANS	Styropian ułożony szczelnie.	0,1000	0,040	30	1,460	2,500	60,0	8333,3
BET-CHUDY	Podkład z betonu chudego.	0,1500	1,050	1900	0,840	0,143	14,4	3000,0
PIASEK-ŚR	Piasek średni.	0,3000	0,400	1650	0,840	0,750	2,4	1000,0

RÓWNOWAŻNY OPÓR GRUNTU WRAZ Z
OPORAMI PRZEJMOWANIA R_0 1,628 m²K/W

GRUBOŚĆ G 0,650 m

SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW. 5,116 m²K/W

Współczynnik przenikania ciepła U 0,195 W/m²K

KONSTRUKCJA PRZEGRODY PG2

SYMBOL	OPIS
PG2	Podłoga świetlica
PRODUCENT	
TYP	 Podłoga na gruncie
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
TYNK-CEM	Tynk lub gładź cementowa.	0,0500	1,000	2000	0,840	0,050	16,0	1111,1
BET-CHUDY	Podkład z betonu chudego.	0,1000	1,050	1900	0,840	0,095	14,4	2000,0
PIASEK-ŚR	Piasek średni.	0,3000	0,400	1650	0,840	0,750	2,4	1000,0

RÓWNOWAŻNY OPÓR GRUNTU WRAZ Z
OPORAMI PRZEJMOWANIA R_0 1,534 m²K/W

GRUBOŚĆ G 0,450 m

SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW. 2,429 m²K/W

Współczynnik przenikania ciepła U 0,412 W/m²K

KONSTRUKCJA PRZEGRODY PG3

SYMBOL	OPIS
PG3	Podłoga biblioteka
PRODUCENT	
TYP	 Podłoga na gruncie
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c _p kJ/(kgK)	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
TYNK-CEM	Tynk lub gładź cementowa.	0,0500	1,000	2000	0,840	0,050	16,0	1111,1
BET-CHUDY	Podkład z betonu chudego.	0,1000	1,050	1900	0,840	0,095	14,4	2000,0
PIASEK-ŚR	Piasek średni.	0,3000	0,400	1650	0,840	0,750	2,4	1000,0
RÓWNOWAŻNY OPÓR GRUNTU WRAZ Z OPORAMI PRZEJMOWANIA R ₀		1,534		m²K/W		GRUBOŚĆ G		
						0,450		
						SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		
						2,429		
						Współczynnik przenikania ciepła U		
						0,412		
						W/m²K		

Maksymalne dopuszczalne współczynniki $U_{\max}$ [W/m²·K] zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm):

Rodzaj przegrody	Współczynniki obowiązujące od 01.01.2021 roku
ściany zewnętrzne przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,200
dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,150
podłogi na gruncie przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,300
okna (z wyjątkiem połaciowych) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,900
drzwi w przegrodach zewnętrznych	1,300

Przegrody zewnętrzne w większości nie spełniają wymogów obowiązujących od 2021 roku, określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm).

c) Konstrukcja okien i drzwi

Podczas wizji lokalnej audytor określił stan techniczny okien i drzwi zewnętrznych jako niewystarczający, bramy garażowej jako bardzo dobry. Aktualnie żadne okna i drzwi nie spełniają wymogów, obowiązujących od 2021 roku, określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). Założono wymianę okien i drzwi zewnętrznych. Z uwagi na doskonały stan bramy garażowej nie zakłada się jej wymiany.

d) Charakterystyka systemu grzewczego

Sprawności składowe systemu grzewczego	Wartość
<i>Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika – gaz ziemny, w_i</i>	1,10
<i>Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku – kocioł gazowy kondensacyjny, $\eta_{H,g}$</i>	0,94
<i>Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku – ogrzewanie centralne wodne, $\eta_{H,d}$</i>	0,90
<i>Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku – ogrzewanie wodne, $\eta_{H,e}$</i>	0,82
<i>Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego – brak zasobnika buforowego, $\eta_{H,s}$</i>	1,00
Średnia sezonowa sprawność całkowita instalacji, $\eta_{H,tot}$	0,69

Lp.	Dane	Wartość
1.	Typ instalacji	Ogrzewanie centralne z kotła gazowego
2.	Parametry pracy instalacji	70/55
3.	Przewody w instalacji	tworzywo
4.	Stan izolacji przewodów	brak izolacji w pomieszczeniach ogrzewanych
5.	Rodzaje grzejników	płytowe
6.	Oslonięcie grzejników	Brak
7.	Zawory grzejnikowe	Zamontowane
8.	Zawory podpionowe	Zamontowane
9.	Odpowietrzenie instalacji	Zamontowane
10.	Naczynie wzbiorcze	Zamontowane
11.	Zabezpieczenie instalacji	Brak
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7/24

e) Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Dane	Stan obecny
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	Ciepła woda użytkowa realizowana centralnie z kotła gazowego
2.	Przewody instalacji i ich izolacja	Brak izolacji w częściach ogrzewanych

Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wartość
<i>Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika, gaz ziemny w_i</i>	1,10
<i>Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku, kocioł gazowy kondensacyjny, $\eta_{w,g}$</i>	0,85
<i>Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku, centralne przygotowanie, $\eta_{w,d}$</i>	0,60
<i>Średnia sezonowa sprawność wykorzystania, $\eta_{w,e}$</i>	1,00
<i>Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody, $\eta_{w,s}$</i>	1,00
Średnia sezonowa sprawność całkowita instalacji, $\eta_{w,tot}$	0,51

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
Opis	Symbol	jednostka	wartość
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie	V_{wi}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$	0,35
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	A_f	m^2	586,9
Ciepło właściwe wody	c_w	$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	4,19
Gęstość wody	ρ_w	kg/dm^3	1,00
Temperatura ciepłej wody	θ_w	$^{\circ}\text{C}$	55
Temperatura zimnej wody	θ_o	$^{\circ}\text{C}$	10
Mnożnik korekcyjny uwzględniający przerwy w użytkowaniu	k_R	-	0,7
Liczba dni w roku	t_R	dzień	260
Średnioroczna sprawność systemu	$\eta_{cw, tot}$	-	0,51
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_W = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_o) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/GJ	1 402,10 / 5,05	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{kW} = Q_W / \eta_{cw, tot}$	kWh/GJ	2 749,30 / 9,90	

f) Charakterystyka techniczna węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku

Źródłem ciepła jest kocioł gazowy zlokalizowany w budynku.

g) Charakterystyka systemu wentylacji (obecnie)

Lp.	Dane	Stan obecny
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylującego m ³ /h	1 975,5

Wentylacja pomieszczeń realizowana grawitacyjnie poprzez nieszczelności w drzwiach i oknach.

h) Charakterystyka instalacji gazowej oraz instalacji przewodów kominowych

Stan przewodów kominowych dobry.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	Przegrody zewnętrzne	Ocieplenie przegród zewnętrznych
2.	Okna zewnętrzne	Wymiana okien
3.	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi
4.	System grzewczy	Wymiana źródła ciepła na nowy kocioł gazowy, modernizacja instalacji
5.	Instalacja c.w.u.	Wymiana źródła ciepła na nowy kocioł gazowy
6.	Wentylacja	Brak zmian

6. Zestawienie wskazanych rodzajów ulepszeń oraz przedsięwzięć wykonanych zgodnie z algorytmem oceny opłacalności i poddanych optymalizacji

Do obliczeń przyjęto następujące dane:

obliczeniowa temperatura wewnętrzna 20°C

obliczeniowa temperatura zewnętrzna – 18°C

Liczba stopniodni dla przegród zewnętrznych dzień*K/rok

Ustalenie liczby stopniodni S_d :			
Dane wyjściowe:			
stacja meteorologiczna:	Wrocław		
obliczeniowa temperatura wewnętrzna t_{wo} :	20°C		
MIESIĄC	$t_e(m)$	$L_d(m)$	S_d
Styczeń	-0,4	31	632
Luty	-0,7	28	580
Marzec	2,8	31	533
Kwiecień	7,3	30	381
Maj	12,7	5	37
Czerwiec	17,3	0	0
Lipiec	16,0	0	0
Sierpień	17,8	0	0
Wrzesień	13,4	5	33
Październik	8,9	31	344
Listopad	3,8	30	486
Grudzień	-1,1	31	654
		$S_d =$	3 680

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie.

