



AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

zgodny z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.



Adres budynku	ulica:	Lipowa 4
	mięscowość:	76-220 Główczyce
	powiat:	słupski
	województwo:	pomorskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko :	Karina Łaga
	tytuł zawodowy:	mgr inż. energetyk
	nr opracowania	06/04/2023/SŁUPSK/AE

Spis treści

Streszczenie

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU *)

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

TABELA 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

TABELA 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

TABELA 6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych
wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

TABELA 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Streszczenie

Audyt energetyczny przeprowadzono dla budynku przychodni i apteki z towarzyszącą funkcją mieszkaniową. Jest to budynek parterowy, niepodpiwniczony. W części gdzie zaprojektowano mieszkanie budynek posiada dwie kondygnacje. Ściany murowane z bloczków gazobetonowych, ocieplone. Dach drewniany krokwiowy ocieplony wełną mineralną. Ogrzewanie budynku odbywa się za pomocą kotła na węglowego.

W ramach modernizacji budynku Inwestor rozważa inwestycję termomodernizacyjną polegającą na wymianie źródła ciepła i montażu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Audyt energetyczny ma na celu wskazanie optymalnych rozwiązań termomodernizacyjnych w obiekcie. Obliczenia w audycie energetycznym przeprowadzono w oparciu o dane pozyskane od inwestora. Do celów obliczeń przyjęto dane meteorologiczne ze stacji Łeba.

Dodatkowo Inwestor planuje wykonać modernizację z zakresu en. elektrycznej polegającą na wymianie oświetlenia na LED oraz zastosowaniu instalacji PV.

Zapotrzebowanie na energię ciepłą do utrzymania komfortu cieplnego w omawianym budynku, poprzez przeprowadzenie działań termomodernizacyjnych, zostanie znacząco zmniejszone. Spadek zapotrzebowania na energię po przeprowadzeniu opisanych w audycie energetycznym działań określono na:

85,35%

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. DANE INDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	przychodnia i apteka z towarzyszącą funkcją mieszkaniową	1.2. Rok budowy	2010
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	Gmina Główny ul. Kościuszki 8 76-220 Główny NIP: 8392145446	1.4. Adres budynku	
		Lipowa 4, 76-220 Główny pomorskie Polska	
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt			
FOTON OZE sp. z o. o. ul. Korfatego 4B/11, 76-200 Słupsk NIP: 839-319-83-21 REGON: 368234827 tel. (+48) 59 725 16 00			
3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Karina Łaga, ul. Korfatego 4b/11, 76-200 Słupsk, członek ZAE nr2197, audytor energetyczny nr zaświadczenia 134/2015, tel. +48 791 197 262 <i>podpis</i>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1	lic. Dominika Mencil	audytor sprawdzający	
2	inż. Natalia Semmerling-Jankowska	audytor sprawdzający	
5. Miejscowość	Słupsk	Data wykonania opracowania	20.04.2023r.
6. Spis treści			
			str.
1.	Strona tytułowa		4
2.	Karta audytu energetycznego		5
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku		9
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		11
5.	Ocena stanu technicznego budynku		17
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		18
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		19
8.	Opis wariantu optymalnego		30

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹⁾			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	bez zmian
2.	Liczba kondygnacji	2	bez zmian
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	790,9	bez zmian
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	303,88	bez zmian
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	30,83	bez zmian
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	10,15%	bez zmian
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	bez zmian
8.	Liczba osób użytkujących budynek	20	bez zmian
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł na węglowy	powietrzna pompa ciepła
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł na węglowy	powietrzna pompa ciepła
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,72	bez zmian
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	bez zmian
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Ściana zewnętrzna	0,20	0,20
2.	Dach	0,17	0,17
3.	Podłoga na gruncie	0,19	0,19
4.	Okna	1,3;1,5	1,3;1,5
5.	Drzwi zewnętrzne	1,50	1,50
6.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	0,65	3,50
2.	Sprawność przesyłu	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88	0,96
4.	Sprawność akumulacji	0,95	0,98
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,65	3,00
2.	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			

1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	grawitacyjna/ mechaniczna	grawitacyjna/ mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/ kanały wentylacyjne	stolarka/ kanały wentylacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1326,1	1326,1
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	1,68	1,68
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	12,18	12,18
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania cwu [kW]	2,65	2,65
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	54,35	46,20
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	100,02	14,03
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8,85	1,92
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] **	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] **	-	-
¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.			

8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	49,69	42,23
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	91,44	12,83
10 ¹⁾ .	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	84,03%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu ^{vii)}			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 2) [zł/GJ]	72,46	412,45
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	97,88	35,85
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5,94	0,00
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	1200,00	157,05
7	Inne [zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/ (m ² rok)]	121,87	39,05
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną[kWh/(m ² rok)]	165,35	0,32
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	85,35	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	92,93	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	2,22	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	14,11	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	13827,02	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	10,90	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto

1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	243 902,44	300 000,00
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	57 601,63	70 850,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	0,24	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ *) [zł]	96 421,00	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ² rok)]	65,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ/NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ⁸⁾ **) [zł]	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku spełniony jest warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 ⁷⁾		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG ⁴⁾ ***) [zł]	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

11. Inne	
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.	Budynek JEST /NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
3.	Przedsięwzięcie STANOWI/NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA/ NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust.2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾

- 1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii
- 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii
- 4) Jeśli dotyczy
- 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
- 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
- 7) Niepotrzebne skreślić.
- 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
- 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art.11g ust.1 pkt 1. 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

TABELA 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	
3.1.	Wykaz dokumentów oraz danych źródłowych z których korzystał audytor
3.1.1.	Ustawy i rozporządzenia • Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. • Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną. • Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. • Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. • Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej. • Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi. • Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
	Normy • Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.” • Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania” • Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła– Metody uproszczone i wartości orientacyjne”. • Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego” • Norma PN-EN ISO 13790 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia." • Norma PN-EN 15193:2007 "Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia."
	Inne dokumenty i dane źródłowe

3.1.3.	• Wizja lokalna • Informacje uzyskane od Inwestora • Projekt budowlany wykonany przez firmę PROKON S.C. PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Banacha 12, 76-200 Słupsk, maj 2010	
3.1.4.	Dane klimatyczne, temperatury pomieszczeń	
	Dane klimatyczne do opracowania pobrano ze strony internetowej Ministerstwa Infrastruktury mir.gov.pl. Budynek znajduje się w I strefie klimatycznej. Dane meteorologiczne do obliczeń pobrano dla stacji Łeba. Temperatury w pomieszczeniach przyjęto wg normy PN-EN 12831.	
3.2	Osoby udzielające informacji	
	p. Robert Teterka - Zastępca Wójta Gminy Główny	
3.3	Data wizji lokalnej	
	<u>24.03.2023r.</u> <i>Przed przystąpieniem do realizacji audytu dokonano weryfikacji danych zawartych w udostępnionych przez użytkownika dokumentach i dokonano oględzin budynku z oceną aktualnego stanu technicznego.</i>	
3.4.	Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora	
	Inwestor sugeruje rozpatrzenie usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących wymiany źródła ciepła wraz z montażem instalacji PV i montażu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła. Inwestor ogranicza się tylko do podanych usprawnień. <u>Inwestor będzie się starał o dofinansowanie z środków zewnętrznych.</u>	
3.5	Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia	
	Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	370 850,00 zł
	Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	0,00 zł

TABELA 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku						
4.1. Ogólne dane o budynku						
Własność		Gmina Główczyce ul. Kościuszki 8 76-220 Główczyce				
Przeznaczenie budynku		przychodnia i apteka z towarzyszącą funkcją mieszkaniową				
Adres		Lipowa 4,76-220 Główczyce				
Budynek		przychodnia i apteka z towarzyszącą funkcją mieszkaniową				
Rok budowy		2010		Rok zasiedlenia		2010
Technologia budynku		tradycyjna				
1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	317,00	10	Budynek podpiwniczony	nie
2	Kubatura części ogrzewanej	[m ³]	790,9	11	Liczba klatek schodowych	0
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	790,9	12	Liczba kondygnacji	2
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	0,00	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,55-3,78
5	Powierzchnia korytarzy +klatek ogrzewanych	[m ²]	0,00	14	Liczba osób użytkujących budynek	20
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]	0,00			
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy podać przeznaczenie pomieszczeń	[m ²]	0,00	15	Liczba lokali mieszkalnych	0,00
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	303,88	16	Liczba mieszkań z WC w łazience	0,00
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m ²]	303,88	17	Liczba mieszkań z WC osobno	0,00

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

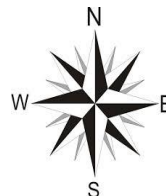
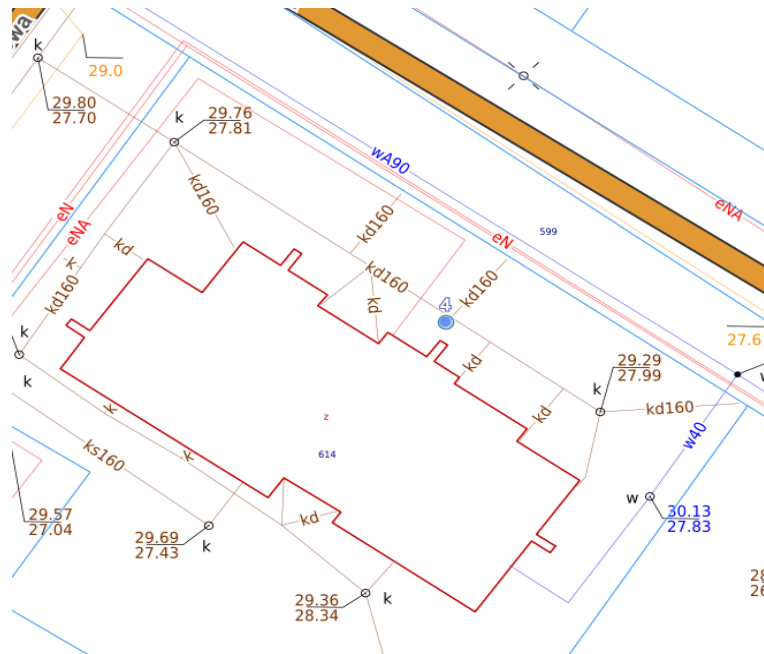
2) wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

4.2. Uproszczona dokumentacja techniczna w załącznikach

Do wykonania audytu wykorzystano własne pomiary wykonane na potrzeby audytu.
Na Rys. 1 przedstawiono widok budynku z geoportalu.

