

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy Nowa Wieś Wielka ul. Ogrodowa 2 86-060 Nowa Wieś Wielka	1.4 Adres budynku ul. Aleja Pokoju 7 86-060 Nowa Wieś wielka bydgoski KUJAWSKO-POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
EXERGON Sp. z o.o. ul. Jagiellońska 4 44-100 Gliwice 243336660			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Karol Świerczek ul. Jagiellońska 4 44-100 Gliwice			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	mgr inż. Karol Świerczek	Obliczenia energetyczne budynku	
5. Miejscowość: Nowa Wieś Wielka		Data wykonania opracowania	grudzień 2024
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Analiza wymiany oświetlenia 10. Analiza zastosowania OZE – instalacja fotowoltaiczna 11. Podsumowanie			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1487,09	1487,09
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	425,61	425,61
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa OSP [m ²]	150,29	150,29
2.1.6.	Powierzchnia użytkowa GOK [m ²]	275,32	275,32
2.1.7.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	425,61	425,61
2.1.8.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.9.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.10.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.11.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.12.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.13.	Współczynnik A/V [1/m]	0,51	0,51
2.1.14.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,16; 1,16	0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,34	0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,55; 0,55	0,26; 0,26
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,40; 2,40	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30; 1,40; 1,30; 5,00	1,30; 1,40; 1,30; 1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	2,27	2,27
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,940	0,940
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,820	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,900	0,900
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	744,98	744,65
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	58,45	23,76
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,98	0,98
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	534,72	167,44
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	963,51	237,41
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8,79	8,79
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	348,99	109,28
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	628,85	154,95
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	103,90	103,90
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m³]	53,92	53,92
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00

2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	19,60	5,08
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	634,59	160,69
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	706,08	184,79
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	74,68	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	726,10	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	17,34	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	56,36	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	75441,53	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	7,90	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		663621,62	816254,59
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		48000,00	59040,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	6,75	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	212226,19	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)***)} [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

2.11. Inne	
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego 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⁾
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. 10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. *) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy, 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy, 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto ***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto	

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw

charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora
3. Dokumentacja fotograficzna