1) SZ2 – ściana zewnętrzna świetlica

Przegroda nr 1			Nazwa:		Ściana zewnętrzna		
Dane	Powierzchnia przegrody do strat ciepła				A=	175,3	m ²
	Powierzchnia do kosztów ocieplenia				A _o =	175,3	m ²
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniodni dla przegrody				S _d =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Opis wariantu ULEPSZENIA zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie:							
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym:					0,532		W/m²K
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem					Styropian		
Współczynnik obliczeniowy przewodzenia ciepła dla izolacji λ =					0,031		W/m*K
Rozpatruje się następujące warianty o różnych grubościach warstwy ocieplającej:							
Wariant 1: - grubość warstwy zwiększona o					5,0		cm
Wariant 2: - grubość warstwy zwiększona o					8,0		cm
Wariant 3: - grubość warstwy zwiększona o					10,0		cm
Wariant 4: - grubość warstwy zwiększona o					12,0		cm
Lp.	Opis	Jednostka	stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	grubość izolacji, d	cm	-	5,0	8,0	10,0	12,0
2	zwiększenie oporu ΔR	m²·K/W	-	1,61	2,58	3,23	3,87
3	opór cieplny przegrody R	m²·K/W	1,880	3,490	4,460	5,110	5,750
4	Q _{0u} ,Q _{1u} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A/R	GJ/a	29,6	16,0	12,5	10,9	9,7
5	q _{0u} ,q _{1u} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -T _{z0})/R	MW	0,0035	0,0019	0,0015	0,0013	0,0012
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{ru}	zł/a	-	1 632 zł	2 052 zł	2 245 zł	2 385 zł
7	Koszt jednostkowy ocieplenia*	zł/m²		343,0	370,4	400,0	432,0
8	Koszt usprawnienia N _u	zł		60 128 zł	64 931 zł	70 120 zł	75 730 zł
9	SPBT= N _u /ΔQ _u	lata		36,84	31,64	31,23	31,75
10	U ₀ , U ₁	W/(m²·K)	0,532	0,287	0,224	0,196	0,174

Wybrano ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 10 cm ze względu na najniższy współczynnik SPBT (czas zwrotu inwestycji). Przy tej grubości ocieplenia przegroda **spełnia wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,200$ W/m²K dla przegrody po termomodernizacji.**

2) SZ3-1 – ściana zewnętrzna biblioteka

Przełroda nr 2			Nazwa:		Ściana zewnętrzna		
Dane	Powierzchnia przełrody do strat ciepła				A=	148,0	m²
	Powierzchnia do kosztów ocieplenia				A _o =	148,0	m²
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniodni dla przełrody				S _d =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Opis wariantu ULEPSZENIA zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie:							
Współczynnik przenikania ciepła przełrody w stanie istniejącym:					0,532		W/m²K
Przewiduje się ocieplenie przełrody z użyciem					Styropian		
Współczynnik obliczeniowy przewodzenia ciepła dla izolacji λ =					0,031		W/m*K
Rozpatruje się następujące warianty o różnych grubościach warstwy ocieplającej:							
Wariant 1: - grubość warstwy zwiększona o					5,0		cm
Wariant 2: - grubość warstwy zwiększona o					8,0		cm
Wariant 3: - grubość warstwy zwiększona o					10,0		cm
Wariant 4: - grubość warstwy zwiększona o					12,0		cm
Lp.	Opis	Jednostka	stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	grubość izolacji, d	cm	-	5,0	8,0	10,0	12,0
2	zwiększenie oporu ΔR	m²·K/W	-	1,61	2,58	3,23	3,87
3	opór cieplny przełrody R	m²·K/W	1,880	3,490	4,460	5,110	5,750
4	Q _{0u} ,Q _{1u} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A/R	GJ/a	25,0	13,5	10,6	9,2	8,2
5	q _{0u} ,q _{1u} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -T _{z0})/R	MW	0,0030	0,0016	0,0013	0,0011	0,0010
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{ru}	zł/a	-	1 380 zł	1 728 zł	1 897 zł	2 013 zł
7	Koszt jednostkowy ocieplenia*	zł/m²		343,0	370,4	400,0	432,0
8	Koszt usprawnienia N _u	zł		50 764 zł	54 819 zł	59 200 zł	63 936 zł
9	SPBT= N _u /ΔQ _u	lata		36,79	31,72	31,21	31,76
10	U ₀ , U ₁	W/(m²·K)	0,532	0,287	0,224	0,196	0,174

Wybrano ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 10 cm ze względu na najniższy współczynnik SPBT (czas zwrotu inwestycji). Przy tej grubości ocieplenia przełroda **spełnia wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,200$ W/m²K dla przełrody po termomodernizacji.**

3) SZ3-2 – ściana zewnętrzna biblioteka (nieocieplona)

Przełoga nr 3			Nazwa:		Ściana zewnętrzna		
Dane	Powierzchnia przełogi do strat ciepła				A=	7,3	m²
	Powierzchnia do kosztów ocieplenia				A _o =	7,3	m²
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniodni dla przełogi				S _d =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Opis wariantu ULEPSZENIA zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie:							
Współczynnik przenikania ciepła przełogi w stanie istniejącym:					1,428		W/m²K
Przewiduje się ocieplenie przełogi z użyciem					Styropian		
Współczynnik obliczeniowy przewodzenia ciepła dla izolacji λ =					0,031		W/m*K
Rozpatruje się następujące warianty o różnych grubościach warstwy ocieplającej:							
Wariant 1: - grubość warstwy zwiększona o					10,0		cm
Wariant 2: - grubość warstwy zwiększona o					12,0		cm
Wariant 3: - grubość warstwy zwiększona o					15,0		cm
Wariant 4: - grubość warstwy zwiększona o					18,0		cm
Lp.	Opis	Jednostka	stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	grubość izolacji, d	cm	-	10,0	12,0	15,0	18,0
2	zwiększenie oporu ΔR	m²·K/W	-	3,23	3,87	4,84	5,81
3	opór cieplny przełogi R	m²·K/W	0,700	3,930	4,570	5,540	6,510
4	Q _{0u} ,Q _{1u} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A/R	GJ/a	3,3	0,6	0,5	0,4	0,4
5	q _{0u} ,q _{1u} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -T _{z0})/R	MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{ru}	zł/a	-	324 zł	336 zł	349 zł	345 zł
7	Koszt jednostkowy ocieplenia*	zł/m²		428,7	463,0	500,0	540,0
8	Koszt usprawnienia N _u	zł		3 130 zł	3 380 zł	3 650 zł	3 942 zł
9	SPBT= N _u /ΔQ _u	lata		9,66	10,06	10,46	11,43
10	U ₀ , U ₁	W/(m²·K)	1,428	0,254	0,219	0,181	0,154