Rys. 1 Widok budynku z geoportalu uwzględniający położenie obiektu względem stron świata

Źródło: www.geoportal.gov.pl



4.4. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q _{sr})	[kW]	-
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną za co	[kW]	12,18
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	2,65
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	54,35
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	100,02
7	Taryfa opłat (z VAT)		
	Węgiel kamienny	zł/GJ	72,46
4.5a. Charakterystyka systemu ogrzewania- kocioł węglowy 100%			
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1.	Typ instalacji	kocioł węglowy	
2.	Parametry pracy instalacji	55/45	
3.	Przewody w instalacji	stalowe	
4.	Rodzaje grzejników	płytkowe	
5.	Oslonięcie grzejników	nie	
6.	Zawory termostatyczne	tak	
7.	Zabezpieczenie	tak	
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7/24	
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	tak	
Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji			
Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1.	Wytwarzanie ciepła	η _g	0,65
2.	Przesyłanie ciepła	η _d	1,00
3.	Regulacja i wytwarzanie	η _e	0,88
4.	Akumulacja ciepła	η _s	0,95
5.	Sprawność całkowita systemu η _g *η _d *η _c *η _s =	η _{tot}	0,54
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w _t	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w _d	1,00

Średnia wartość współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji			
Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,65
2	Przesyłanie ciepła	η_d	1,00
3	Regulacja i wytwarzanie	η_e	0,88
4	Akumulacja ciepła	η_s	0,95
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	η_{tot}	0,54
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana jest za pomocą kotła węglowego.
2.	Piony i ich izolacja	nie
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	tak
4.	Zbiornik akumulacyjny	tak
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna/ mechaniczna wywiewna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	1326,1

TABELA 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku
5.1. Przegrody zewnętrzne
Stan przegród zewnętrznych określa się na dobry. Taki stan argumentuje się przede wszystkim brakiem izolacji cieplnej budynku. Z obliczeń wynika także, że przegrody zewnętrzne mają dobre współczynniki przenikania ciepła co wpływa korzystnie na zużycie energii do ogrzewania pomieszczeń. W audycie rozpatruje się ocieplania ścian zewnętrznych.
5.2. Okna i drzwi
Okna we wszystkich pomieszczeniach PCV, $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Okna połaciowe, wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Drzwi zewnętrzne dobrym stanie technicznym, $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, drzwi o małym stopniu zużycia $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. W audycie nie rozpatruje się wymiany okien i drzwi.
5.3. System grzewczy
Ogrzewanie budynku odbywa się za pomocą kotła węglowego. Planowa jest wymiana źródła na pompę powietrzną ciepła wraz z wymianą grzejników na niskotemperaturowe.
5.4. System zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową
Woda w obiekcie podgrzewana jest za pomocą kotła węglowego. Planowa jest wymiana źródła na pompę powietrzną ciepła.
5.5. Wentylacja
Wentylacja pomieszczeń jest grawitacyjna. Świeże powietrze infiltruje do budynku poprzez nieszczelności drzwi i okien. Planowany montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.

**TABELA 6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych
wybranych na podstawie oceny stanu technicznego**

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Brak zaleceń
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach	Brak zaleceń
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez drzwi zewnętrzne oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Brak zaleceń
5.	Zmniejszenie strat na podgrzanie ciepłej wody użytkowej	Montaż pompy ciepła wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,9 kW.
6.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Montaż pompy ciepła wraz z wymianą grzejników wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,9 kW.

TABELA 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
7.1.	Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło	
L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u. i c.o.	Montaż pompy ciepła wraz z instalacją PV o mocy 10,9 kW

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

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne

Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia

- b) polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego

Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia

- c) dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej

- d) wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termomodernizacji	jedn.
t_{wo}	20,00	20,00	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-16,00	-16,00	$^{\circ}\text{C}$
t_{kl}	8,00	8,00	$^{\circ}\text{C}$
t_p^*	8,00	6,80	$^{\circ}\text{C}$
S_d dla przegród zewnętrznych	2678,00	2678,00	dzień·K·a
$O_{0m}, O_{lm1},$ węgiel kamienny	1200,00	1200,00	zł/(mc)
$O_{0z1}, O_{lz1},$ węgiel kamienny	72,46	72,46	zł/GJ
$O_{0m}, O_{lm2},$ en. elektryczna	157,05	157,05	zł/(mc)
$O_{0z2}, O_{lz2},$ en. elektryczna	412,45	412,45	zł/GJ

* Temperatura piwnicy i poddasza to wynikowa temperatura równowagi

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				
l.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna na ogrzewanie	MW	0,012177	0,012177
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby ogrzewania	GJ/rok	54,35	46,20
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	3 938,41	3 347,83
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0,0	0,0
9	Roczny abonament	zł/rok	0,0	0,0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	3 938,4	3 347,8
11	Różnica	zł/rok		590,58
12	Szacowany Koszt	zł		120 000,0
13	SPBT	lat		203,2
Komentarz				
Zakłada się montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno- wywiewnej z odzyskiem ciepła z rekuperatorami o sprawności min 70% . Kwotę inwestycji oszacowano na podstawie cen rynkowych woj. pomorskiego.				

7.2.2. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Dane: $Q_{ocw} = 13,99 \text{ GJ}$ $q_{ocw} = 0,0028 \text{ MW}$

Opis:

Usprawnienie systemu zaopatrzenia w c.w.u. obejmuje montaż powietrznej pompy ciepła.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwu\bar{s}}$	MW	0,0028	0,0028
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 \text{ cw}}$	GJ/rok	13,99	3,03
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	1014,12	1250,63
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	2400,00	0,00
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	0,00	0,00
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	3414,12	1250,63
7	Różnica	zł/a		2163,49
8	Koszt	zł		-
9	SPBT	lat		-
*KOSZT		-	SPBT	- lat

*Komentarz

Podczas montażu pompy ciepła równocześnie będzie modernizowana instalacja c.w.u. Koszty związane z modernizacją c.w.u. są uwzględnione w modernizacji instalacji c.o.

7.2.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego i prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Dane: $Q_{0co} = 54,35 \text{ GJ/a}$

Założenia dla stanu istniejącego:

Ogrzewanie budynku odbywa się za pomocą kotła węglowego.

Obecnie znajdują się grzejniki płytowe. W audycie rozpatruje się wymianę systemu grzewczego.

lp.	opis
1	Montaż powietrznej pompy ciepła wraz z wymianą grzejników na niskotemperaturowe- 22 szt.
2	Montaż inteligentnych głowic termostatycznych
3	demontaż istniejącego kotła
4	montaż instalacji PV o mocy 10,9 kW

koszt*

250 850,00 zł

* Ceny usprawnienia określono na podstawie cen w woj. pomorskim

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności			
		przed		po	
	Rodzaj systemu zasilania	kocioł węglowy		powietrzna pompa ciepła	
1	sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,65	$\eta_g =$	3,50
2	sprawność przesyłu	$\eta_d =$	1,00	$\eta_d =$	1,00
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,88	$\eta_e =$	0,96
4	sprawność akumulacji	$\eta_s =$	0,95	$\eta_s =$	0,98
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} =$	0,54	$\eta =$	3,29
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	$w_t =$	1,00
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$	1,00	$w_d =$	1,00

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po termomodernizacji
sprawność wytwarzania ciepła η_g	Kocioł węglowy	Powietrzna pompa ciepła
sprawność przesyłu η_d	Źródło ciepła w pomieszczeniu/ Ogrzewanie mieszkaniowe	Źródło ciepła w pomieszczeniu/ Ogrzewanie mieszkaniowe

sprawność regulacji i wykorzystania η_e	Centralne ogrzewanie- grzejniki członowe/płytowe- z regulacją centralną i miejscową	Centralne ogrzewanie- grzejniki członowe/płytowe- z regulacją centralną i miejscową
sprawność akumulacji η_s	BUFOR - w systemie ogrzewczym o parametrach 55/45 w przestrzeni ogrzewanej	BUFOR - w systemie ogrzewczym o parametrach 55/45 w przestrzeni ogrzewanej
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	Praca ciągła	Praca ciągła

7.2.4 Ocena proponowanego przedsięwzięcia				
l.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,012	0,012
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	54,35	54,35
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,54	3,29
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	100,02	16,51
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	7247,83	6809,49
8	Roczna opłata stała	zł/rok	12000,00	1884,56
9	Roczny abonament	zł/rok	14400,00	14400,00
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	33647,83	23094,05
11	Różnica	zł/rok		10553,78
12	Koszt*	zł		250850,00
13	SPBT	lat		23,77
Komentarz				
<i>Obliczeniowa moc cieplna stan - po modernizacji - nie uwzględnia mocy wybranego wariantu. Trzeba uważać żeby nie przewymiarować instalacji i dopasować odpowiednią moc cieplną do wykonania instalacji.</i>				
* Kwota zawiera montaż pompy ciepła wraz z instalacją ogrzewania podłogowego oraz instalacji PV. Kwotę instalacji dopasowano do zapotrzebowania na moc na potrzeby ogrzewania po modernizacji budynku.				

7.3. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Modernizacja źródła co i cwu wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,9 kW.	250 850,00 zł	23,77
2	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	120 000,00 zł	203,19

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp.	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu					
		1	2				
1	Modernizacja źródła co i cwu wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,9 kW.	X	X				
2	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	X					

7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego, koszt projektu i nadzór inwestorski

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2	370 850,00	370850,00
2	1	250 850,00	250850,00

7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	c.o.							c.w.u.			c.o. + c.w.u.			Zmiana	
	q_{co}	Q_{co} wg obl.	η	w_t	w_d	$Q_{co} * w_d * w_t / \eta$	Opłata c.o.	q_{cwu}	Q_{cwu}	Opłata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Opłata c.o.+c.w.u.	DQ_{co+cwu}	Oszczędn.
	MW	GJ/rok				GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/ rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	0,012	46,20	3,29	1,00	1,00	14,03	7 671,18	0,0027	1,9	791,20	0,0148	15,95	8 462,37	92,93	13 827,02
2	0,012	54,35	3,29	1,00	1,00	16,51	8 694,05	0,0027	1,9	791,20	0,0148	18,43	9 485,24	90,45	12 804,16
0-stan istniejący	0,012	54,35	0,54	1,00	1,00	100,02	21 647,83	0,0027	8,9	641,57	0,0148	108,87	22 289,40		

variant wybrany do realizacji

7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna (26% inwestycji)
		zł	zł	%	zł
1	2	3	4	5	6
1	Modernizacja źródła co i cwu wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,9 kW. Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	370 850,00	13 827,02	85,35%	96 421,00
2	Modernizacja źródła co i cwu wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,9 kW.	250 850,00	12 804,16	83,07%	65 221,00

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy

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

8.1.Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Wymiana istniejącego kotła węglowego na powietrzną pompę ciepła wraz z wymianą grzejników na niskotemperaturowe (22 szt.) oraz montażem inteligentnych głowic termostatycznych wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,9 kW.
2. Zakłada się montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno- wywiewnej z odzyskiem ciepła z rekuperatorami o sprawności min 70% .

Dodatkowo z zakresu efektywności energetycznej na instalację elektryczną:

3. Wymiana oświetlenia wewnętrznego na LED

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Modernizacja źródła co i cwu wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,9 kW.	1,00	250 850,00	250 850,00
2	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	1,00	120 000,00	120 000,00
			SUMA	370 850,00
Dodatkowo				
3.	Wymiana oświetlenia na LED	1,00	59 200,00	59 200,00
			SUMA	59 200,00
8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu				

Kalkulowany koszt robót wyniesie (brutto): **370 850,00 zł**

Udział środków własnych inwestora: **370 850,00 zł**

Kredyt bankowy: **- zł**

Przewidywana premia termomodernizacyjna: **- zł**

Czas zwrotu nakładów SPBT **26,82**

KOSZTY CAŁKOWITE INWESTYCJI (TERMO + KOSZTY DODATKOWE) **430 050,00 zł**

8.4.Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku o dofinansowanie
2. Pozyskanie kredytu
3. Wykonanie projektów wykonawczych termomodernizacji i złożenie dokumentów do pozwolenia lub zgłoszenie na budowę.
4. Ogłoszenie przetargu na wykonanie robót termomodernizacyjnych.
5. Zawarcie umowy z wykonawcą robót budowlanych i ustalenie planu budowy
6. Realizację robót z należytą starannością i odbiór techniczny

Zalecenia audytora:

1. Zaleca się wprowadzenie edukacji użytkowników dotyczącej prawidłowego wietrzenia pomieszczeń w lokalach, gdzie zamontowana została wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła.
2. Zalecane jest po termomodernizacji wprowadzenie monitoringu zużycia w celu określenia rzeczywistych efektów termomodernizacji.
3. Zalecane jest po wykonaniu termomodernizacji przeprowadzenie regulacji systemu grzewczego.