Rysunek 1. Budynek od strony północnej



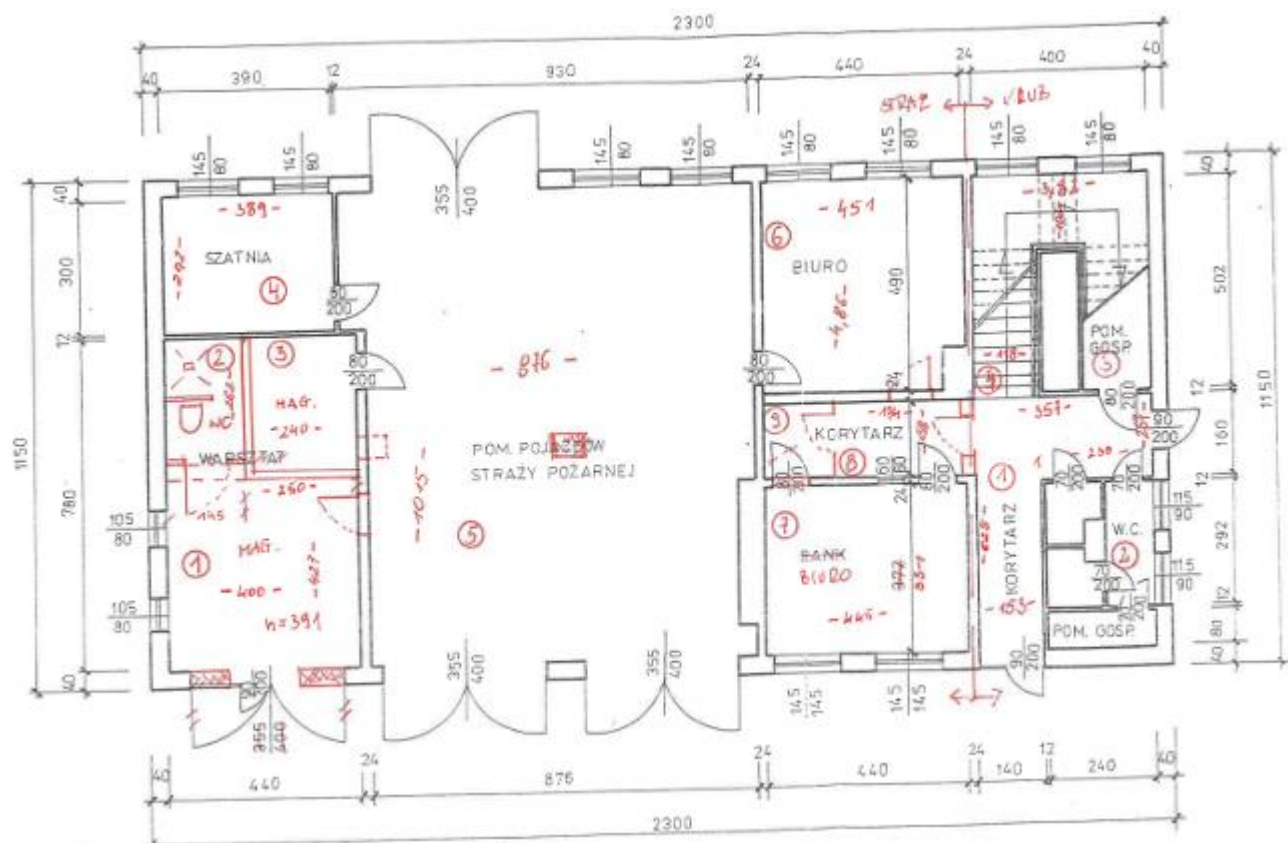
Rysunek 2. Budynek od strony zachodniej



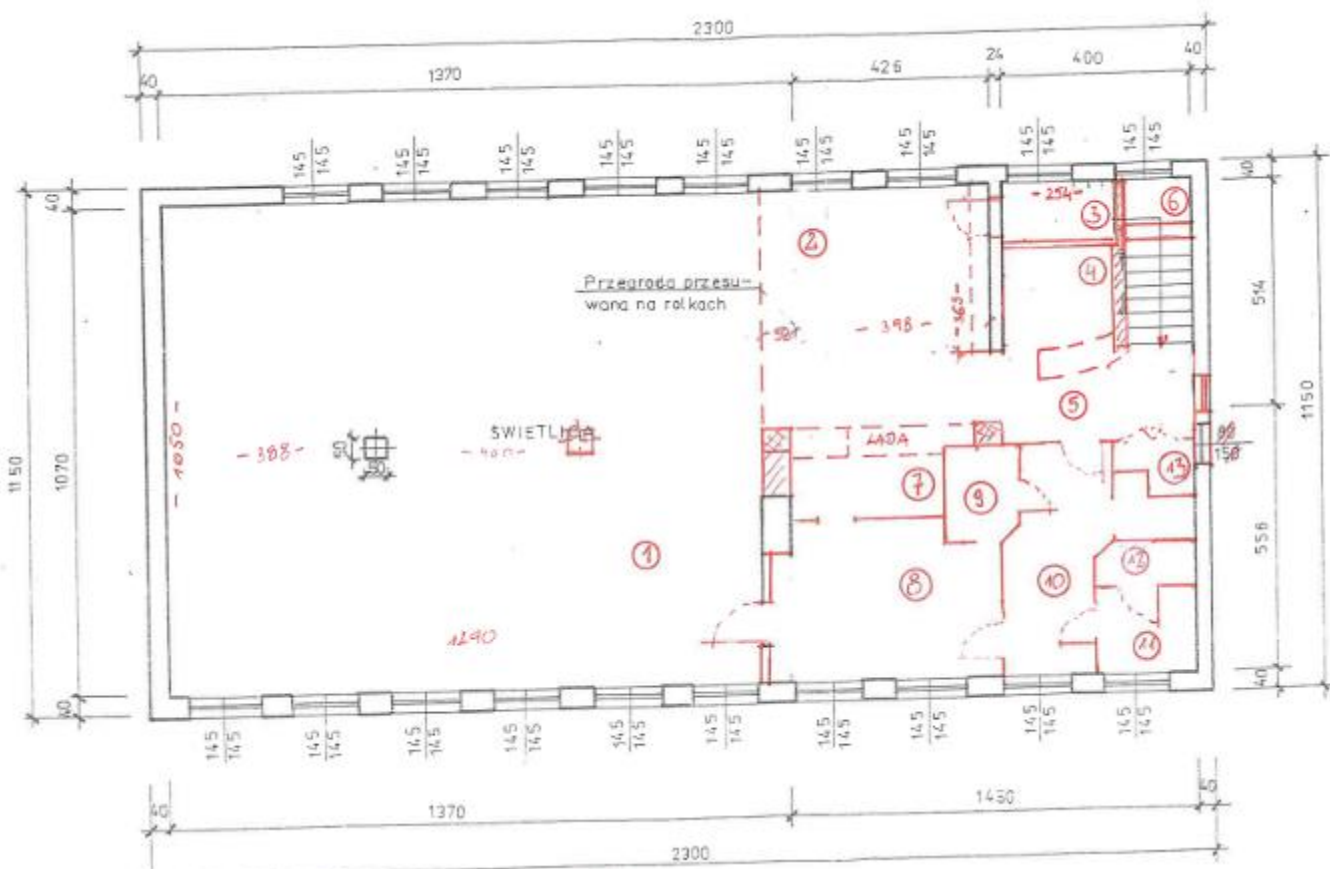
Rysunek 3. Budynek od strony wschodniej



Rysunek 4. Budynek od strony południowej



Rysunek 5. Rzut budynku - parter



Rysunek 6. Rzut budynku - piętro

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArcADiasoft Chudzik sp. j. ArcADia-TERMOCAD 10.2

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

875294,59 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

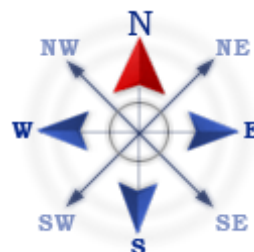
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1487,09 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1487,09 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	425,61 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,51 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	484,00 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Liczba osób użytkujących budynek	-	20,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,16; 1,16	W/(m ² ·K)
-------------------	------------	-----------------------

Dach/stropodach	1,34	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,40; 2,40	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,30; 1,40; 1,30; 5,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	2,27	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,55; 0,55	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	103,90 zł/GJ	103,90 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	233,35 zł/GJ	233,35 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kotłownia olejowa

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Olej opałowy	3,77zł	100%	0,036 GJ/l	103,90zł	103,90
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kotłownia olejowa 100%

Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - olej opałowy	$\eta_{H,g} = 0,940$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezainstalowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,820$