Wybrano ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 15 cm. Jest to minimalna grubość ocieplenia, przy której przełoga spełnia wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r. określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,200$ W/m²K dla przełogi po termomodernizacji.**

4) D1-1 – dach OSP (stary)

Przegroda nr 4			Nazwa:			dach	
Dane	Powierzchnia przegrody do strat ciepła			A=	185,0	m²	
	Powierzchnia do kosztów ocieplenia			A _o =	185,0	m²	
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =	20	°C	
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =	-18	°C	
	Liczba stopniodni dla przegrody			S _d =	3 680	dzień *K/rok	
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Opis wariantu ULEPSZENIA zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie:							
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym:				0,551		W/m²K	
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem				styropapa			
Współczynnik obliczeniowy przewodzenia ciepła dla izolacji λ =				0,035		W/m*K	
Rozpatruje się następujące warianty o różnych grubościach warstwy ocieplającej:							
Wariant 1: - grubość warstwy zwiększona o				12,0		cm	
Wariant 2: - grubość warstwy zwiększona o				15,0		cm	
Wariant 3: - grubość warstwy zwiększona o				18,0		cm	
Wariant 4: - grubość warstwy zwiększona o				20,0		cm	
Lp.	Opis	Jednostka	stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	grubość izolacji, d	cm	-	12,0	15,0	18,0	20,0
2	zwiększenie oporu ΔR	m²·K/W	-	3,43	4,29	5,14	5,71
3	opór cieplny przegrody R	m²·K/W	1,815	5,245	6,105	6,955	7,525
4	Q _{0u} ,Q _{1u} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A/R	GJ/a	30,2	10,5	9,0	7,9	7,3
5	q _{0u} ,q _{1u} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -T _{z0})/R	MW	0,0037	0,0013	0,0011	0,0010	0,0009
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{ru}	zł/a	-	1 379 zł	1 484 zł	1 562 zł	1 600 zł
7	Koszt jednostkowy ocieplenia*	zł/m²		424,2	436,9	450,0	463,5
8	Koszt usprawnienia N _u	zł		78 477 zł	80 827 zł	83 250 zł	85 748 zł
9	SPBT= N _u /ΔQ _u	lata		56,91	54,47	53,30	53,59
10	U ₀ , U ₁	W/(m²·K)	0,551	0,191	0,164	0,144	0,133

Wybrano ocieplenie za pomocą styropapa o grubości 18 cm. Jest to minimalna grubość ocieplenia, przy której przegroda **spełnia wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,150$ W/m²K dla przegrody po termomodernizacji.**

5) D2 – dach świetlica

Przełroda nr 5			Nazwa:		dach		
Dane	Powierzchnia przełrody do strat ciepła				A=	302,0	m²
	Powierzchnia do kosztów ocieplenia				A _o =	302,0	m²
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniodni dla przełrody				S _d =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Opis wariantu ULEPSZENIA zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie:							
Współczynnik przenikania ciepła przełrody w stanie istniejącym:					0,551		W/m²K
Przewiduje się ocieplenie przełrody z użyciem					styropapa		
Współczynnik obliczeniowy przewodzenia ciepła dla izolacji λ =					0,035		W/m*K
Rozpatruje się następujące warianty o różnych grubościach warstwy ocieplającej:							
Wariant 1: - grubość warstwy zwiększona o					12,0		cm
Wariant 2: - grubość warstwy zwiększona o					15,0		cm
Wariant 3: - grubość warstwy zwiększona o					18,0		cm
Wariant 4: - grubość warstwy zwiększona o					20,0		cm
Lp.	Opis	Jednostka	stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	grubość izolacji, d	cm	-	12,0	15,0	18,0	20,0
2	zwiększenie oporu ΔR	m²·K/W	-	3,43	4,29	5,14	5,71
3	opór cieplny przełrody R	m²·K/W	1,815	5,245	6,105	6,955	7,525
4	Q _{0u} ,Q _{1u} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A/R	GJ/a	49,3	17,1	14,7	12,9	11,9
5	q _{0u} ,q _{1u} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -T _{z0})/R	MW	0,0060	0,0021	0,0018	0,0016	0,0014
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{ru}	zł/a	-	2 254 zł	2 422 zł	2 549 zł	2 615 zł
7	Koszt jednostkowy ocieplenia*	zł/m²		424,2	436,9	450,0	463,5
8	Koszt usprawnienia N _u	zł		128 108 zł	131 944 zł	135 900 zł	139 977 zł
9	SPBT= N _u /ΔQ _u	lata		56,84	54,48	53,32	53,53
10	U ₀ , U ₁	W/(m²·K)	0,551	0,191	0,164	0,144	0,133

Wybrano ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm. Jest to minimalna grubość ocieplenia, przy której przełroda spełnia wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r. określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,150$ W/m²K dla przełrody po termomodernizacji.**

6) D3 – dach biblioteka

Przełroda nr 6			Nazwa:		dach		
Dane	Powierzchnia przełrody do strat ciepła				A=	164,0	m²
	Powierzchnia do kosztów ocieplenia				A _o =	164,0	m²
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniodni dla przełrody				S _d =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Opis wariantu ULEPSZENIA zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie:							
Współczynnik przenikania ciepła przełrody w stanie istniejącym:					0,551		W/m²K
Przewiduje się ocieplenie przełrody z użyciem					styropapa		
Współczynnik obliczeniowy przewodzenia ciepła dla izolacji λ =					0,035		W/m*K
Rozpatruje się następujące warianty o różnych grubościach warstwy ocieplającej:							
Wariant 1: - grubość warstwy zwiększona o					12,0		cm
Wariant 2: - grubość warstwy zwiększona o					15,0		cm
Wariant 3: - grubość warstwy zwiększona o					18,0		cm
Wariant 4: - grubość warstwy zwiększona o					20,0		cm
Lp.	Opis	Jednostka	stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	grubość izolacji, d	cm	-	12,0	15,0	18,0	20,0
2	zwiększenie oporu ΔR	m²·K/W	-	3,43	4,29	5,14	5,71
3	opór cieplny przełrody R	m²·K/W	1,815	5,245	6,105	6,955	7,525
4	Q _{0u} ,Q _{1u} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A/R	GJ/a	26,8	9,3	8,0	7,0	6,5
5	q _{0u} ,q _{1u} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -T _{z0})/R	MW	0,0033	0,0011	0,0010	0,0008	0,0008
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{ru}	zł/a	-	1 225 zł	1 316 zł	1 387 zł	1 418 zł
7	Koszt jednostkowy ocieplenia*	zł/m²		424,2	436,9	450,0	463,5
8	Koszt usprawnienia N _u	zł		69 569 zł	71 652 zł	73 800 zł	76 014 zł
9	SPBT= N _u /ΔQ _u	lata		56,79	54,45	53,21	53,61
10	U ₀ , U ₁	W/(m²·K)	0,551	0,191	0,164	0,144	0,133

Wybrano ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm. Jest to minimalna grubość ocieplenia, przy której przełroda spełnia wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r. określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,150$ W/m²K dla przełrody po termomodernizacji.**

7) PG1-1 – podłoga na gruncie OSP (stara)