Wymagania dodatkowe dotyczące realizacji robót:

- prace należy przeprowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, warunkami wykonania prac izolacyjnych, przepisami BHP i P.POŻ;
- prace przeprowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia;
- w celu zapewnienia właściwego wykonania robót prace powinny być prowadzone przez wykonawcę przeszkolonego w zakresie stosowania przyjętego systemu;
- materiały wykorzystane do realizacji przedsięwzięcia powinny posiadać wymagane atesty i aprobaty techniczne oraz pozytywną ocenę higieniczną;
- wymagane aprobaty techniczne na systemy nierozprzestrzeniające ognia NRO;

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1** *Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła*
- Załącznik 2** *Obliczenie współczynników przenikania przegród*
- Załącznik 3a** *Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu dla przychodni*
- Załącznik 3b** *Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu dla mieszkania*
- Załącznik 4** *Wyniki na zapotrzebowanie na energię E*
- Załącznik 5** *Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji*
- Załącznik 5a** *Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną oraz emisje CO₂ dla co+cwu+oświetlenie+PV*
- Załącznik 6** *Rzut budynku*
- Załącznik 7** *Zdjęcia*
- Załącznik 8** *Koncepcja instalacji PV*
- Załącznik 9** *Audyt efektywności energetycznej na oświetlenie*

Załącznik nr 1 Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła**Opłaty za zużycie ciepła wg cen rynkowych**

Przed i po termomodernizacji		
Węgiel kamienny		
Wartość opałowa*	MJ/kg	20,70
Cena brutto wg stawek rynkowych	zł/t	1500,00
Obliczona cena brutto	zł/GJ	72,46
Cena brutto uwzględniona w audycie energetycznym	zł/GJ	72,46
Energia elektryczna		
Opłata sieciowa zmienna+ opłata jakościowa+ cena za energię czynną	zł/kWh	1,48
Opłata abonamentowa + opłata sieciowa stała+ opłata przejściowa	zł/msc	157,05
Cena brutto energii elektrycznej uwzględniona w audycie energetycznym	zł/GJ	412,45

Załącznik nr 2 Obliczenie współczynników przenikania przegród

Przed termomodernizacją

Symbol	D	Opis materiału	λ
	m		W/(m·K)
1_STR	Strop ciepło do góry 36,5 cm		
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne			
BET-POSADZ	0,0600	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400
V-FOIL	0,0002	Folia przeciwwilgocieniowa V-FOIL.	0,200
PS-E FS 20	0,0500	Styropian PS-E FS 20.	0,036
V-FOIL	0,0002	Folia przeciwwilgocieniowa V-FOIL.	0,200
STR-DZ3-24	0,2400	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustakami	
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:			0,100
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:			0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			1,912
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,523
DACH	Dach 2,0 cm		
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne			
DACHÓW_CER	0,0200	Dachówka ceramiczna.	0,820
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:			0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:			0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			0,164
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			6,083
O_DACH	Dach 27,8 cm		
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne			
DACHÓW_CER	0,0200	Dachówka ceramiczna.	0,820
SOSNA	0,0350	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160
ROCKMIN160	0,1600	Płyty z wełny mineralnej ROCKMIN, grubość G =	0,039
ROCKMIN50	0,0500	Płyty z wełny mineralnej ROCKMIN, grubość G =	0,039
V-FOIL	0,0002	Folia przeciwwilgocieniowa V-FOIL.	0,200
GIPS-KART	0,0125	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:			0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:			0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			5,823
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,172
PG	Podłoga na gruncie 54,5 cm		
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne			
Ściana przy podłodze: SZ			
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 5,00			
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości dnh = m i długości Dh = m			
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości dnv = m i długości Dv = m			
STR-DZ3-24	0,2400	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustakami	
ROCKMIN100	0,1000	Płyty z wełny mineralnej ROCKMIN, grubość G =	0,039
ROCKMIN80	0,0800	Płyty z wełny mineralnej ROCKMIN, grubość G =	0,039
GIPS-KART	0,0125	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:			0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:			0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			5,130
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,195
SZ	Ściana zewnętrzna 39,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne			
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174

PS-E FS 20	0,1200	Styropian PS-E FS 20.	0,036
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:			0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [$m^2 \cdot K/W$]:			0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [$m^2 \cdot K/W$]:			4,919
Współczynnik przenikania ciepła U , [$W/(m^2 \cdot K)$]:			0,203

Załącznik nr 3 Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej dla przychodni

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody c_w	$\text{kJ/kg}^\circ\text{K}$	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/dm^3	1	1
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	$\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{doba}$	0,35	0,35
powierzchnia ogrzewana A_f	m^2	273,05	273,05
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	$^\circ\text{C}$	55	55
temperatura wody zimnej θ_0	$^\circ\text{C}$	10	10
współczynnik korekcyjny temp. K_r	-	0,70	0,70
czas użytkowania t_r	doba	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot K_r \cdot t_r / (3600)$	kWh/rok	1 278,9	1 278,9
średnia sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,65	3,00
średnia sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,80	0,80
średnia sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	1,00
średnia sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
średnia sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,52	2,40
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	2459,36	532,86
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	8,85	1,92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową E_{K_W}	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$	9,00	2,00
Energia pomocnicza :			
- Zapotrzebowanie mocy	W/m^2	0,04	0,04
- Czas pracy	h/rok	7300	7300
- Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	79,7	79,7
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną			
- dla ciepła z węgla kamiennego	-	1,1	1,1
- dla energii elektrycznej	-	3,0	3,0
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{p,H}$	kWh/rok	2944,39	1837,68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_W	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$	10,78	6,73
Emisja CO₂ :			
Wskaźniki CO ₂			
- dla ciepła z węgla kamiennego	kg/GJ	94,73	94,73
- dla energii elektrycznej	kg/MWh	708,00	708,00
Roczna emisja CO ₂	$\text{t CO}_2/\text{rok}$	0,90	0,43

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania cwu

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	19	19
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l	48	48
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\text{sr}} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m^3/h	0,051	0,051
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiór c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,54	4,54

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 103$	GJ/m ³	0,19	0,19
Max. moc c.w.u. $q_{cwumax} = V h_{sr} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 106 / 3600$	kW	12,06	12,06
Średnia moc c.w.u. $q_{cwuśr} = q_{cwumax} / N_h$	kW	2,65	2,65
Sprawności instalacji kotła na węgiel (100%)			
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,65	
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,80	
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	
średnia sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,52	

Załącznik nr 3a Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej mieszkalnej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody c_w	$\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/dm^3	1	1
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	$\text{dm}^3/\text{m}^2\cdot\text{doba}$	1,4	1,4
powierzchnia ogrzewana A_f	m^2	30,83	30,83
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	$^{\circ}\text{C}$	55	55
temperatura wody zimnej θ_0	$^{\circ}\text{C}$	10	10
współczynnik korekcyjny temp. K_r	-	0,9	0,9
czas użytkowania t_r	doba	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{wi}\cdot A_f\cdot c_w\cdot\rho\cdot(\theta_{cw}-\theta_0)\cdot K_r\cdot t_r/(3600)$	kWh/rok	742,6	742,6
średnia sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,65	3,00
średnia sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,80	0,80
średnia sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	1,00
średnia sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
średnia sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,52	2,40
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	1428,10	309,42
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	5,14	1,11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową E_{K_W}	$\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$	46,30	10,00
Energia pomocnicza :			
- Zapotrzebowanie mocy	W/m^2	0,04	0,04
- Czas pracy	h/rok	7300	7300
- Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	9	9
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną			
- dla ciepła z węgla kamiennego	-	1,1	1,1
- dla energii elektrycznej	-	3,0	0,0
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{p,H}$	kWh/rok	1597,91	0,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_W	$\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$	51,83	0,00
Emisja CO₂ :			
Wskaźniki CO ₂			
- dla ciepła z węgla kamiennego	kg/GJ	94,73	94,73
- dla energii elektrycznej	kg/MWh	708,00	0,00
Roczna emisja CO₂	$\text{t CO}_2/\text{rok}$	0,49	0,00

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania cwu

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	1	1
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l	48	48
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\text{sr}}=(L\cdot V_{cw})/(18\cdot 1000)$	m^3/h	0,003	0,003
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiór c.w.u. $N_h=9,32\cdot L^{-0,244}$	-	9,32	9,32

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 103$	GJ/m ³	0,19	0,19
Max. moc c.w.u. $q_{cwumax} = V h_{sr} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 106 / 3600$	kW	1,30	1,30
Średnia moc c.w.u. $q_{cwuśr} = q_{cwumax} / N_h$	kW	0,14	0,14
Sprawności instalacji kotła na węgiel (100%)			
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,65	
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,80	
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	
średnia sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,52	

Załącznik nr 4 Wyniki na zapotrzebowanie na energię E**Wyniki przed termomodernizacją**

Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Łeba	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	303,88	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	790,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	9236	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	2944	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	12177	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	12177	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	40,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	15,4	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	58,0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	584,5	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	605,0	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	260,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	605,0	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1326,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	11,9	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Łeba	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:		m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	54,35	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	15097	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	303,88	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	790,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	178,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	49,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	68,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EVH:	19,1	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki po termomodernizacji

Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θe:	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna θm,e:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Łeba	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m3·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ:	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λg:	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	303,88	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	790,9	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie ΦT:	9236	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła ΦV:	2944	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:	12177	W
Nadwyżka mocy cieplnej ΦRH:	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku ΦHL:	12177	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni, φHL,A:	40,1	W/m2
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury, φHL,V:	15,4	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące Vinfv:	58,0	m3/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące Vm.infv:	0,0	m3/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. Vsu,min:	584,5	m3/h
Powietrze nawiewane mech. Vsu:	605,0	m3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. Vex,min:	260,0	m3/h
Powietrze usuwane mech. Vex:	605,0	m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne Vv:	1326,1	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θv:	11,9	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Łeba	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	46,20	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	12832	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	303,88	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	790,9	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	152,0	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	42,2	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	58,4	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EVH:	16,2	kWh/(m3·rok)

Załącznik nr 5 Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Opis	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji Q_U	GJ/rok	54,35	46,20
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji Q_U	kWh/rok	15 097,22	12 833,33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię użytkową	kWh/(m ² *rok)	49,68	42,23
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_K	GJ/rok	100,02	14,03
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_K	kWh/rok	27 783,33	3 897,22
Powierzchnia ogrzewana A_f	m ²	303,88	303,88
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową E_{KH}	kWh/(m ² *rok)	91,43	12,82

Energia pomocnicza :			
-Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	2000	5000
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną			
- dla ciepła z węgla kamiennego	-	1,1	1,1
- dla energii elektrycznej/ PV	-	2,5	0,0
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną Q_P	kWh/rok	35 561,66	0,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_H	kWh/(m ² *rok)	117,03	0,00

Emisja CO₂ :			
Wskaźniki CO ₂			
- dla węgla	kg/GJ	94,73	94,73
- dla energii elektrycznej	kg/MWh	708,00	0,00
Roczna emisja CO₂	t CO ₂ /rok	10,89	0,00

Załącznik nr 6 Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną oraz emisje CO₂ dla co+cwu

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową (bez energii pomocniczej)				
-ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	100,0	14,0	86,0
-ogrzewanie i wentylacja	MWh/rok	27,8	3,9	23,9
-ciepła woda użytkowa	GJ/rok	14,0	3,0	11,0
-ciepła woda użytkowa	MWh/rok	3,9	0,8	3,0
-ogółem	GJ/rok	114,0	17,1	97,0
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	MWh/rok	31,67	4,74	26,93
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową EK				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	91,4	12,8	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	55,3	12,0	
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	146,7	24,8	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	35 561,7	0,0	
-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	4 542,3	1 837,7	
-ogółem	kWh/rok	40 104,0	1 837,7	
Roczne zużycie energii pierwotnej	MWh/rok	40,10	1,84	38,27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP	kWh/(m ² *rok)			
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	117,0	0,0	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	17,5	6,1	
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	134,5	6,1	
Emisja CO₂				
-ogrzewanie i wentylacja	t CO ₂ /rok	10,9	0,0	10,9
-ciepła woda użytkowa	t CO ₂ /rok	1,4	0,4	1,0
Szacowana emisja gazów cieplarnianych	t CO₂/rok	12,3	0,4	11,9
PM 10				
-ogrzewanie i wentylacja	t/rok	0,0078	0,0000	0,0078
-ciepła woda użytkowa	t/rok	0,0011	0,0000	0,0011
Redukcja emisji PM10	t/rok	0,0089	0,0000	0,0089