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} = 0,900$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,555

Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Przeprowadzono modernizację instalacji centralnego ogrzewania w budynku.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Elektryczne podgrzewacze wody 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{w,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{w,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{w,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{w,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,816
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	744,98	
Krotność wymian powietrza	0,50	

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna OSP	Ściany zewnętrzne GOK - zbudowane w technologii tradycyjnej z gazobetonu. Nie spełnia obecnych wymagań Warunków Technicznych 2021 w zakresie przenikania ciepła. W celu spełnienia norm WT2021 oraz poprawy stanu technicznego zaleca się modernizację, polegającą na dociepleniu przegrody.
Ściana zewnętrzna GOK	Ściany zewnętrzne GOK - zbudowane w technologii tradycyjnej z gazobetonu. Nie spełnia obecnych wymagań Warunków Technicznych 2021 w zakresie przenikania ciepła. W celu spełnienia norm WT2021 oraz poprawy stanu technicznego zaleca się modernizację, polegającą na dociepleniu przegrody.
Dach	Stropodach wykonany z płyt żelbetowych niezaizolowany. Stan techniczny stropodachu oceniono jako niezadowalający. W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła oraz poprawy stanu technicznego zaleca się modernizację, polegającą na dociepleniu przegrody.
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny z płyty prefabrykowanej. Ocenia się jako zadowalający. Brak technicznej możliwości poprawy charakterystyki energetycznej przegrody.