Przegroda nr 7			Nazwa:			Podłoga na gruncie		
Dane	Powierzchnia przegrody do strat ciepła			A=		67,2	m²	
	Powierzchnia do kosztów ocieplenia			A _o =		67,2	m²	
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =		20	°C	
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =		-18	°C	
	Liczba stopniodni dla przegrody			S _d =		3 680	dzień *K/rok	
Taryfa opłat za ciepło:								
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament		
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00	zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00	zł/m-c
Opis wariantu ULEPSZENIA zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie:								
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym:						0,396		W/m²K
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem						Styropian twardy		
Współczynnik obliczeniowy przewodzenia ciepła dla izolacji λ =						0,035		W/m*K
Rozpatruje się następujące warianty o różnych grubościach warstwy ocieplającej:								
Wariant 1: - grubość warstwy zwiększona o						2,0		cm
Wariant 2: - grubość warstwy zwiększona o						5,0		cm
Wariant 3: - grubość warstwy zwiększona o						8,0		cm
Wariant 4: - grubość warstwy zwiększona o						10,0		cm

Lp.	Opis	Jednostka	stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	grubość izolacji, d	cm	-	2,0	5,0	8,0	10,0
2	zwiększenie oporu ΔR	m²·K/W	-	0,57	1,43	2,29	2,86
3	opór cieplny przegrody R	m²·K/W	2,525	3,095	3,955	4,815	5,385
4	Q _{0u} ,Q _{1u} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A/R	GJ/a	7,9	6,4	5,0	4,1	3,7
5	q _{0u} ,q _{1u} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -T _{z0})/R	MW	0,0010	0,0008	0,0006	0,0005	0,0004
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{ru}	zł/a	-	105 zł	203 zł	267 zł	291 zł
7	Koszt jednostkowy ocieplenia*	zł/m²		247,9	272,7	300,0	334,5
8	Koszt usprawnienia N _u	zł		16 659 zł	18 325 zł	20 160 zł	22 478 zł
9	SPBT= N _u /ΔQ _u	lata		158,66	90,27	75,51	77,24
10	U ₀ , U ₁	W/(m²·K)	0,396	0,323	0,253	0,208	0,186

Wybrano ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm ze względu na najniższy współczynnik SPBT (czas zwrotu inwestycji). Przy tej grubości ocieplenia przegroda **spełnia wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,300$ W/m²K dla przegrody po termomodernizacji.**

8) PG2 – podłoga na gruncie świetlica

Przełoga nr 8			Nazwa:		Podłoga na gruncie		
Dane	Powierzchnia przełogi do strat ciepła				A=	241,6	m²
	Powierzchnia do kosztów ocieplenia				A _o =	241,6	m²
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniocdni dla przełogi				S _d =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Opis wariantu ULEPSZENIA zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie:							
Współczynnik przenikania ciepła przełogi w stanie istniejącym:					0,412 W/m²K		
Przewiduje się ocieplenie przełogi z użyciem					Styropian twardy		
Współczynnik obliczeniowy przewodzenia ciepła dla izolacji λ =					0,035 W/m*K		
Rozpatruje się następujące warianty o różnych grubościach warstwy ocieplającej:							
Wariant 1: - grubość warstwy zwiększona o					2,0 cm		
Wariant 2: - grubość warstwy zwiększona o					5,0 cm		
Wariant 3: - grubość warstwy zwiększona o					8,0 cm		
Wariant 4: - grubość warstwy zwiększona o					10,0 cm		
Lp.	Opis	Jednostka	stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	grubość izolacji, d	cm	-	2,0	5,0	8,0	10,0
2	zwiększenie oporu ΔR	m²·K/W	-	0,57	1,43	2,29	2,86
3	opór cieplny przełogi R	m²·K/W	2,427	2,997	3,857	4,717	5,287
4	Q _{0u} ,Q _{1u} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A/R	GJ/a	29,5	23,9	18,6	15,2	13,5
5	q _{0u} ,q _{1u} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -T _{z0})/R	MW	0,0036	0,0029	0,0023	0,0018	0,0016
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{ru}	zł/a	-	392 zł	763 zł	1 002 zł	1 117 zł
7	Koszt jednostkowy ocieplenia*	zł/m²		247,9	272,7	300,0	334,5
8	Koszt usprawnienia N _u	zł		59 893 zł	65 884 zł	72 480 zł	80 815 zł
9	SPBT= N _u /ΔQ _u	lata		152,79	86,35	72,34	72,35
10	U ₀ , U ₁	W/(m²·K)	0,412	0,334	0,259	0,212	0,189

Wybrano ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm ze względu na najniższy współczynnik SPBT (czas zwrotu inwestycji). Przy tej grubości ocieplenia przełoga **spełnia wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,300$ W/m²K dla przełogi po termomodernizacji.**

9) PG3 – podłoga na gruncie biblioteka

Przełoga nr 9			Nazwa:		Podłoga na gruncie		
Dane	Powierzchnia przełogi do strat ciepła				A=	131,2	m²
	Powierzchnia do kosztów ocieplenia				A _o =	131,2	m²
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniocdni dla przełogi				S _d =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Opis wariantu ULEPSZENIA zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie:							
Współczynnik przenikania ciepła przełogi w stanie istniejącym:					0,412		W/m²K
Przewiduje się ocieplenie przełogi z użyciem					Styropian twardy		
Współczynnik obliczeniowy przewodzenia ciepła dla izolacji λ =					0,035		W/m*K
Rozpatruje się następujące warianty o różnych grubościach warstwy ocieplającej:							
Wariant 1: - grubość warstwy zwiększona o					2,0		cm
Wariant 2: - grubość warstwy zwiększona o					5,0		cm
Wariant 3: - grubość warstwy zwiększona o					8,0		cm
Wariant 4: - grubość warstwy zwiększona o					10,0		cm
Lp.	Opis	Jednostka	stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	grubość izolacji, d	cm	-	2,0	5,0	8,0	10,0
2	zwiększenie oporu ΔR	m²·K/W	-	0,57	1,43	2,29	2,86
3	opór cieplny przełogi R	m²·K/W	2,427	2,997	3,857	4,717	5,287
4	Q _{0u} ,Q _{1u} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A/R	GJ/a	16,0	13,0	10,1	8,2	7,4
5	q _{0u} ,q _{1u} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -T _{z0})/R	MW	0,0019	0,0016	0,0012	0,0010	0,0009
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{ru}	zł/a	-	210 zł	413 zł	547 zł	599 zł
7	Koszt jednostkowy ocieplenia*	zł/m²		247,9	272,7	300,0	334,5
8	Koszt usprawnienia N _u	zł		32 524 zł	35 778 zł	39 360 zł	43 886 zł
9	SPBT= N _u /ΔQ _u	lata		154,88	86,63	71,96	73,27
10	U ₀ , U ₁	W/(m²·K)	0,412	0,334	0,259	0,212	0,189

Wybrano ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm ze względu na najniższy współczynnik SPBT (czas zwrotu inwestycji). Przy tej grubości ocieplenia przełoga **spełnia wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,300$ W/m²K dla przełogi po termomodernizacji.**