Załącznik nr 5a Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną oraz emisje CO ₂ dla co+cwu+oświetlenie+PV				
Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową (bez energii pomocniczej)				
-ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	100,0	14,0	86,0
-ogrzewanie i wentylacja	MWh/rok	27,78	3,90	23,89
-ciepła woda użytkowa	GJ/rok	8,85	1,92	6,94
-ciepła woda użytkowa	MWh/rok	2,46	0,53	1,93
-ogółem	GJ/rok	108,87	15,95	92,93
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	MWh/rok	30,24	4,43	25,81
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na en. elektryczną				
-ogrzewanie i wentylacja pomocnicze	MWh/rok	2,00	5,00	-3,00
-ciepła woda użytkowa pomocnicze	MWh/rok	0,08	0,08	0,00
-oświetlenie	MWh/rok	4,71	2,36	2,36
-produkcja z instalacji fotowoltaicznej	MWh/rok	0,00	-11,83	11,83
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok			11,18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową EK	Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej			
4.1.1. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemów technicznych Q _k wyznacza się według wzoru: Q _k = Q _{k,H} + Q _{k,W} + Q _{k,C} + Q _{k,L} + E _{el,pom} kWh/rok (14) gdzie:				
Q _{k,H}	roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemu ogrzewania		kWh/rok	
Q _{k,W}	roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		kWh/rok	
Q _{k,C}	roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemu chłodzenia		kWh/rok	
Q _{k,L}	roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia ^{*)}		kWh/rok	
E _{el,pom}	roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemów technicznych		kWh/rok	
*) Nie wyznacza się dla budynków mieszkalnych i lokali mieszkalnych.				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh	27 782,6	3 897,1	
-ogrzewanie i wentylacja pomocnicze	kWh	2 000,0	5 000,0	
-ciepła woda użytkowa	kWh	2 459,3	532,8	
-ciepła woda użytkowa pomocnicze	kWh	79,7	79,7	
-oświetlenie	kWh	4 712,4	2 356,2	
-ogółem	kWh	37 033,9	11 865,9	
-ogółem	MWh	37,0	11,9	
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	121,9	39,0	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną EP	Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej			
3.1.1. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla systemów technicznych Q _p wyznacza się według wzoru: Q _p = Q _{p,H} + Q _{p,W} + Q _{p,C} + Q _{p,L} kWh/rok (4) gdzie:				
Q _{p,H}	roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla systemu ogrzewania		kWh/rok	
Q _{p,W}	roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		kWh/rok	
Q _{p,C}	roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla systemu chłodzenia		kWh/rok	
Q _{p,L}	roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia ^{*)}		kWh/rok	
*) Nie wyznacza się dla budynków mieszkalnych i lokali mieszkalnych.				
-ogrzewanie i wentylacja wraz z pomocniczymi	kWh/rok	35 560,8	22 242,8	
-ciepła woda użytkowa wraz z pomocniczymi	kWh/rok	2 904,5	1 531,4	
-oświetlenie	kWh/rok	11 781,0	5 890,5	
-fotowoltaika (bilansujemy z en. elektryczną)	kWh/rok	0,0	-29 567,5	
-ogółem	kWh/rok	50 246,3	97,1	50 149,1
Roczne zużycie energii pierwotnej	MWh/rok	50,25	0,10	50,15
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP	kWh/(m ² *rok)			
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	165,35	0,32	

Emisja CO ₂	Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej			
6.2. Wyznaczanie jednostkowej wielkości emisji CO ₂ w budynku lub części budynku wyposażonych w złożone systemy techniczne				
6.2.1. Jednostkową wielkość emisji CO ₂ wyznacza się według wzoru:				
$E_{CO_2} = (E_{CO_2,H} + E_{CO_2,W} + E_{CO_2,C} + E_{CO_2,L} + E_{CO_2,pom}) / A_f \quad t \text{ CO}_2 / (m^2 \cdot \text{rok})$				(78)
gdzie:				
$E_{CO_2,H} = 36 \cdot 10^{-7} \cdot \sum_i Q_{k,H,i} \cdot W_{e,H,i} \quad t \text{ CO}_2 / \text{rok}$				(79)
$E_{CO_2,W} = 36 \cdot 10^{-7} \cdot \sum_j Q_{k,W,j} \cdot W_{e,W,j} \quad t \text{ CO}_2 / \text{rok}$				(80)
$E_{CO_2,C} = 36 \cdot 10^{-7} \cdot \sum_k Q_{k,C,k} \cdot W_{e,C,k} \quad t \text{ CO}_2 / \text{rok}$				(81)
$E_{CO_2,L} = 36 \cdot 10^{-7} \cdot \sum_l Q_{k,L,l} \cdot W_{e,L,l} \quad t \text{ CO}_2 / \text{rok}$				(82)
$E_{CO_2,pom} = 36 \cdot 10^{-7} \cdot (\sum_i E_{el,pom,H,i} \cdot W_{e,pom,H,i} + \sum_j E_{el,pom,W,j} \cdot W_{e,pom,W,j} + \sum_k E_{el,pom,C,k} \cdot W_{e,pom,C,k}) \quad t \text{ CO}_2 / \text{rok}$				(83)
-ogrzewanie i wentylacja	t CO ₂ /rok	10,9	6,3	4,6
-ciepła woda użytkowa	t CO ₂ /rok	0,9	1,4	-0,5
-oświetlenie	t CO ₂ /rok	3,3	1,7	1,7
-fotowoltaika	t CO ₂ /rok	0,0	-8,4	8,4
Szacowana emisja gazów cieplarnianych	t CO ₂ /rok	15,1	1,0	14,1
PM 10				
-ogrzewanie i wentylacja	t/rok	0,0078	0,0000	0,0078
-ciepła woda użytkowa	t/rok	0,0007	0,0000	0,0007
-oświetlenie	t/rok	0,0000	0,0000	0,0000
-fotowoltaika	t/rok	0,0000	0,0000	0,0000
Redukcja emisji PM10	t/rok	0,0085	0,0000	0,0085

Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną:			
- dla węgla kamiennego/ gaz/ olej opałowy	-	1,1	1,1
- dla energii elektrycznej	-	2,5	2,5
- PV	-	0,0	0,0
- dla biomasa	-	0,2	0,2

Emisja CO₂ :			
Wskaźniki CO ₂			
- dla węgla kamiennego	kg/GJ	94,73	94,73
- dla gazu	kg/GJ	55,39	55,39
- biomasa	kg/GJ	112	112,00
- dla energii elektrycznej	kg/MWh	708	708
- dla PV	kg/MWh	0	0

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia efektu ekologicznego

(Wartości przyjęte zgodnie z EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2013)

Źródła poniżej 50 KW

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji						
	miano	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa	
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
Pył PM 10,	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34
Pył PM 2,5	g/GJ	201	70	0,5	3	470	33
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	-	10	121	10

Źródła od 50kW do 1 MW

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji
------------------	------------------

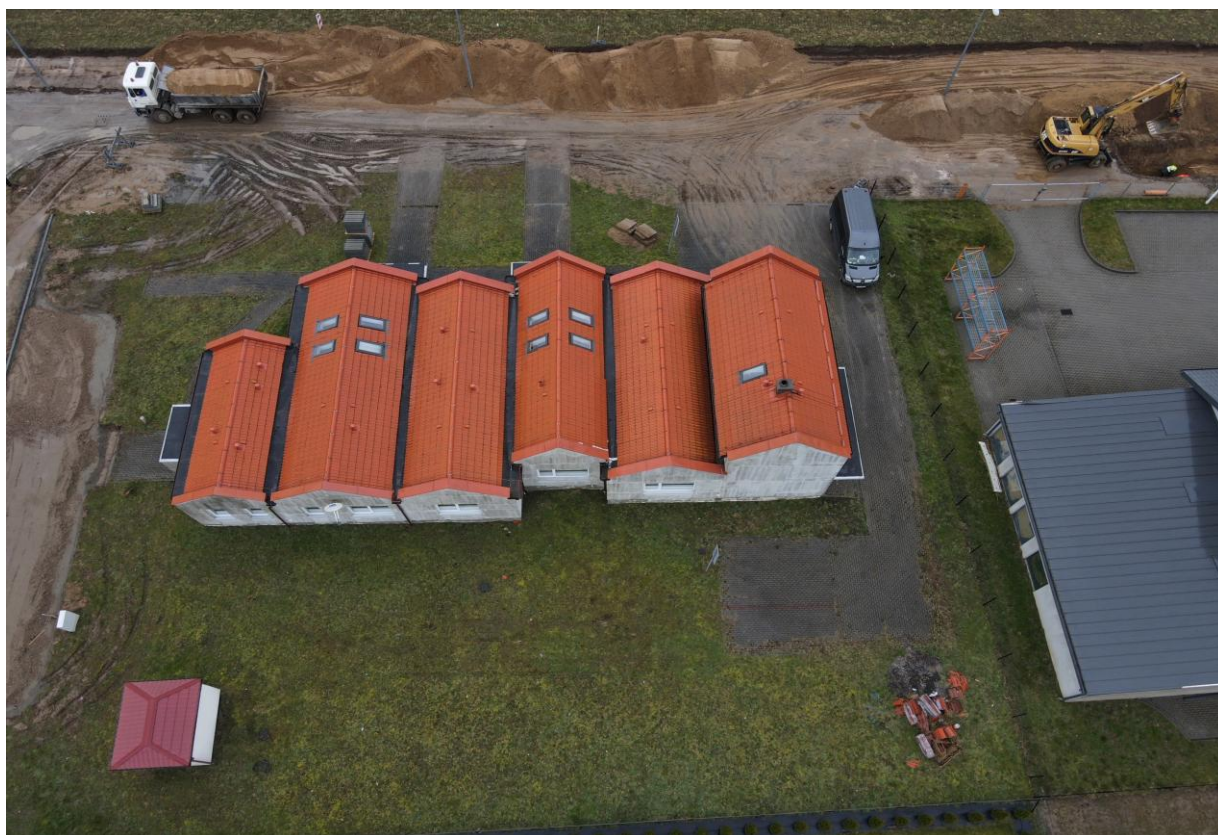
	miano	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa	
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły automatyczn e nowej generacji
Pył PM 10,	g/GJ	190	78	0,5	3	76	34
Pył PM 2,5	g/GJ	170	70	0,5	3	76	33
Benzo(a)piren	mg/GJ	100	0,079	-	10	50	10