Podłoga na gruncie OSP	Podłoga cementowa, wykładzina PVC, płytki ceramiczne. Nie spełnia obecnych wymagań Warunków Technicznych 2021 w zakresie przenikania ciepła. W celu spełnienia norm WT2021 oraz poprawy stanu technicznego zaleca się modernizację, polegającą na dociepleniu przegrody.
Podłoga na gruncie GOK	Podłoga cementowa, wykładzina PVC, płytki ceramiczne. Nie spełnia obecnych wymagań Warunków Technicznych 2021 w zakresie przenikania ciepła. W celu spełnienia norm WT2021 oraz poprawy stanu technicznego zaleca się modernizację, polegającą na dociepleniu przegrody.
Drzwi zewnętrzne OSP	Drzwi zewnętrzne OSP w stanie zadowalającym. Przegroda spełnia warunki technicznych WT2021.
Brama PVC	Bramy PVC są w stanie zadowalającym. Przegroda nie spełnia wymagań technicznych zgodnych z WT2021. Stan techniczny nie wskazuje na konieczność wymiany bram garażowych.
Okno zewnętrzne GOK	Okna zewnętrzne GOK w stanie niezadowalającym. Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2021. W celu poprawy efektywności energetycznej budynku zaleca się wymianę okien na nowe.
Okno zewnętrzne OSP	Okna zewnętrzne OSP w stanie niezadowalającym. Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2021. W celu poprawy efektywności energetycznej budynku zaleca się wymianę okien na nowe.
Drzwi zewnętrzne GOK	Drzwi zewnętrzne GOK w stanie zadowalającym. Przegroda spełnia warunki technicznych WT2021.
Brama metalowa	Brama metalowa w stanie niezadowalającym. Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2021. W celu poprawy efektywności energetycznej budynku zaleca się wymianę bramy na nową.
System grzewczy	Stan kotła olejowego ocenia się jako zadowalający. Nie ma konieczności modernizacji źródła ciepła. Stan instalacji CO i grzejników wodnych ocenia się jako niezadowalający. Zaleca się modernizację instalacji przesyłowej CO w budynku oraz wymianę grzejników wodnych na nowe wraz z nowymi zaworami termostatycznymi.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Stan techniczny elektrycznych podgrzewaczy wody ocenia się jako zadowalający. Brak konieczności wymiany źródła ciepłej wody.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100 PODŁOGA, $\lambda = 0,033 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	55,28m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	55,28m²	
Stopniodni: 3700,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	103,90	103,90
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00

Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	6	8
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,258	0,262	0,224
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,44	3,81	4,46
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,37	4,02
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	39,91	4,64	3,96
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0047	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3664,62	3734,55
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	313,80	323,93
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	21336,64	22025,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,82	5,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21336,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,82 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 6 cm

Informacje uzupełniające:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100 PODŁOGA, λ= 0,033 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	150,29m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	150,29m²	
Stopniodni: 3700,70 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	103,90	103,90	103,90
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	6	8
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,258	0,262	0,224
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,44	3,81	4,46
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,37	4,02
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	108,50	12,61	10,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0129	0,0015	0,0013
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	9963,02	10153,14
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	313,80	323,93

Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	58008,03	59880,63
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,82	5,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 58008,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,82 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 6 cm

Informacje uzupełniające:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa , $\lambda = 0,030$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	264,50m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	264,50m²		
Stopniodni: 3700,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	103,90	103,90
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,148	0,135
Opór cieplny R	(m ² K)/W	6,75	7,41
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	6,00	6,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	113,36	11,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0135	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	10475,22	10592,36
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	441,42	451,56
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	143609,38	146908,27
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	13,71	13,87

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 143609,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,71 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna OSP		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa , $\lambda = 0,030$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	135,47m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	135,47m ²	
Stopniodni: 3700,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	103,90	103,90
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,164	0,193
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	5,19
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	4,33	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	50,40	8,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0060	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	4370,28	4468,89
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	447,89	458,93
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	74632,16	76471,76
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	17,08	17,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 74632,16 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna GOK	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa , $\lambda = 0,030$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	310,15m ²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	310,15m ²

Stopniodni: 3700,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C
--	---------------------	----------------------

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	103,90	103,90	103,90
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,164	0,193	0,171
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,86	5,19	5,86
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,33	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	115,39	19,10	16,92
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0137	0,0023	0,0020
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	10005,19	10230,95
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	447,89	458,93
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	170860,61	175072,14
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,08	17,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 170860,61 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

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

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

Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne GOK 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **393,67** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **49,74**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **49,74**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **49,74**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3700,70** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-18,00** °C

	Stan	Wariant numer
--	------	---------------

		istniejący	W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	103,90	103,90	103,90
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,400	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	105,75	53,13	51,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0114	0,0067	0,0065
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5466,72	5631,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	1500,00	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	84016,69	112022,25
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,37	19,89

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 84016,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,37 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny stolarki okiennej i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

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

Modernizacja przegrody Brama metalowa 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **84,50** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **14,20**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **14,20**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **14,20**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3700,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	103,90	103,90	103,90
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00

Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	28,94	9,54	9,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0042	0,0019	0,0018
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2016,26	2063,43
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	4000,00	5000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	69864,00	87330,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,65	42,32

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 69864,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,65 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny stolarki drzewianej i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