10) OK1 – okna zewnętrzne OSP

Okna zewnętrzne							
Dane	Strumień powietrza wentylującego			V _{nom} =	61,4	m³/h	
	Współczynnik U			U =	2,0	W/m²K	
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =	20	°C	
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =	-18	°C	
	Liczba stopniodni dla przegrody			Sd =	3 680	dzień *K/rok	
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Warianty wymiany okien o następujących współczynnikach przenikania:							
Wariant 1:						U _{ok}	1,0 W/m²K
Wariant 2:						U _{ok}	0,9 W/m²K
Wariant 3:						U _{ok}	0,8 W/m²K
Lp.	Opis /wyszczególnienie		Jednostki	stan istniejący	Warianty		
					1	2	3
1	Powierzchnia okien		m²			9,6	
2	Współczynnik przenikania		W/(m²*K)	2,0	1,0	0,9	0,8
3	Współczynniki korekcyjne	C _r	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		C _m	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		C _w	-	1,0	1,0	1,0	1,0
4	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{ok} *U		GJ/a	6,1	3,1	2,7	2,4
5	2.94*10 ⁻⁵ *c _r *c _w *V _{nom} *Sd		GJ/a	7,3	6,6	6,6	6,6
6	Q _{0u} ,Q _{1u} = poz.4 + poz.5		GJ/a	13,4	9,7	9,3	9,0
7	10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{wo} -t _{zo})*U		MW	0,0007	0,0004	0,0003	0,0003
8	3,4*10 ⁻⁷ *c _m *V _{nom} *(t _{wo} -t _{zo})		MW	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
9	q ₀ ,q ₁ = poz 7 + poz. 8		MW	0,0016	0,0012	0,0011	0,0011
10	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}		zł/rok		444	492	528
11	Cena jednostkowa wym.okien*		zł/m²		1400,00	1600,00	1800,00
12	Koszt wymiany okien N _{ok}		zł		13 440 zł	15 360 zł	17 280 zł
13	SPBT=(N _{ok} +N _w)/Σ(ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw})		-		30,27	31,22	32,73

*w cenę jednostkową wliczono prace rozbiórkowe, koszt materiału, robociznę oraz roboty dodatkowe.

Za najbardziej optymalny wariant wymiany okien wybrano okna **spełniające wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). o **współczynniku przenikania ciepła $U=0,9 W/m^2 \cdot K$**

11) OK1-2 – okna zewnętrzne OSP (ppoż.)

Okna zewnętrzne							
Dane	Strumień powietrza wentylującego			V _{nom} =	61,4	m³/h	
	Współczynnik U			U =	2,0	W/m²K	
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =	20	°C	
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =	-18	°C	
	Liczba stopniodni dla przegrody			Sd =	3 680	dzień *K/rok	
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Warianty wymiany okien o następujących współczynnikach przenikania:							
Wariant 1:						U _{ok}	1,0 W/m²K
Wariant 2:						U _{ok}	0,9 W/m²K
Wariant 3:						U _{ok}	0,8 W/m²K
Lp.	Opis /wyszczególnienie		Jednostki	stan istniejący	Warianty		
					1	2	3
1	Powierzchnia okien		m²			3,2	
2	Współczynnik przenikania		W/(m²*K)	2,0	1,0	0,9	0,8
3	Współczynniki korekcyjne	C _r	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		C _m	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		C _w	-	1,0	1,0	1,0	1,0
4	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{ok} *U		GJ/a	2,0	1,0	0,9	0,8
5	2.94*10 ⁻⁵ *c _r *c _w *V _{nom} *Sd		GJ/a	7,3	6,6	6,6	6,6
6	Q _{0u} ,Q _{1u} = poz.4 + poz.5		GJ/a	9,3	7,6	7,5	7,4
7	10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{wo} -t _{zo})*U		MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
8	3,4*10 ⁻⁷ *c _m *V _{nom} *(t _{wo} -t _{zo})		MW	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
9	q ₀ ,q ₁ = poz 7 + poz. 8		MW	0,0011	0,0009	0,0009	0,0009
10	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}		zł/rok		204	216	228
11	Cena jednostkowa wym.okien*		zł/m²		1818,18	2000,00	2200,00
12	Koszt wymiany okien N _{ok}		zł		5 818 zł	6 400 zł	7 040 zł
13	SPBT=(N _{ok} +N _w)/Σ(ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw})		-		28,52	29,63	30,88

*w cenę jednostkową wliczono prace rozbiórkowe, koszt materiału, robociznę oraz roboty dodatkowe.

Za najbardziej optymalny wariant wymiany okien wybrano okna **spełniające wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). o **współczynniku przenikania ciepła $U=0,9 W/m^2 \cdot K$**

12) OK2 – okna zewnętrzne świetlica

Okna zewnętrzne							
Dane	Strumień powietrza wentylującego			V _{nom} =	61,4	m³/h	
	Współczynnik U			U =	2,2	W/m²K	
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =	20	°C	
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =	-18	°C	
	Liczba stopniodni dla przegrody			Sd =	3 680	dzień *K/rok	
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Warianty wymiany okien o następujących współczynnikach przenikania:							
Wariant 1:						U _{ok}	1,0 W/m²K
Wariant 2:						U _{ok}	0,9 W/m²K
Wariant 3:						U _{ok}	0,8 W/m²K
Lp.	Opis /wyszczególnienie		Jednostki	stan istniejący	Warianty		
					1	2	3
1	Powierzchnia okien		m²			25,8	
2	Współczynnik przenikania		W/(m²*K)	2,2	1,0	0,9	0,8
3	Współczynniki korekcyjne	C _r	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		C _m	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		C _w	-	1,0	1,0	1,0	1,0
4	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{ok} *U		GJ/a	18,0	8,2	7,4	6,6
5	2.94*10 ⁻⁵ *c _r *c _w *V _{nom} *Sd		GJ/a	7,3	6,6	6,6	6,6
6	Q _{0u} ,Q _{1u} = poz.4 + poz.5		GJ/a	25,3	14,8	14,0	13,2
7	10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{wo} -t _{zo})*U		MW	0,0022	0,0010	0,0009	0,0008
8	3,4*10 ⁻⁷ *c _m *V _{nom} *(t _{wo} -t _{zo})		MW	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
9	q ₀ ,q ₁ = poz 7 + poz. 8		MW	0,0031	0,0018	0,0017	0,0016
10	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}		zł/rok		1 260	1 356	1 452
11	Cena jednostkowa wym.okien*		zł/m²		1400,00	1600,00	1800,00
12	Koszt wymiany okien N _{ok}		zł		36 120 zł	41 280 zł	46 440 zł
13	SPBT=(N _{ok} +N _w)/Σ(ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw})		-		28,67	30,44	31,98

*w cenę jednostkową wliczono prace rozbiórkowe, koszt materiału, robociznę oraz roboty dodatkowe.