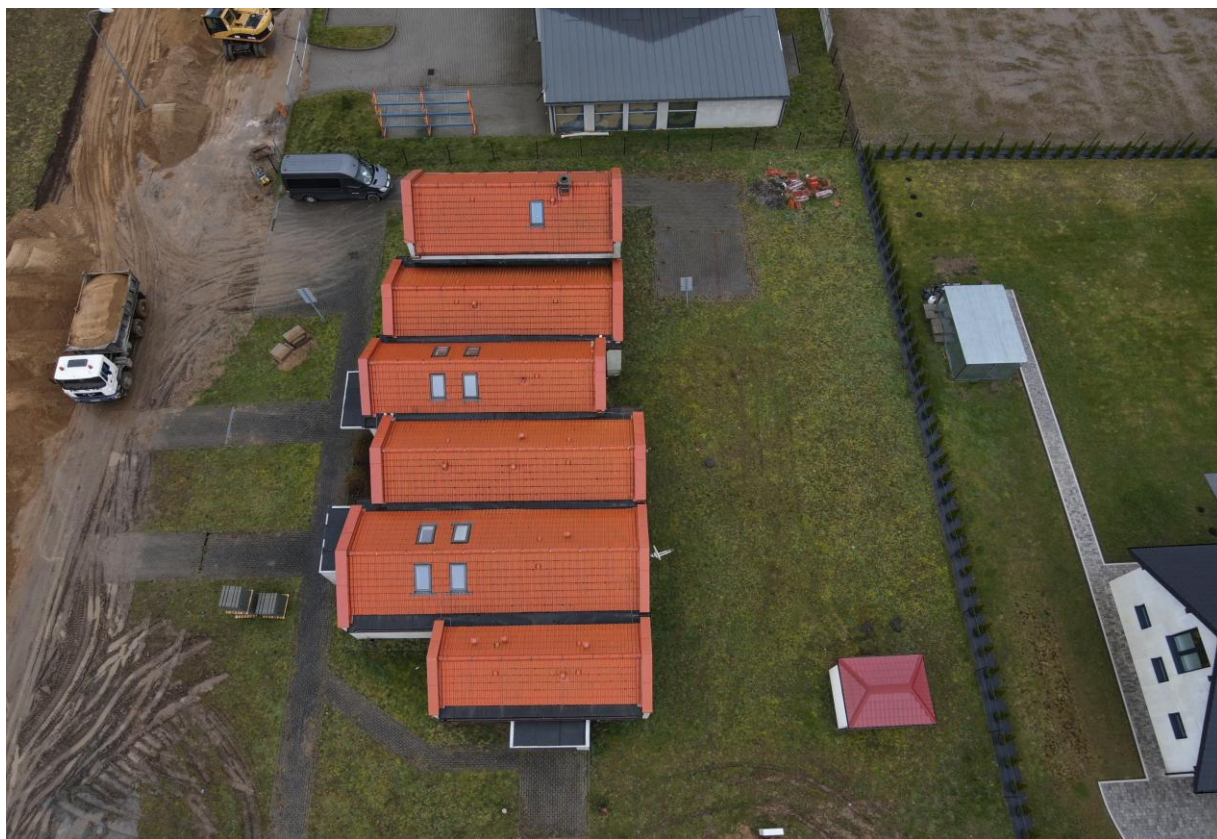
Skala 1:100



1. OBLICZENIA FUNDAMENTÓW DOKONANO DLA NASTĘPUJĄCYCH ZAŁOŻEŃ W POZIOMIE POSADOWIENIA WYSTĘPIA NASTĘPUJĄCE GRUNTY:
 - a) ŚREDNIOZAGĘSZCZONE I ZAGĘSZCZONE PIASKI ŚREDNIE Z DOMIESZKAMI ŻWIŁU I KAMIENI WRAZEM IIIb O CHARAKTERYSTYCZNYM $ID = 0,50; \phi_{av} = 31$;
 - b) W POZIOMIE POSADOWIENIA MOŻE WYSTĄPIĆ WODA GRUNTOWA Z SACZEŃ
 - c) GRUNTY NIENOSzące WYSTĘPIAJĄCE PONIŻEJ POZIOMU POSADOWIENIA NALEŻY USUWAĆ
3. ROZPOCZĘCIE ROBÓT PRZY WYKONYWANIU FUNDAMENTÓW MOŻE NASTĄPIĆ DOPIERO PO ODBIORZE PODŁOŻA
4.  WYPROMOWADZENIE PRZEWODU UZIOMOWEGO Z ŁAWY
5. W ŁAWACH UŻYĆCZ UZIOM FUNDAMENTOWY Z PRĘSKOŚNIA 25x4 mm UKŁADANY SZERSZYM BOKIEM PŁONOWO W WIEKCU ŁAWY FUNDAMENTOWEJ. W ODSTĘPI 5 CM OD TWORZYWIDELNI SZCZĄTKI FUNDAMENTU

Foton OZE ul. Korfantego 4b/11, 76-200 Słupsk





GMINA GŁÓWCZYCE

KOŚCIUSZKI 8
77-220 GŁÓWCZYCE

FOTON OZE SP.ZO.O.

UL.W.KORFANTEGO 4B/11
76-200 SŁUPSK
POLSKA

Osoba kontaktowa:

mgr inż.Aleksandra Szewczyk

Telefon: +48 883-000-261

E-mail: aszewczyk@foton-oze.pl

Tytuł projektu: KONCEPCJA MIKROINSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ

20.04.2023

Twój system fotowoltaiczny FOTON OZE SP.ZO.O.

Adres instalacji

LIPOWA 4, GŁÓWCZYCE
GMINA GŁÓWCZYCE



Przegląd projektu

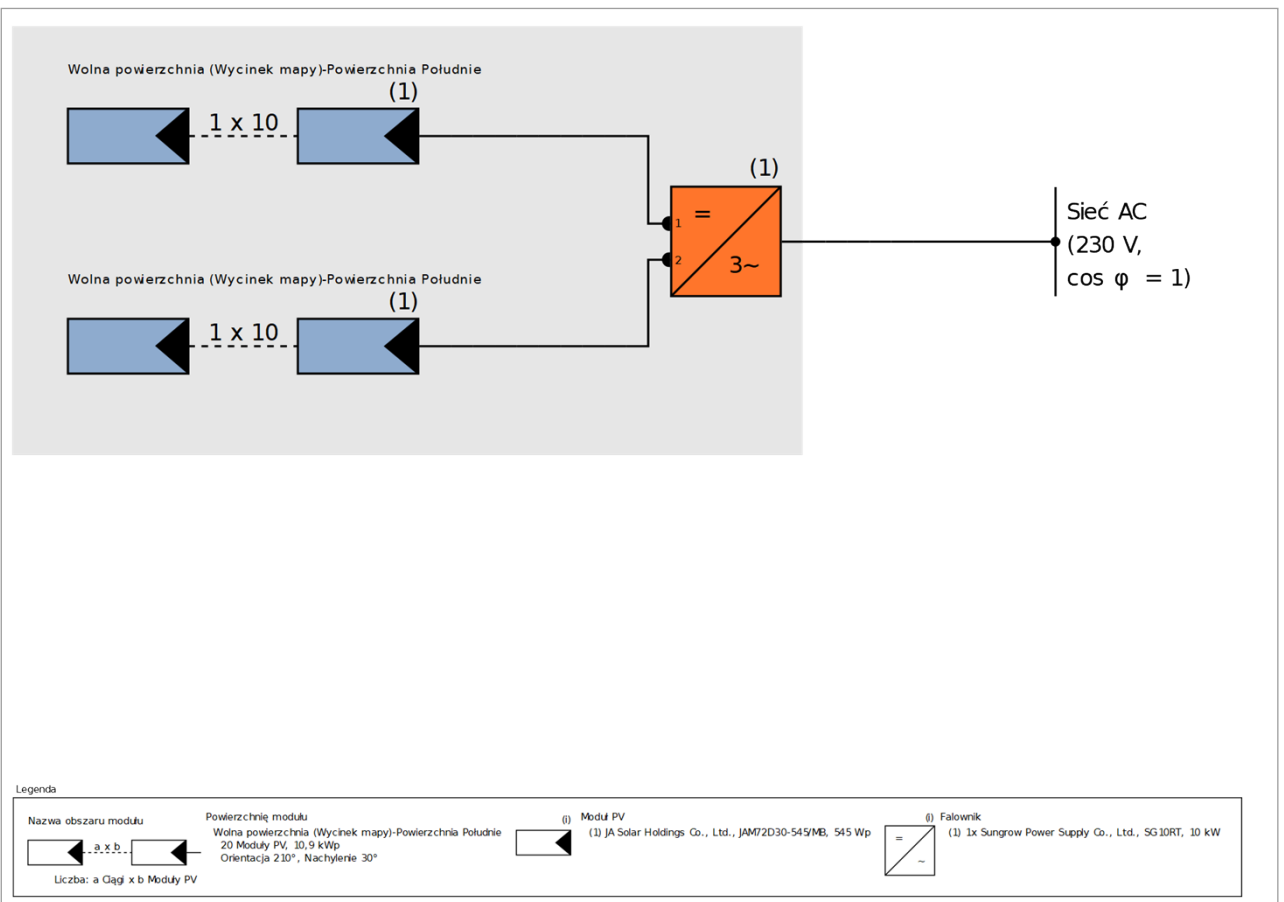


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	USTKA, POL (-)
Źródło wartości	Meteonorm 7.1
Moc generatora PV	10,9 kWp
Powierzchnia generatora PV	51,7 m ²
Liczba modułów PV	20
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
-------------------	--

Dane klimatyczne

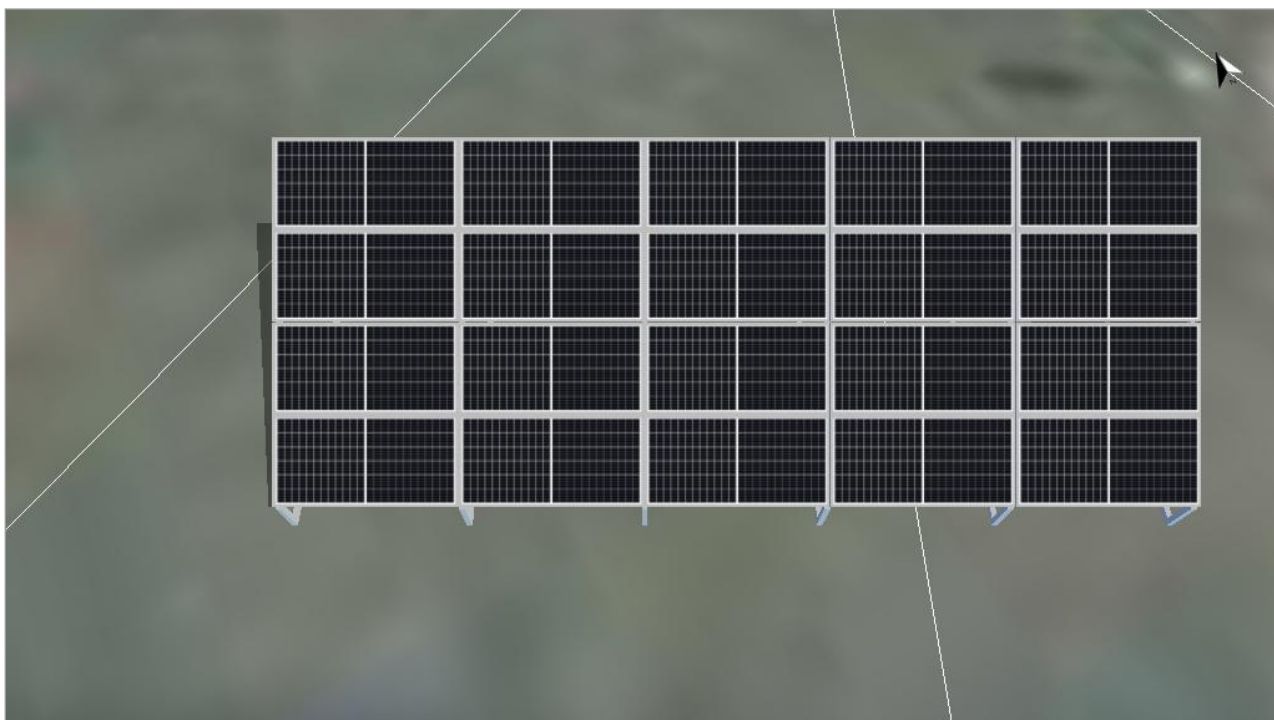
Lokalizacja	USTKA, POL (-)
Źródło wartości	Meteonorm 7.1
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Moduły PV	20 x JAM72D30-545/MB (v1)
Producent	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Nachylenie	30 °
Orientacja	Południowy-zachód 210 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	51,7 m ²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Falownik 1	
Model	SG10RT (v3)
Producent	Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	109 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 10 MPP 2: 1 x 10