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

Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne OSP 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **52,85** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **8,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **8,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **8,64**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3700,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	103,90	103,90
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,400	0,900

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,53	4,76	4,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	599,50	628,21
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1500,00	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	23699,03	31598,70
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	39,53	50,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 23699,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 39,53 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny stolarki okiennej i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

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

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

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)] 4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³] 1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C] 55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C] 10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-] 0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²] 425,61
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{W1}	[dm ³ /(m ² ·doba)] 0,35
Czas użytkowania τ	[h] 24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-] 3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-] 0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-] 1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-] 0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok] 8,79
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW] 0,98

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	103,90	103,90
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	534,72	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0584	
Sprawność systemu grzewczego	0,555	0,670
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	21336,23
Koszt modernizacji [zł]	---	144053,04
SPBT [lat]	---	6,75

Informacje uzupełniające:

Stan instalacji CO i grzejników wodnych ocenia się jako niezadowolający. Zaleca się modernizację instalacji przesyłowej CO w budynku oraz wymianę grzejników wodnych na nowe wraz z nowymi zaworami termostatycznymi.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,940
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,900
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,670

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

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Instalacja wewnętrzna ogrzewania części budynku GOK, koszt: 93 185,5 zł	93185,50
Instalacja wewnętrzna ogrzewania części budynku OSP, koszt: 50 867,54 zł	50867,54
Suma:	144053,04

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kotłownia olejowa 65%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji przesyłowej

Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Modernizacja w nowe grzejniki wodne oraz zawory termostatyczne
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Instalacja wyposażona w nowe zawory termostatyczne

Kotłownia olejowa 35%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak
Ulepszenie sprawności przesylu η_d	Modernizacja instalacji przesylowej
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Modernizacja w nowe grzejniki wodne oraz zawory termostatyczne
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Instalacja wyposażona w nowe zawory termostatyczne

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21336,64 zł	5,82
2.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP	58008,03 zł	5,82
3.	Modernizacja przegrody Dach	143609,38 zł	13,71
4.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne GOK 'Wentylacja grawitacyjna'	84016,69 zł	15,37
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna OSP	74632,16 zł	17,08
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna GOK	170860,61 zł	17,08
7.	Modernizacja przegrody Brama metalowa 'Wentylacja grawitacyjna'	69864,00 zł	34,65
8.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	23699,03 zł	39,53
9.	Instalacja OZE	59040,00 zł	---
10.	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18 zł	---
11.	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04	6,75

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21336,64
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP	58008,03
3	Modernizacja przegrody Dach	143609,38
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne GOK 'Wentylacja grawitacyjna'	84016,69
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna OSP	74632,16
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna GOK	170860,61
7	Modernizacja przegrody Brama metalowa 'Wentylacja grawitacyjna'	69864,00
8	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	23699,03
9	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04
10	Instalacja OZE	59040,00
11	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18
12	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83
Całkowity koszt		875294,59

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21336,64
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP	58008,03
3	Modernizacja przegrody Dach	143609,38
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne GOK 'Wentylacja grawitacyjna'	84016,69
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna OSP	74632,16
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna GOK	170860,61
7	Modernizacja przegrody Brama metalowa 'Wentylacja grawitacyjna'	69864,00
8	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04
9	Instalacja OZE	59040,00
10	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18
11	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83
Całkowity koszt		851595,57

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21336,64
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP	58008,03
3	Modernizacja przegrody Dach	143609,38
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne GOK 'Wentylacja grawitacyjna'	84016,69
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna OSP	74632,16
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna GOK	170860,61
7	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04

8	Instalacja OZE	59040,00
9	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18
10	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83
Całkowity koszt		781731,57

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21336,64
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP	58008,03
3	Modernizacja przegrody Dach	143609,38
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne GOK 'Wentylacja grawitacyjna'	84016,69
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna OSP	74632,16
6	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04
7	Instalacja OZE	59040,00
8	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18
9	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83
Całkowity koszt		610870,95

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21336,64
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP	58008,03
3	Modernizacja przegrody Dach	143609,38
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne GOK 'Wentylacja grawitacyjna'	84016,69
5	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04
6	Instalacja OZE	59040,00
7	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18
8	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83
Całkowity koszt		536238,79

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21336,64
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP	58008,03
3	Modernizacja przegrody Dach	143609,38
4	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04
5	Instalacja OZE	59040,00
6	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18

7	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83
Całkowity koszt		452222,10