Za najbardziej optymalny wariant wymiany okien wybrano okna **spełniające wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **o współczynniku przenikania ciepła $U=0,9 W/m^2 \cdot K$**

13) OK3 – okna zewnętrzne biblioteka

Okna zewnętrzne							
Dane	Strumień powietrza wentylującego			V _{nom} =	61,4	m³/h	
	Współczynnik U			U =	2,2	W/m²K	
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =	20	°C	
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =	-18	°C	
	Liczba stopniodni dla przegrody			Sd =	3 680	dzień *K/rok	
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne			Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} =	0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} =	0,00 zł/m-c
Warianty wymiany okien o następujących współczynnikach przenikania:							
Wariant 1:						U _{ok}	1,0 W/m²K
Wariant 2:						U _{ok}	0,9 W/m²K
Wariant 3:						U _{ok}	0,8 W/m²K
Lp.	Opis /wyszczególnienie		Jednostki	stan istniejący	Warianty		
					1	2	3
1	Powierzchnia okien		m²		17,9		
2	Współczynnik przenikania		W/(m²*K)	2,2	1,0	0,9	0,8
3	Współczynniki korekcyjne	C _r	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		C _m	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		C _w	-	1,0	1,0	1,0	1,0
4	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{ok} *U		GJ/a	12,5	5,7	5,1	4,6
5	2.94*10 ⁻⁵ *c _r *c _w *V _{nom} *Sd		GJ/a	7,3	6,6	6,6	6,6
6	Q _{0u} ,Q _{1u} = poz.4 + poz.5		GJ/a	19,8	12,3	11,7	11,2
7	10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{wo} -t _{zo})*U		MW	0,0015	0,0007	0,0006	0,0005
8	3,4*10 ⁻⁷ *c _m *V _{nom} *(t _{wo} -t _{zo})		MW	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
9	q ₀ ,q ₁ = poz 7 + poz. 8		MW	0,0024	0,0015	0,0014	0,0013
10	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}		zł/rok		900	972	1 032
11	Cena jednostkowa wym.okien*		zł/m²		1400,00	1600,00	1800,00
12	Koszt wymiany okien N _{ok}		zł		25 060 zł	28 640 zł	32 220 zł
13	SPBT=(N _{ok} +N _w)/Σ(ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw})		-		27,84	29,47	31,22

*w cenę jednostkową wliczono prace rozbiórkowe, koszt materiału, robociznę oraz roboty dodatkowe.

Za najbardziej optymalny wariant wymiany okien wybrano okna **spełniające wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm). **o współczynniku przenikania ciepła $U=0,9 W/m^2 \cdot K$**

14) DZ1-1 – drzwi zewnętrzne OSP

Drzwi						
Dane	Strumień powietrza wentylującego			V _{nom} =	61,4	m ³ /h
	Współczynnik U			U =	2,5	W/m ² K
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniodni dla przegrody			Sd =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:						
Opłaty stałe			Opłaty zmienne		Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} = 0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} = 0,00 zł/m-c
Warianty wymiany drzwi następujących współczynników przenikania:						
Wariant 1:					U _{drz}	1,3 W/m ² K
Wariant 2:					U _{drz}	1,2 W/m ² K
Wariant 3:					U _{drz}	1,1 W/m ² K
Lp	Opis /wyszczególnienie		jednostki	stan istniejący	Warianty	
					1	2 3
1	Powierzchnia drzwi		m ²		1,8	
2	Współczynnik przenikania		W/(m ² *K)	2,5	1,3	1,2 1,1
3	Współczynniki	C _r	-	1,1	1,0	1,0 1,0
	korekcyjne	C _m	-	1,1	1,0	1,0 1,0
4	8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A _{drz} *U		GJ/a	1,4	0,7	0,7 0,6
5	2.94*10 ⁻⁵ *c _r *c _m *V _{nom} *S _d		GJ/a	8,0	6,6	6,6 6,6
6	Q _{0u} ,Q _{1u} = poz.4 + poz.5		GJ/a	9,4	7,3	7,3 7,2
7	10 ⁻⁶ *A _{drz} *(t _{wo} -t _{zo})*U		MW	0,0002	0,0001	0,0001 0,0001
8	3,4*10 ⁻⁷ *c _m *V _{nom} *(t _{wo} -t _{zo})		MW	0,0009	0,0008	0,0008 0,0008
9	q ₀ ,q ₁ = poz 7 + poz. 8		MW	0,0011	0,0009	0,0009 0,0009
10	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}		zł/rok		252	252 264
11	Cena jednostkowa wym. drzwi		zł/m ²		1200	1300 1400
12	Koszt wymiany drzwi N _{drz}		zł		2 160 zł	2 340 zł 2 520 zł
13	SPBT=(N _{drz} +N _w)/Σ(ΔQ _{rdrz} + ΔQ _{rw})		-		8,57	9,29 9,55

Za najbardziej optymalny wariant wymiany starych drzwi wybrano drzwi i bramę garażową **spełniające wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm).

15) DZ1-2 – brama garażowa OSP

Drzwi						
Dane	Strumień powietrza wentylującego			V _{nom} =	61,4	m ³ /h
	Współczynnik U			U =	1,7	W/m ² K
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniodni dla przegrody			Sd =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:						
Opłaty stałe			Opłaty zmienne		Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} = 0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} = 0,00 zł/m-c
Warianty wymiany drzwi następujących współczynników przenikania:						
Wariant 1:					U _{drz}	1,3 W/m ² K
Wariant 2:					U _{drz}	1,2 W/m ² K
Wariant 3:					U _{drz}	1,1 W/m ² K
Lp	Opis /wyszczególnienie		jednostki	stan istniejący	Warianty	
					1	2 3
1	Powierzchnia drzwi		m ²		34,4	
2	Współczynnik przenikania		W/(m ² *K)	1,7	1,3	1,2 1,1
3	Współczynniki	C _r	-	1,1	1,0	1,0 1,0
	korekcyjne	C _m	-	1,1	1,0	1,0 1,0
4	8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A _{drz} *U		GJ/a	18,6	14,2	13,1 12,0
5	2.94*10 ⁻⁵ *c _r *c _m *V _{nom} *S _d		GJ/a	8,0	6,6	6,6 6,6
6	Q _{0u} ,Q _{1u} = poz.4 + poz.5		GJ/a	26,6	20,8	19,7 18,6
7	10 ⁻⁶ *A _{drz} *(t _{wo} -t _{zo})*U		MW	0,0022	0,0017	0,0016 0,0014
8	3,4*10 ⁻⁷ *c _m *V _{nom} *(t _{wo} -t _{zo})		MW	0,0009	0,0008	0,0008 0,0008
9	q ₀ ,q ₁ = poz 7 + poz. 8		MW	0,0031	0,0025	0,0024 0,0022
10	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}		zł/rok		696	828 960
11	Cena jednostkowa wym. drzwi		zł/m ²		1100	1350 1600
12	Koszt wymiany drzwi N _{drz}		zł		37 840 zł	46 440 zł 55 040 zł
13	SPBT=(N _{drz} +N _w)/Σ(ΔQ _{rdrz} + ΔQ _{rw})		-		54,37	56,09 57,33

Za najbardziej optymalny wariant wymiany starych drzwi wybrano drzwi i bramę garażową **spełniające wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm).

16) DZ2 – drzwi zewnętrzne świetlica

Drzwi						
Dane	Strumień powietrza wentylującego			V _{nom} =	61,4	m ³ /h
	Współczynnik U			U =	2,5	W/m ² K
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =	20	°C
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =	-18	°C
	Liczba stopniodni dla przegrody			Sd =	3 680	dzień *K/rok
Taryfa opłat za ciepło:						
Opłaty stałe			Opłaty zmienne		Abonament	
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} = 0,00 zł/m-c
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} = 0,00 zł/m-c
Warianty wymiany drzwi następujących współczynników przenikania:						
Wariant 1:					U _{drz}	1,3 W/m ² K
Wariant 2:					U _{drz}	1,2 W/m ² K
Wariant 3:					U _{drz}	1,1 W/m ² K
Lp	Opis /wyszczególnienie		jednostki	stan istniejący	Warianty	
					1	2
1	Powierzchnia drzwi		m ²		14,8	
2	Współczynnik przenikania		W/(m ² *K)	2,5	1,3	1,2 1,1
3	Współczynniki	C _r	-	1,1	1,0	1,0 1,0
	korekcyjne	C _m	-	1,1	1,0	1,0 1,0
4	8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A _{drz} *U		GJ/a	11,8	6,1	5,6 5,2
5	2.94*10 ⁻⁵ *c _r *c _m *V _{nom} *S _d		GJ/a	8,0	6,6	6,6 6,6
6	Q _{0u} ,Q _{1u} = poz.4 + poz.5		GJ/a	19,8	12,7	12,2 11,8
7	10 ⁻⁶ *A _{drz} *(t _{wo} -t _{zo})*U		MW	0,0014	0,0007	0,0007 0,0006
8	3,4*10 ⁻⁷ *c _m *V _{nom} *(t _{wo} -t _{zo})		MW	0,0009	0,0008	0,0008 0,0008
9	q ₀ ,q ₁ = poz 7 + poz. 8		MW	0,0023	0,0015	0,0015 0,0014
10	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}		zł/rok		852	912 960
11	Cena jednostkowa wym. drzwi		zł/m ²		1200	1300 1400
12	Koszt wymiany drzwi N _{drz}		zł		17 760 zł	19 240 zł 20 720 zł
13	SPBT=(N _{drz} +N _w)/Σ(ΔQ _{rdrz} + ΔQ _{rw})		-		20,85	21,10 21,58