Wyniki symulacji

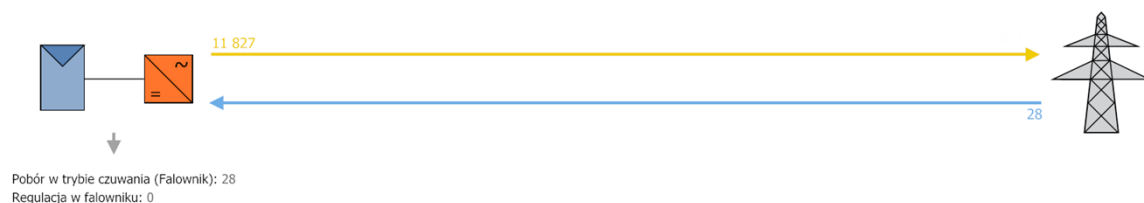
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	10,90 kWp
Spec. uzysk roczny	1 082,43 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	95,43 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	0,0 %
Energia oddana do sieci	11 827 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	11 827 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	28 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	5 545 kg / rok

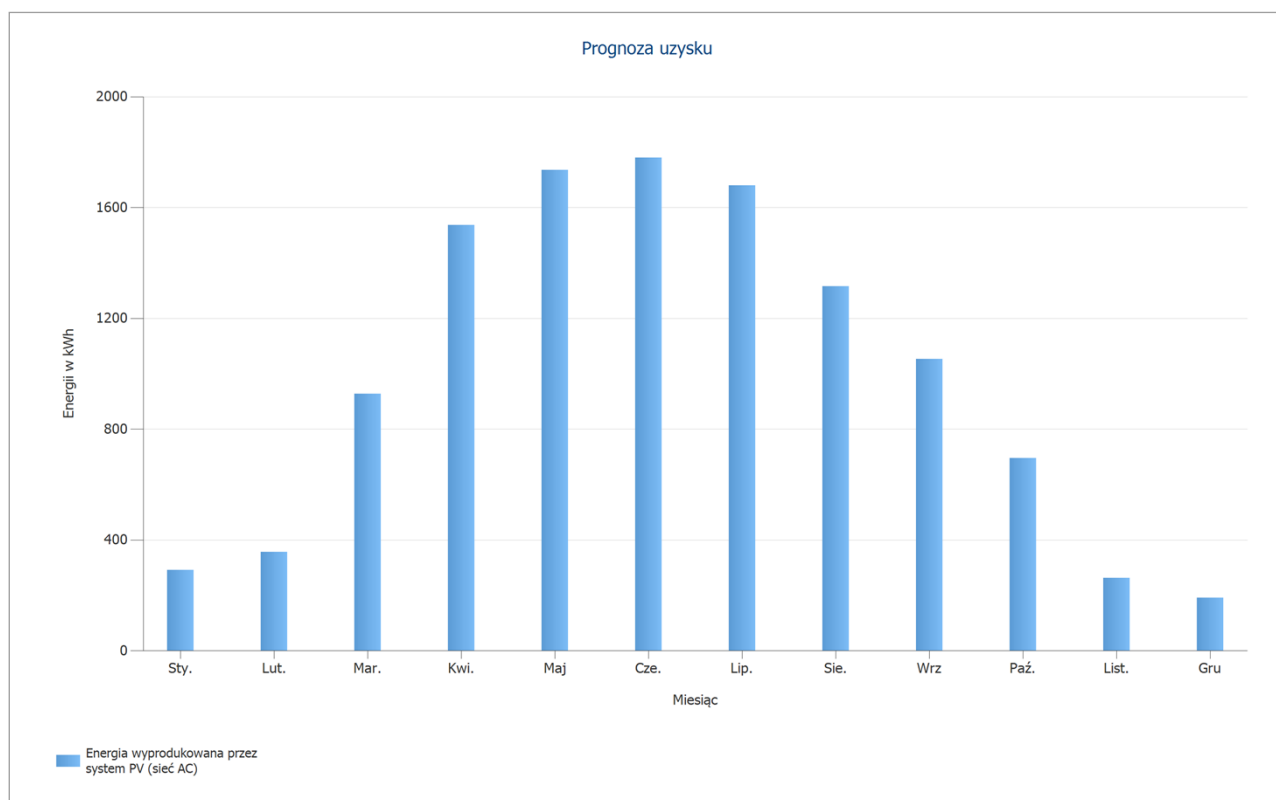
Schemat przepływu energii

Projekt: KONCEPCJA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

Ilustracja: Przepływ energii



Ilustracja: Prognoza uzysku

Arkusze danych

Arkusze danych modułu PV

Moduł PV: JAM72D30-545/MB (v1)

Producent	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Tak
Liczba ogniw	144
Liczba diod by-pass	3
Straty napięcia na diodzie bypassu	1 V
Zintegrowany optymalizator mocy	Nie
Tylko falownik transformatorowy	Nie

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	41,8 V
Natężenie prądu w MPP	13,04 A
Napięcie obwodu otwartego	49,75 V
Prąd zwarcia	13,93 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	545 W
Współczynnik wypełnienia	78,65 %
Współczynnik sprawności	21,1 %

Parametry obciążenia częściowego U/I

Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	40,673 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,663 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	46,825 V
Prąd zwarcia przy obciążeniu częściowym	2,786 A

Parametry dodatkowe

Współczynnik temperaturowy Voc	-136,81 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	6,27 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,35 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	100 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

Dane mechaniczne

Szerokość	1134 mm
Wysokość	2278 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	32 mm
Ciężar	28,6 kg

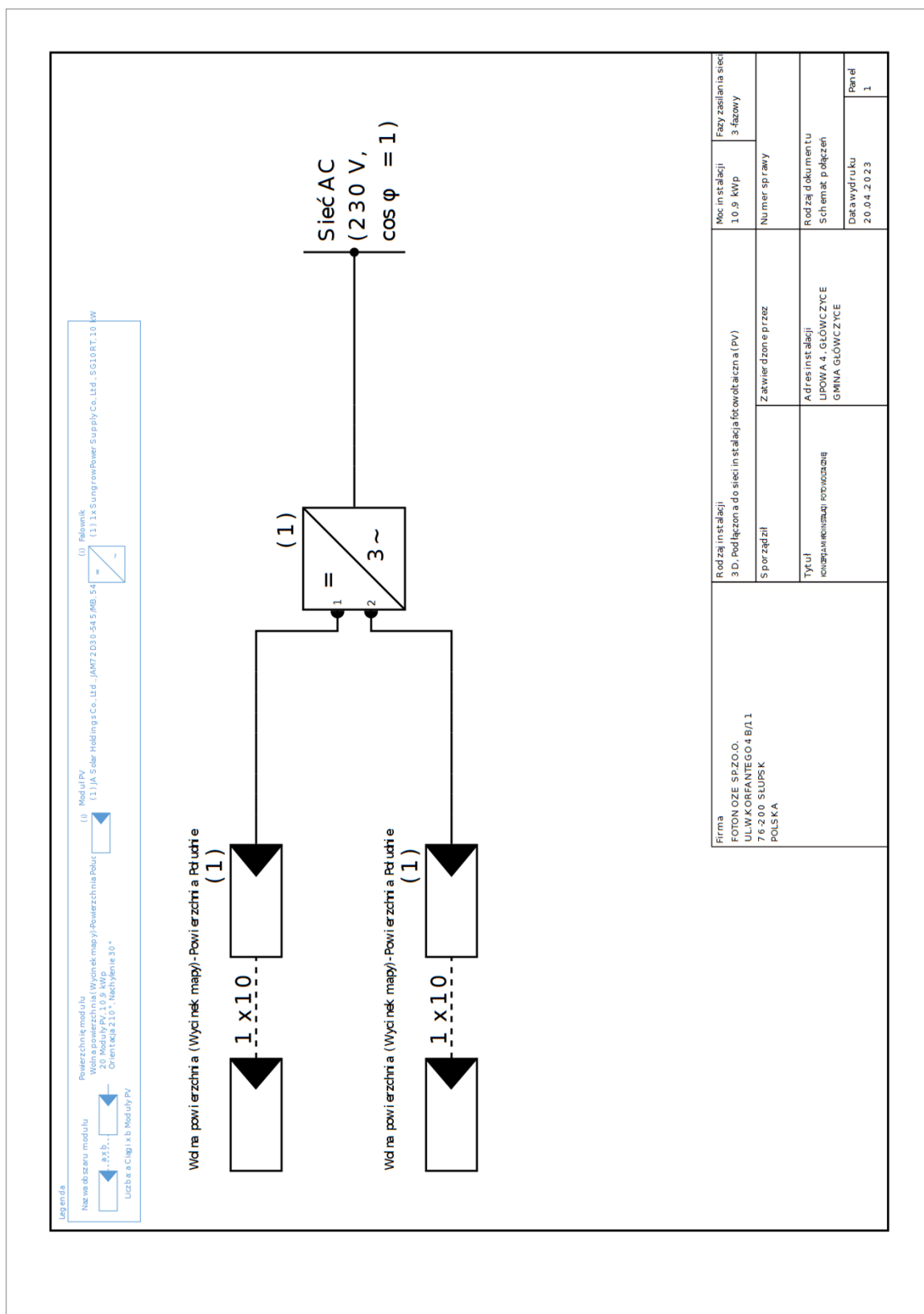
Arkusz danych falownika

Falownik: SG10RT (v3)

Producent	Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Dostępny	Tak
Dane elektryczne – DC	
Moc znamionowa DC	10 kW
Maks. moc prądu DC	15 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1040 V
Maks. prąd wejściowy	37,5 A
Max. prąd zwarciov	37,5 A
Liczba wejść DC	3
Dane elektryczne – AC	
Moc znamionowa prądu AC	10 kW
Maks. moc prądu AC	11 kVA
Nom. napięcie AC	230 V
Liczba faz	3
Z transformatorem	Nie
Dane elektryczne – Inne	
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,2 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	30 W
Pobór w trybie czuwania	9 W
Zużycie nocne	5 W
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,9 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Liczba różnych trackerów	2
Tracker MMP typu 1	
Liczba	1
Tracker MPP	1
Maks. prąd wejściowy	25 A
Max. prąd zwarciov	25 A
Maks. moc wejściowa	21,2 kW
Min. napięcie MPP	160 V
Max. napięcie MPP	1000 V
Tracker MMP typu 2	
Liczba	1
Tracker MPP	2
Maks. prąd wejściowy	12,5 A
Max. prąd zwarciov	12,5 A
Maks. moc wejściowa	10,6 kW
Min. napięcie MPP	160 V
Max. napięcie MPP	1000 V