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21336,64
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP	58008,03
3	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04
4	Instalacja OZE	59040,00
5	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18
6	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83
Całkowity koszt		308612,73

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21336,64
2	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04
3	Instalacja OZE	59040,00
4	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18
5	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83
Całkowity koszt		250604,69

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	144053,04
2	Instalacja OZE	59040,00
3	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16932,18
4	Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9242,83
Całkowity koszt		229268,05

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
---------	----------------------------------	--	---	--------------------------------------	----------------------------------	------------------	---------------------------------	--------------------------	--

	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0584	534,72	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	43,35	0,51
1	0,0238	167,44	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	13,75	0,51
2	0,0242	172,22	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	13,75	0,51
3	0,0262	191,70	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	13,75	0,51
4	0,0376	295,78	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	21,45	0,51
5	0,0426	345,04	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	24,81	0,51
6	0,0455	371,79	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	24,81	0,51
7	0,0575	486,82	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	32,87	0,51
8	0,0580	514,38	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	40,53	0,51
9	0,0584	534,72	20,00	425,61	1487,09	1487,09	1487,09	43,35	0,51

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	534,72 0,0584	8,79 0,0010	0,55	1,00	1,00	972,30	102160,5 ₄	---	---
1	167,44 0,0238	8,79 0,0010	0,67	1,00	0,95	246,20	26719,01	75441,53	73,85
2	172,22 0,0242	8,79 0,0010	0,67	1,00	0,95	252,98	27422,73	74737,81	73,16
3	191,70 0,0262	8,79 0,0010	0,67	1,00	0,95	280,60	30292,72	71867,82	70,35
4	295,78 0,0376	8,79 0,0010	0,67	1,00	0,95	428,16	45623,96	56536,58	55,34
5	345,04 0,0426	8,79 0,0010	0,67	1,00	0,95	498,01	52881,66	49278,88	48,24
6	371,79 0,0455	8,79 0,0010	0,67	1,00	0,95	535,94	56822,44	45338,10	44,38
7	486,82 0,0575	8,79 0,0010	0,67	1,00	0,95	699,03	73767,65	28392,89	27,79
8	514,38 0,0580	8,79 0,0010	0,67	1,00	0,95	738,10	77826,87	24333,67	23,82
9	534,72 0,0584	8,79 0,0010	0,67	1,00	0,95	766,95	80824,31	21336,23	20,89

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	875294,59	75441,53	74,68	212226,19
2.	851595,57	74737,81	73,98	206064,45
3.	781731,57	71867,82	71,14	187899,81
4.	610870,95	56536,58	55,96	143476,05
5.	536238,79	49278,88	48,78	166234,02
6.	452222,10	45338,10	44,88	140188,85
7.	308612,73	28392,89	28,11	95669,95
8.	250604,69	24333,67	24,09	77687,46
9.	229268,05	21336,23	21,12	71073,10

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	875294,59 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	875294,59 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	212226,19 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	75441,53 zł	tj. 73,85 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 6 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100 PODŁOGA

Uwagi:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 6 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100 PODŁOGA

Uwagi:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody,

a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa

Uwagi:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna OSP**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa

Uwagi:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna GOK**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa

Uwagi:

W celu spełnienia norm WT2021 dotyczących współczynnika przenikania ciepła zaleca się docieplenie przegrody. Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny materiału izolacyjnego i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne GOK 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny stolarki okiennej i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Brama metalowa 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny stolarki drzwiowej i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne OSP 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne na realizację poszczególnych wariantów przedsięwzięcia zostały oszacowane na podstawie analizy cen rynkowych oraz danych z katalogów budowlanych. Wycena obejmuje przemnożenie jednostkowej ceny stolarki okiennej i kosztów robocizny przez powierzchnię przegrody, a także uwzględnia zakup niezbędnych materiałów budowlanych oraz inne wydatki związane z realizacją prac.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja wewnętrzna ogrzewania części budynku GOK, koszt: 93 185,5 zł
2. Instalacja wewnętrzna ogrzewania części budynku OSP, koszt: 50 867,54 zł

Uwagi:

Stan instalacji CO i grzejników wodnych ocenia się jako niezadowalający. Zaleca się modernizację instalacji przesyłowej CO w budynku oraz wymianę grzejników wodnych na nowe wraz z nowymi zaworami termostaticznymi.