Za najbardziej optymalny wariant wymiany starych drzwi wybrano drzwi i bramę garażową **spełniające wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm).

17) DZ3 – drzwi zewnętrzne biblioteka

Drzwi							
Dane	Strumień powietrza wentylującego			V _{nom} =	61,4	m ³ /h	
	Współczynnik U			U =	2,5	W/m ² K	
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			T _{wo} =	20	°C	
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			T _{zo} =	-18	°C	
	Liczba stopniodni dla przegrody			Sd =	3 680	dzień *K/rok	
Taryfa opłat za ciepło:							
Opłaty stałe			Opłaty zmienne		Abonament		
O _{m0} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z0} =	120,00	zł/GJ	A _{b0} = 0,00 zł/m-c	
O _{m1} =	0,00	zł/MW*m-c	O _{z1} =	120,00	zł/GJ	A _{b1} = 0,00 zł/m-c	
Warianty wymiany drzwi następujących współczynników przenikania:							
Wariant 1:					U _{drz}	1,3 W/m ² K	
Wariant 2:					U _{drz}	1,2 W/m ² K	
Wariant 3:					U _{drz}	1,1 W/m ² K	
Lp	Opis /wyszczególnienie		jednostki	stan istniejący	Warianty		
					1	2	3
1	Powierzchnia drzwi		m ²		4,9		
2	Współczynnik przenikania		W/(m ² *K)	2,5	1,3	1,2	1,1
3	Współczynniki	C _r	-	1,1	1,0	1,0	1,0
	korekcyjne	C _m	-	1,1	1,0	1,0	1,0
4	8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A _{drz} *U		GJ/a	3,9	2,0	1,9	1,7
5	2.94*10 ⁻⁵ *c _r *c _m *V _{nom} *S _d		GJ/a	8,0	6,6	6,6	6,6
6	Q _{0u} ,Q _{1u} = poz.4 + poz.5		GJ/a	11,9	8,6	8,5	8,3
7	10 ⁻⁶ *A _{drz} *(t _{wo} -t _{zo})*U		MW	0,0005	0,0002	0,0002	0,0002
8	3,4*10 ⁻⁷ *c _m *V _{nom} *(t _{wo} -t _{zo})		MW	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
9	q ₀ ,q ₁ = poz 7 + poz. 8		MW	0,0014	0,0010	0,0010	0,0010
10	Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}		zł/rok		396	408	432
11	Cena jednostkowa wym. drzwi		zł/m ²		1200	1300	1400
12	Koszt wymiany drzwi N _{drz}		zł		5 880 zł	6 370 zł	6 860 zł
13	SPBT=(N _{drz} +N _w)/Σ(ΔQ _{rdrz} + ΔQ _{rw})		-		14,85	15,61	15,88

Za najbardziej optymalny wariant wymiany starych drzwi wybrano drzwi i bramę garażową **spełniające wymagania obowiązujące od 1.01.2021 r.** określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm).

Wariant wymiany źródła ciepła

W wariantcie założono modernizację instalacji c.o. (w tym wymiana grzejników, rozdzielaczy, montaż termostatów i inne).

Rodzaj usprawnienia	Łączny koszt [zł]
Modernizacja instalacji c.o.	90 000,00

Sprawność systemu ogrzewania	Współczynnik sprawności przed termomodernizacją	Współczynnik sprawności po termomodernizacji
Sprawność wytwarzania ciepła	0,94	0,94
Sprawność przesyłania ciepła	0,90	0,93
Regulacja	0,80	0,93
Sprawność akumulacji	1,00	1,00
Sprawność całkowita systemu	0,68	0,81

Lp.	Opis wybranego usprawnienia	Stan istniejący	Stan po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna [MW]	0,049	0,049
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu GJ/rok	314,66	314,66
3.	Ogólna sprawność systemu ogrzewania	0,68	0,81
4.	Obniżenie nocne	1,00	1,00
5.	Obniżenie tygodniowe	1,00	1,00
6.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu [GJ/rok]	462,74	346,58
7.	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym [zł/rok]	55528,80	41589,60
8.	Roczna oszczędność kosztów [zł]	-	8 912,40
9.	Koszt usprawnienia [zł]	-	90 000,00

Czas zwrotu inwestycji wynosi 9,75 lat

Modernizacja oświetlenia wewnętrznego w budynku

W ramach modernizacji założono również wymianę systemu oświetlenia na energooszczędne. Zakłada się całkowitą modernizację oświetlenia w budynku – wymiana opraw, źródeł światła oraz elektryki w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania systemu oświetlenia w obiekcie, a także oświetlenia zewnętrznego budynku. Natężenie oświetlenia po termomodernizacji należy dostosować do aktualnie obowiązujących norm dla budynków użyteczności publicznej z maksymalnym wykorzystaniem światła dziennego. Przed modernizacją systemu oświetlenia zaleca się wykonanie pomiarów natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach z dostosowaniem systemu do warunków.

Lp.	Omówienie wybranego usprawnienia	Stan istniejący	Stan po termomodernizacji
1.	Moc wbudowana opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego [kW]	4,94	2,87
2.	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia F_c	1	0,95
3.	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia t_D [h]	800	800
4.	Czas użytkowania oświetlenia w nocy, t_N [h]	700	700
5.	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F_o	1	0,95
6.	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F_D	1	0,95
7.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia z sieci [kWh/rok]	7410,00	3885,26
8.	Koszt oświetlenia [zł/rok]	11115,00	5827,89
9.	Roczna oszczędność energii na oświetlenie / ilość energii wyprodukowana przez panele fotowoltaiczne [kWh/rok]	-	3524,74
10.	Roczna oszczędność kosztów [zł]	-	5287,11
11.	Koszt usprawnienia [zł netto]*	-	50 000,00
12.	SPBT [lata] czas zwrotu inwestycji	-	9,46

*w koszt wliczono wymianę opraw i źródeł światła, a także wymianę instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania nowej instalacji

Zgodnie z obliczeniowym zapotrzebowaniem na moc elektryczną, kosztami wykonania usprawnienia oraz wynikającą z usprawnienia roczną oszczędnością kosztów, czas zwrotu proponowanego rozwiązania termomodernizacyjnego wynosi około 9,56 lat. Oszczędność energii końcowej (zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową) wynosi 47,57%

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków optymalizujących algorytm oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wraz z kosztorysami

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1.	SZ3-2 – ściana zewnętrzna biblioteka (nieocieplona), ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	2 160,00	8,57
2.	Modernizacja instalacji c.o	90 000,00	9,75
3.	DZ3 – drzwi zewnętrzne biblioteka, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	3 650,00	10,46
4.	DZ1-1 – drzwi zewnętrzne OSP, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	5 880,00	14,85
5.	DZ2 – drzwi zewnętrzne świetlica, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	17 760,00	20,85
6.	OK3 – okna zewnętrzne biblioteka, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	28 640,00	29,47
7.	OK2 – okna zewnętrzne świetlica, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	6 400,00	29,63
8.	SZ3-1 – ściana zewnętrzna biblioteka, ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 10 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	41 280,00	30,44
9.	SZ2 – ściana zewnętrzna świetlica, ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 10 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	59 200,00	31,21
10.	D1-1 – dach OSP (stary), ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	15 360,00	31,22
11.	OK1 – okna zewnętrzne OSP, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	70 120,00	31,23
12.	OK1-2 – okna zewnętrzne OSP (ppoż.), wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	73 800,00	53,21
13.	D3 – dach biblioteka, ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	83 250,00	53,30
14.	D2 – dach świetlica, ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	135 900,00	53,32
15.	PG3 – podłoga na gruncie biblioteka, ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	37 840,00	54,37
16.	PG2 – podłoga na gruncie świetlica, ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	39 360,00	71,96
17.	PG1-1 – podłoga na gruncie OSP (stara), ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	72 480,00	72,34
18.	DZ1-2 – brama garażowa OSP, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	20 160,00	75,51
19.	Wymiana oświetlenia na energooszczędne	50 000,00	-

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Wariant termomodernizacyjny			
		1	2	3	4
1.	DZ1-1 – drzwi zewnętrzne OSP, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$				
	DZ1-2 – brama garażowa OSP, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$				
	OK1 – okna zewnętrzne OSP, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$				
	OK1-2 – okna zewnętrzne OSP (ppoż.), wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	x	x	x	x
	D1-1 – dach OSP (stary), ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K}$				
	PG1-1 – podłoga na gruncie OSP (stara), ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K}$				
2.	Modernizacja instalacji c.o.	x	x	x	
	Wymiana oświetlenia na energooszczędne				
3.	DZ2 – drzwi zewnętrzne świetlica, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$				
	DZ3 – drzwi zewnętrzne biblioteka, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$				
	OK2 – okna zewnętrzne świetlica, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$				
	OK3 – okna zewnętrzne biblioteka, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	x	x		
	SZ2 – ściana zewnętrzna świetlica, ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 10 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031 \text{ W/m} \cdot \text{K}$				
	SZ3-1 – ściana zewnętrzna biblioteka, ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 10 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031 \text{ W/m} \cdot \text{K}$				
4.	SZ3-2 – ściana zewnętrzna biblioteka (nieocieplona), ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 15 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031 \text{ W/m} \cdot \text{K}$				
	D2 – dach świetlica, ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K}$				
	D3 – dach biblioteka, ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K}$				
	PG2 – podłoga na gruncie świetlica, ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K}$	x			
	PG3 – podłoga na gruncie biblioteka, ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K}$				



Zestawienie wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztów

Wariant	Koszt termomodernizacji netto [zł]
1.	853240,00
2.	531700,00
3.	305170,00
4.	165170,00

Wariant	c.o.						c.w.u.			Oszczędność		
	q [MW]	Q [GJ/rok]	η	$w_d \cdot w_t$	$Q \cdot w_d \cdot w_t / \eta$	Opłata [zł]	q [MW]	$Q \cdot w_d / \eta$ [GJ/rok]	Opłata [zł]	GJ/rok	zł	%
1.	0,030	149,79	0,81	1	184,93	22191,60	0,002	9,90	1188,00	277,81	33337,20	58,78
2.	0,038	224,47	0,81	1	277,12	33254,40	0,002	9,90	1188,00	185,62	22274,40	39,27
3.	0,045	280,73	0,81	1	346,58	41589,60	0,002	9,90	1188,00	116,16	13939,20	24,58
4.	0,045	280,73	0,68	1	412,84	49540,80	0,002	9,90	1188,00	49,90	5988,00	10,56
stan istniejący	0,049	314,66	0,68	1	462,74	55528,80	0,002	9,90	1188,00	-	-	-

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjny	Koszty całkowite netto [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	853 240,00	33337,20	58,78	-
2	531 700,00	22274,40	39,27	-
3	305 170,00	13939,20	24,58	-
4	165 170,00	5988,00	10,56	-

8. Opis techniczny i przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

SZ2 – ściana zewnętrzna świetlica, ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 10 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla przegrody po termomodernizacji.**

SZ3-1 – ściana zewnętrzna biblioteka, ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 10 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla przegrody po termomodernizacji.**

SZ3-2 – ściana zewnętrzna biblioteka (nieocieplona), ocieplenie za pomocą styropianu o grubości 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla przegrody po termomodernizacji.**

D1-1 – dach OSP (stary), ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,150 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla przegrody po termomodernizacji.**

D2 – dach świetlica, ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,150 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla przegrody po termomodernizacji.**

D3 – dach biblioteka, ocieplenie za pomocą styropapy o grubości 18 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,150 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla przegrody po termomodernizacji.**

PG1-1 – podłoga na gruncie OSP (stara), ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla przegrody po termomodernizacji.**

PG2 – podłoga na gruncie świetlica, ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla przegrody po termomodernizacji.**

PG3 – podłoga na gruncie biblioteka, ocieplenie za pomocą styropianu twardego o grubości 8 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ **UWAGA: możliwość wykonania ocieplenia innym materiałem izolacyjnym o innych parametrach i grubości pod warunkiem osiągnięcia $U \leq 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla przegrody po termomodernizacji.**

OK1 – okna zewnętrzne OSP, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

OK1-2 – okna zewnętrzne OSP (ppoż.), wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

OK2 – okna zewnętrzne świetlica, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

OK3 – okna zewnętrzne biblioteka, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

DZ1-1 – drzwi zewnętrzne OSP, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

DZ1-2 – brama garażowa OSP, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

DZ2 – drzwi zewnętrzne świetlica, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

DZ3 – drzwi zewnętrzne biblioteka, wymiana na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Modernizacja instalacji c.o. (w tym wymiana grzejników, rozdzielaczy, montaż termostatów i inne)

Dodatkowe prace, ujęte w audycie energetycznym:

Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne – wymiana opraw, źródeł światła oraz elektryki w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania systemu oświetlenia

Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Lp.	Pozycja	Wskaźnik
1.	Całkowity koszt robót [zł netto]	853 240,00
2.	Uzyskana oszczędność kosztów energii [zł/rok]	33 337,20
3.	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych SPBT [lata]	25,59

Efekt ekologiczny

Efekt ekologiczny obliczono w oparciu o informacje dotyczące rodzaju paliwa oraz wielkości emisji dla poszczególnych paliw i innych nośników energii pierwotnej na podstawie opracowań KOBIZE:

Emisja – gaz ziemny	Wartość
Wielkość emisji CO ₂ [Mg/MWh]	55,37 (0,708 dla energii elektrycznej)

Emisja przed termomodernizacją [Mg/rok]		Emisja po termomodernizacji [Mg/rok]		Efekt ekologiczny	
				[Mg/rok]	[%]
CO ₂	32,9		16,4	16,5	50,15