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja OZE**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Koszty zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej dla GOK o mocy 6,32 kWp wynoszą 47 232 zł
2. Koszty zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej dla OSP o mocy 1,58 kWp wynoszą 11 808zł

Moc mikroinstalacji: 7,90 kW

9. Analiza wymiany oświetlenia

9.1. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	GOK
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	3415,03[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	275,32[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	12,40[W/m ²]

Źródło światła	OSP
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	621,39[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	150,29[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	4,13[W/m ²]

Oświetlenie wbudowane GOK	Obecne źródło: Standardowe oprawy typu halogenowego. W części budynku GOK znajdują się 84 szt. tego typu źródeł światła o skuteczności świetlnej założonej na poziomie 104 lm/W. Ocena stanu opraw: Niezadowolający – rekomenduje się implementację nowych opraw typu LED o skuteczności świetlnej wynoszącej co najmniej 120 lm/W.
Oświetlenie wbudowane OSP	Obecne oświetlenie w stanie zadowolającym. Po konsultacjach z inwestorem oświetlenie części budynku OSP nie wymaga modernizacji.

9.2 Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

9.2.1. Źródło światła: GOK

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	3415,03	2959,69
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	275,32	275,32
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	12,40	10,75
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	2250,00	2250,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	250,00	250,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00

Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	31,01	26,88
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	8537,57	7399,23
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	4,10	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	0,84	0,84
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	956,21	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	29596,90	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	30,95	

Informacje uzupełniające:

Obecne źródło: Standardowe oprawy typu halogenowego. W części budynku GOK znajdują się 84 szt. tego typu źródeł światła o skuteczności świetlnej założonej na poziomie 104 lm/W. Ocena stanu opraw: Niezadowolający – rekomenduje się implementację nowych opraw typu LED o skuteczności świetlnej wynoszącej co najmniej 120 lm/W.

10. Analiza zastosowania OZE – instalacja fotowoltaiczna

Część budynku GOK		
Moc farmy PV	[kW]	6,32
Generowana energia elektryczna	[MWh/rok]	5,43
Indywidualne koszty energii OZ	[zł/MWh]	0,84
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej	[zł/rok]	4 564,35
Nakład inwestycyjny	[zł]	46 641,60
Prosty czas zwrotu	[lat]	10,22
Uniknięta emisja CO ₂	[t CO ₂ /rok]	3,72
Oszczędności energii pierwotnej	[MWh/rok]	13,58

Część budynku OSP		
Moc farmy PV	[kW]	1,58
Generowana energia elektryczna	[MWh/rok]	1,36
Indywidualne koszty energii OZ	[zł/MWh]	0,84
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej	[zł/rok]	1 141,09
Nakład inwestycyjny	[zł]	11 660,40
Prosty czas zwrotu	[lat]	10,22
Uniknięta emisja CO ₂	[t CO ₂ /rok]	0,93
Oszczędności energii pierwotnej	[MWh/rok]	3,40

11. Podsumowanie

Rodzaj i zakres modernizacji części budynku GOK	Planowane koszty robót [zł]
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie GOK	21 336,64 zł
Modernizacja przegrody Dach	143 609,38 zł
Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne GOK 'Wentylacja grawitacyjna'	84 016,69 zł
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna GOK	170 860,61 zł
Instalacja OZE: instalacja fotowoltaiczna 6,32 kWp	47 232,00 zł
Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku GOK	16 932,18 zł
Modernizacja systemu grzewczego	93 185,50 zł
Wymiana oświetlenia w części budynku GOK	29 596,90 zł

Rodzaj i zakres modernizacji części budynku OSP	Planowane koszty robót [zł]
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie OSP	58 008,03 zł
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna OSP	74 632,16 zł
Modernizacja przegrody Brama metalowa 'Wentylacja grawitacyjna'	69 864,00 zł
Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	23 699,03 zł
Instalacja OZE: instalacja fotowoltaiczna 1,58 kWp	11 808,00 zł
Modernizacja instalacji elektrycznej w części budynku OSP	9 242,83 zł
Modernizacja systemu grzewczego	50 867,54 zł

Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	[GJ/rok]	367,28
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	[MWh/rok]	7,93
Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku	[MWh/rok]	241,69
Oszczędność emisji CO ₂	[Mg/rok]	64,94
Oszczędność emisji pyłu PM _{2,5}	[kg/rok]	1,45
Oszczędność emisji pyłu PM ₁₀	[kg/rok]	1,45
Oszczędność emisji pyłu całkowitego	[kg/rok]	1,47