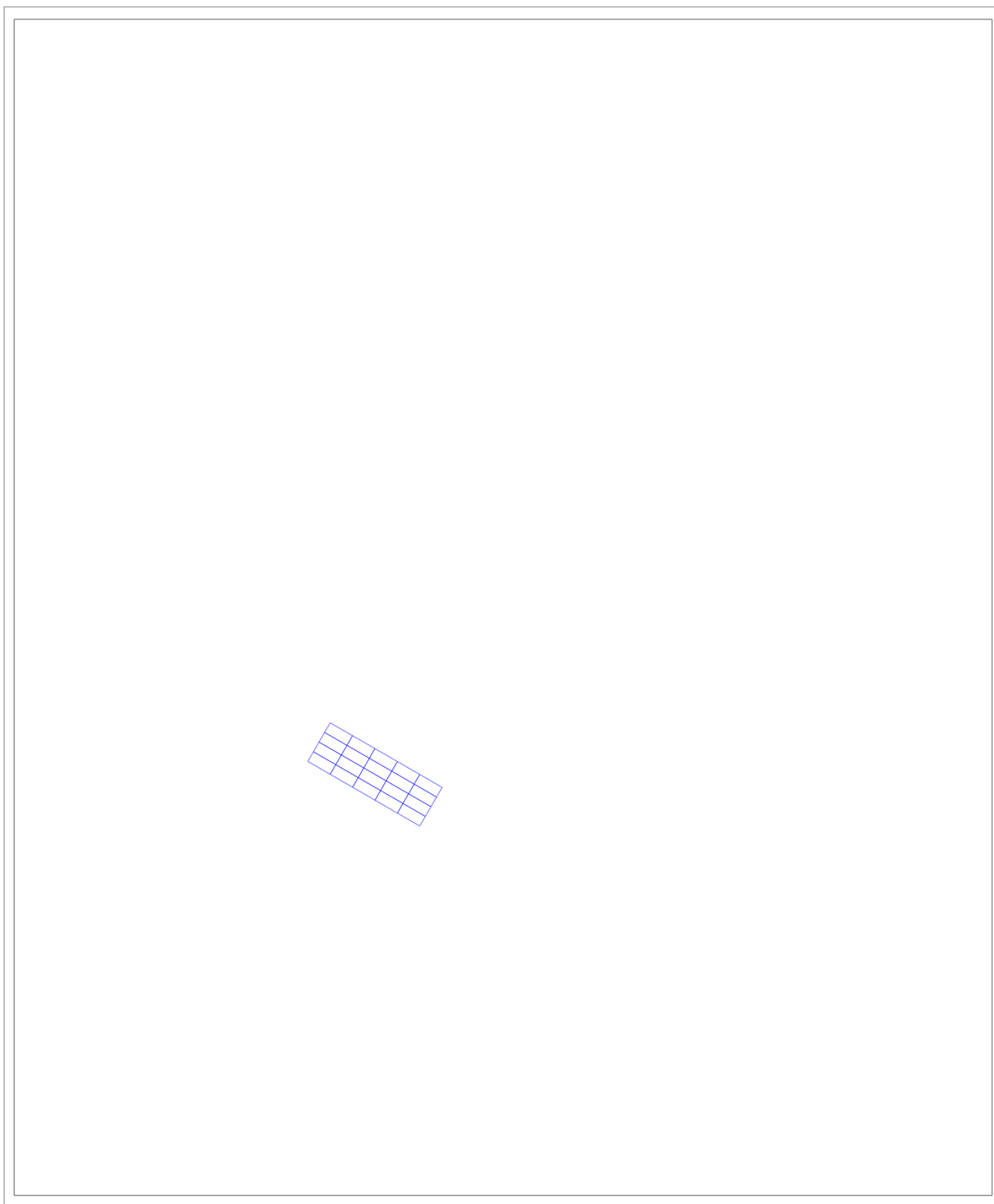
Plany i listy części

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń

Przeglądaj plan



Ilustracja: Przeglądaj plan

Lista części

Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		JA Solar Holdings Co., Ltd.	JAM72D30-545/MB	20	Sztuka
2	Falownik		Sungrow Power Supply Co., Ltd.	SG10RT	1	Sztuka

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

INSTALACJI OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

OŚRODEK ZDROWIA

ul. Lipowa 4 76-220 GŁÓWCZYCE

Inwestor:

GMINA GŁÓWCZYCE



ul. Kościuszki 8

76-220 Główny

ug@glowny.pl

tel.: 59 811 60 10

Opracowanie:

FOTON OZE SP. Z O. O.



ul. W. Korfańtego 4B/11

76-200 Słupsk

www.foton-oze.pl

biuro@foton-oze.pl

tel.: 883-000-261

ZESPÓŁ AUDYTORSKI:

mgr inż. Aleksandra Szewczyk

inż. Natalia Semmerling-Jankowska

Słupsk, kwiecień 2023

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

OŚRODEK ZDROWIA ul. Lipowa 4, 76-220 GŁÓWCZYCE

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		kwiecień 2023		
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Poprawa efektywności energetycznej budynku Ośrodka Zdrowia znajdującego się przy ul. Lipowej 4 w Głównych przez wymianę opraw oświetlenia wewnętrznego budynku.		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej		Przedsięwzięcie przewidziane do realizacji zakłada wymianę istniejących opraw oświetlenia wewnętrznego na nowe oprawy typu LED wraz z modernizacją instalacji i automatyką systemu oświetlenia. Inwestycja ma na celu redukcję zapotrzebowania na energię elektryczną w obiekcie.		
(max. 250 znaków):				
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		GMINA GŁÓWCZYCE		
		NIP: 839-21-45-446		
		ul. Kościuszki 8 76-220 GŁÓWCZYCE		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:		
2023	2024	20		
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia:*	2 356,20	[kWh/rok]	0,203	[toe/rok]
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia:*	5 890,50	[kWh/rok]	0,506	[toe/rok]
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: **	-	[kWh/rok]	-	[toe/rok]
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: **	-	[kWh/rok]	-	[ton/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i Nazwisko:	mgr inż. Aleksandra Szewczyk			
Nr telefonu:	883-000-261			
Podpis:				

* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

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

*** Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

**** Do obliczenia energii pierwotnej uwzględniono wskaźnik energii nieodnawialnej $w_i=2.5$ dla sieci elektroenergetycznej.

Spis treści

WPROWADZENIE	4
OŚWIADCZENIE	5
WYKAZ DOKUMENTÓW I DANYCH ŹRÓDŁOWYCH	6
PRZEDMIOT OPRACOWANIA	6
ZAKRES OPRACOWANIA	6
PODSTAWA OPRACOWANIA	6
OCENA STANU TECHNICZNEGO INSTALACJI OŚWIETLENIA I ANALIZA ZUŻYCIA OŚWIETLENIA	8
CEL MODERNIZACJI OŚWIETLENIA.....	8
ZAKRES MODERNIZACJI OŚWIETLENIA	8
OGÓLNE WYTYCZNE INWESTORA W ZAKRESIE MODERNIZACJI.....	8
INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO.....	9
WARIANTY REALIZACJI INWESTYCJI	12
PODSUMOWANIE	15
WNIOSKI	16
ZAŁĄCZNIKI.....	17
Załącznik 1 Zestawienie istniejących i planowanych do zabudowy opraw oświetleniowych	18
ZAŁĄCZNIK 2 Zdjęcia istniejących opraw	20

WPROWADZENIE

Audyt efektywności energetycznej oświetlenia wewnętrznego został przeprowadzony dla budynku OŚRODKA ZDROWIA znajdującego się przy ul. Lipowej 4 w Głównych.

W obiekcie planuje się zastosowanie energooszczędnych źródeł światła, systemów automatycznego sterowania wydajnością i parametrami oświetlenia, optymalizację czasu załączania oświetlenia oraz wprowadzenie sekcji oświetleniowych w zależności od przeznaczenia oświetlanych stref i pomieszczeń. Modernizacja według założeń przedstawionych w audycie efektywności energetycznej zakłada wymianę **74 szt.** opraw oświetlenia wewnętrznego w budynku.

UWAGA: *Wszelkie informacje zawarte w audycie efektywności energetycznej oświetlenia wewnętrznego należy na etapie projektu budowlanego instalacji oświetlenia zweryfikować. Projektant odpowiada za poprawność obliczeń technicznych w projekcie budowlanym.*

OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że opracowanie jest wykonane zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi oraz zostało wykonane w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Zawartość wersji elektronicznej jest zgodna (identyczna) z wersją papierową.

mgr inż. Aleksandra Szewczyk

inż. Natalia Semmerling-Jankowska

WYKAZ DOKUMENTÓW I DANYCH ŹRÓDŁOWYCH

PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest audyt efektywności energetycznej zgodny z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru kart audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii dla oświetlenia wewnętrznego budynku OŚRODKA ZDROWIA znajdującego się przy ul. Lipowej 4 w Głównych planuje w roku 2023 zmodernizować **74 szt.** istniejących opraw oświetlenia wewnętrznego. Celem modernizacji jest ograniczenie zużycia energii i emisji dwutlenku węgla oraz zwiększenie efektywności energetycznej poprzez wymianę źródeł światła na oświetlenie w technologii LED.

ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- inwentaryzację istniejących opraw oświetlenia wewnętrznego przewidzianych do modernizacji – m.in. stan opraw, typ opraw, moc opraw, lokalizację opraw;
- określenie wariantów modernizacji oświetlenia wewnętrznego zgodnie z normą *PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach* – m.in. typ opraw, moc opraw, lokalizację opraw;
- opis rekomendowanego do realizacji wariantu modernizacji oświetlenia;
- określenie kosztów inwestycyjnych oraz kosztów eksploatacyjnych systemu oświetlenia przed i po modernizacji;
- wyliczenie efektu ekologicznego dla przedsięwzięcia.

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania były:

- uzgodnienia z Inwestorem,
- wizja lokalna na terenie obiektu,

- dokumentacja architektoniczno-budowlana,
- faktury za energię elektryczną,
- obowiązujące przepisy i normy a w szczególności:
 - **PN-EN 12464-1** Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
 - Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru kart audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

OCENA STANU TECHNICZNEGO INSTALACJI OŚWIETLENIA I ANALIZA ZUŻYCIA OŚWIETLENIA

CEL MODERNIZACJI OŚWIETLENIA

Celem modernizacji jest ograniczenie zużycia energii i emisji dwutlenku węgla oraz zwiększenie efektywności energetycznej poprzez wymianę źródeł światła na oświetlenie w technologii LED. W obiekcie planuje się zastosowanie energooszczędnych źródeł światła, systemów automatycznego sterowania wydajnością i parametrami oświetlenia, optymalizację czasu załączania oświetlenia oraz wprowadzenie sekcji oświetleniowych w zależności od przeznaczenia oświetlanych stref i pomieszczeń.

ZAKRES MODERNIZACJI OŚWIETLENIA

Modernizacja opraw oświetlenia wewnętrznego *budynku OŚRODKA ZDROWIA znajdującego się przy ul. Lipowej 4 w Główczych* zakłada:

- demontaż istniejących **74 szt.** opraw oświetlenia wewnętrznego;
- montaż nowych **74 szt.** opraw oświetlenia wewnętrznego LED;
- modernizacja instalacji elektrycznej - oświetleniowej;
- wykonanie systemu automatyki i sterowania oświetleniem (m.in. czujki ruchu);
- wykonanie pomiarów natężenia oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach z modernizowanym oświetleniem.

OGÓLNE WYTYCZNE INWESTORA W ZAKRESIE MODERNIZACJI

Inwestor wymaga, aby istniejące oprawy oświetlenia wewnętrznego zostały zdemonstrowane i zutylizowane w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i wymaganiami ochrony środowiska. Demontaż opraw (74 szt.) zakłada usunięcie opraw w sposób nieuszkodzający pozostałej części instalacji elektrycznej uwzględniając bezpieczeństwo osób pracujących przy demontażu. Nowe oprawy oświetleniowe należy zamontować w zamian opraw zdemonstrowanych uwzględniając wszelkie prace towarzyszące tak by system oświetlenia działał poprawnie. Modernizacja oświetlenia

przewidującego wymianę opraw zakłada stworzenie całkowicie nowego systemu oświetlenia wewnętrznego w obiekcie.

Po pracach modernizacyjnych Inwestor wymaga przedstawienia pomiarów elektrycznych oraz pomiarów natężenia oświetlenia w celu potwierdzenia poprawności pracy całego systemu oraz spełnienia normy **PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach**.

UWAGA: Wszelkie prace podczas modernizacji oświetlenia wewnętrznego należy wykonywać przy wyłączonym napięciu.

INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO

Rodzaj instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Oświetlenie wewnętrzne	Stan istniejący określony został na podstawie kompleksowej inwentaryzacji opraw na obiekcie. Audytem objętych zostało 74 szt. opraw oświetlenia wewnętrznego w obiekcie. Łączna moc opraw przewidzianych do modernizacji wynosi 3,832 kW. Przyjmując, że oprawy oświetlenia wewnętrznego pracują 1800¹, 1200, 1080 lub 540 godzin w ciągu roku, rocznie budynek zużywa 4,71 MWh energii elektrycznej (energia finalna) na cele oświetlenia. Istniejące oświetlenie w obiekcie jest zróżnicowane. W Załączniku 1 Inwentaryzacja istniejących i projektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono zestawienie, na którym określono ilość i moc sumaryczną istniejących opraw. Oprawy zainstalowane w obiekcie to m.in. oprawy nastropowe ze świetlówkami oraz oprawy sufitowe z żarówkami tradycyjnymi.

¹ Przyjęto zgodnie z **Tabela nr 6. Czasy użytkowania źródeł światła w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia** z Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru kart audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

Stan techniczny większości istniejących opraw w obiekcie uznaje się za średni. Oprawy w większości zostały zainstalowane podczas budowy obiektu i od tego czasu nie były modernizowane. Brak jest równomierności oświetlenia w części pomieszczeń ze względu na różnorodność źródeł światła, efektem czego są ciemne, niedoświetlone miejsca w pomieszczeniach. Oświetlenie jest niedostosowane do niektórych funkcji pomieszczeń. Istniejące warunki natężenia źle wpływają na warunki użytkowania pomieszczeń. Część źródeł światła nie działa ze względu na ich uszkodzenie. Konieczna jest wymiana istniejących opraw oświetlenia na oprawy spełniające normatywne natężenie w pomieszczeniach.

W obiekcie stwierdza się, że ilości opraw w pomieszczeniach są przewymiarowane. W celu doboru nowych opraw konieczne jest opracowanie projektu technicznego branży elektrycznej i dobór nowej ilości opraw.

WNIOSKI:

- W obiekcie zainstalowano **74 szt.** opraw oświetleniowych ;
- Oświetlenie nie spełnia obecnie obowiązujących norm natężenia oświetlenia;
- W wielu miejscach powstaje zjawisko braku równomierności oświetlenia, efektem, czego są ciemne, niedoświetlone miejsca;
- Oprawy w obiekcie są to oprawy różnych typów i różnych producentów, powoduje to utrudnienia w konserwacji opraw oraz zaburza to estetykę systemu oświetlenia wewnętrznego;
- Wiele opraw posiada już pożółkły klosz, co wpływa na znaczne obniżenie parametrów świecenia.

Biorąc pod uwagę najnowszą technologię oświetlenia – LED, obiekt może znacznie obniżyć koszty energii z tytułu oświetlenia. Oprawy LED mają większą skuteczność świetlną w porównaniu z istniejącymi oprawami, umożliwi to zmniejszenie mocy zainstalowanej w oświetleniu.

Główne zalety opraw w technologii LED:

- Wysoka skuteczność świetlna,
- Wysoki współczynnik oddawania barw,
- Długa żywotność opraw,
- Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia.

Mając w zamyśle największe oszczędności energii elektrycznej, proponuje się wymianę istniejących opraw oświetlenia wewnętrznego na oprawy wykonane w technologii LED.

Osoba udzielająca informacji:

- Pan Rafał Teterka – Zastępca Wójta Gminy Głowczyce
r.teterka@glowczyce.pl

Data wizji lokalnej: 04.2023

Obiekt jest obecnie podłączony do sieci elektroenergetycznej. W Tabeli 1 wskazano podstawowe dane z faktury dla obiektu.

Tabela 1. Podstawowe dane obiektu – energia elektryczna.

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa parametru</i>	<i>Wartość parametru</i>
<i>1</i>	Taryfa	C11
<i>2</i>	Moc umowna	12,5 kW
<i>3</i>	Numer PPE	59 0243 8830 1724 8219
<i>4</i>	Obliczona średnia stawka za en. elektryczną	~1,48 zł/kWh

UWAGA

W audycie efektywności energetycznej do obliczeń przyjęto średnią stawkę za energię elektryczną za rok 2023. Jest to wartość obowiązująca na dzień wykonania audytu.

W przypadku przeprowadzenia obliczeń w kolejnych latach należy zaktualizować ceny przyjęte w niniejszym opracowaniu.

WARIANTY REALIZACJI INWESTYCJI

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru kart audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii w audycie efektywności energetycznej oświetlenia wewnętrznego wskazuje się warianty realizacji przedsięwzięcia. Wskazuje się dwa możliwe do zrealizowania warianty. Oba warianty w swoich założeniach mają spełniać wymagania obowiązujących przepisów oraz norm. W Wariantcie 1 wskazuje się rozwiązanie polegające na wymianie istniejących opraw na oprawy LED w Wariantcie 2 wskazuje się na wymianę opraw na oprawy LED o wyższej mocy niż w Wariantcie 1. W Tabeli 2 przedstawiono podstawowe obliczenia dotyczące analizowanych wariantów. Koszty modernizacji przyjęto na podstawie szacowanych cen opraw oświetleniowych na I kwartał 2023 roku.

Tabeli 2. Warianty modernizacji.

	STAN ISTNIEJĄCY	WARIANT 1	WARIANT 2	JEDNOSTKA
Moc instalacji oświetlenia =	3,83	1,92	2,30	kW
Energia finalna zużywana w ciągu roku =	4712,40	2356,20	2827,44	kWh
Energia pierwotna zużywana w ciągu roku=	11781,00	5890,50	7068,60	kWh
Szacowana wielkość emisji CO ₂ w ciągu roku =	3,336	1,668	2,002	Mg CO ₂
Szacunkowy koszt energii elektrycznej brutto	6974,35	3487,18	4184,61	zł
Koszt całkowity modernizacji systemu oświetlenia ² =	-	59200,00	71040,00	zł
Prosty czas zwrotu (SPBT) =	-	16,98	25,46	lat

Koszty inwestycyjne w przypadku dwóch wariantów różnią się o **11 840,00 zł brutto**. Wariant 2 jest wariantem droższym w realizacji ponieważ uwzględnia wyższe moce opraw LED w oświetleniu wewnętrznym. W Wariacie 1 natomiast zminimalizowano moce opraw do minimum. W obu wariantach zakłada się spełnienie wymagań fotometrycznych.

Prosty czas zwrotu inwestycji w przypadku Wariantu 1 wynosi **16,98 lat**, w przypadku Wariantu 2 – **25,46 lata**.

Szacunkowy koszt eksploatacyjny systemu oświetlenia przyjęto na podstawie uśrednionej stawki za energię elektryczną. Dla celów audytu efektywności energetycznej przyjęto miesięczny koszt zakupu energii elektrycznej 1,48 zł brutto/kWh.

² W koszcie całkowitym modernizacji systemu oświetlenia zawarto wymianę opraw, koszty modernizacji instalacji elektrycznej (jeśli dotyczy) oraz systemu automatyki i sterowania. Koszty należy zaktualizować na etapie opracowania projektu technicznego branży elektrycznej w zakresie modernizacji oświetlenia wewnętrznego.

W przypadku Wariantu 1 rocznie Inwestor zaoszczędzi **3487,17 zł** brutto na zakup energii elektrycznej, Wariant 2 w tym zakresie przyniesie oszczędności w kwocie **2789,74 zł**.

Po przeanalizowaniu obu wariantów przyjmuje się do realizacji Wariant 1. Audytor wybiera ten wariant ze względu na większą oszczędność energii finalnej oraz pierwotnej. Wariant 1 wskazuje także na niższy koszt inwestycyjny przy większym wskaźniku SPBT.

Szacowany koszt modernizacji oświetlenia wewnętrznego przyjęto na podstawie szacowanych cen oprav oświetleniowych na I kwartał 2023 roku.

Całkowity koszt inwestycji brutto:

59 200,00 zł

UWAGA

Obliczenia techniczne w audycie efektywności energetycznej opracowano zgodnie z *metodologią określoną w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru kart audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii oraz inwentaryzacją istniejących oprav.*

W obliczeniach może pojawić się rozbieżność pomiędzy rocznym zużyciem energii elektrycznej obiektu w **2022** roku, a wartościami obliczeniowymi w zakresie oświetlenia. Rozbieżność może wynikać z faktu, iż obiekt jest mało użytkowany.

PODSUMOWANIE

Poniżej przedstawiono zestawienia zbiorcze najważniejszych danych zawartych w audycie efektywności energetycznej modernizacji oświetlenia wewnętrznego budynku.

Obszar audytowany		Szacowany koszt inwestycji	Koszt energii finalnej		Prosty czas zwrotu SPBT
			Bazowe	Po modernizacji	
-	-	zł brutto	zł brutto	zł brutto	lat
Oświetlenie wewnętrzne	Wymiana źródeł światła na oświetlenie ledowe	59200,00	6974,35	3487,18	16,98

Obliczenia oszczędności energii przeprowadzono zgodnie ze wzorem (7) Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 5 października 2017r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii:

$$\Delta Q_0 = \frac{T_U(M_0 - M_I)}{1000}$$

Oszczędność energii wynosi:

$$\Delta Q_0 = 35,7 \left[\frac{\text{MWh}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

ΔQ_0 - ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w MWh/rok,

T_U - czas użytkowania źródła światła [h],

M_0 - łączna moc znamionowa istniejących (starych) opraw oświetleniowych wyrażona w W,

M_I - łączna moc znamionowa nowych opraw oświetleniowych po modernizacji, wyrażona w W.

Dodatkowe wytyczne

System automatycznej regulacji oświetlenia powinien uwzględniać:

- możliwość automatycznego załączania oświetlenia w miejscach ogólnodostępnych w zależności od natężenia oświetlenia naturalnego oraz obecności osób (korytarze, klatki schodowe, łazienki) z uwzględnieniem stałego oświetlenia dróg ewakuacyjnych,
- możliwość automatycznego wyłączania oświetlenia w pomieszczeniach użytkowych poza godzinami stałej eksploatacji i przy braku obecności osób,
- programowanie okresu pracy normalnej i okresu czuwania (poza godzinami pracy, weekendy, przerwy świąteczne, wakacyjne itp.) - przełączanie trybu pracy oświetlenia - tryb stały i tryb z uwzględnieniem obecności osób zaprojektowane w sposób ergonomiczny - umożliwiające łatwe wprowadzanie zmian stałych oraz w sytuacjach nietypowych,
- strefowość oświetlenia - możliwość załączania i wyłączania ręcznego lub automatycznego (w zależności od obecności osób) oświetlenia w logicznie wydzielonych częściach pomieszczeń użytkowych lub stref ogólnodostępnych.

WNIOSKI

Planowana modernizacja oświetlenia wewnętrznego zakłada modernizację **74 szt.** istniejących opraw, dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej do pracy z nowymi oprawami oraz zastosowanie w systemie oświetlenia automatyki i sterowania. Modernizacja polegać ma na wymianie istniejących opraw na oprawy nowe typu LED. Koszt całkowity planowanej inwestycji szacuje się na **59 200,00 zł**. Dzięki inwestycji planowanej Inwestor rocznie zaoszczędzi **2,356 MWh** energii elektrycznej.

Przed realizacją inwestycji konieczne należy opracować dokumentację projektu technicznego branży elektrycznej, która zawierać będzie dobór opraw oraz obliczenia natężeń oświetlenia dla wszystkich pomieszczeń.

Opracowała:

mgr inż. Aleksandra Szewczyk

inż. Natalia Semmerling-Jankowska

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1 *Zestawienie istniejących i planowanych do zabudowy opraw oświetleniowych*

ZAŁĄCZNIK 2 *Zdjęcia istniejących opraw*

Załącznik 1 Zestawienie istniejących i planowanych do zabudowy opraw oświetleniowych

Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych - tabela przedstawia stan istniejący opraw dla przebudowy opraw oświetlenia wewnętrznego w budynku. Dane zawarte w tabeli przedstawiają informacje zebrane na podstawie wizji lokalnej na obiekcie oraz dokumentacji pozyskanej od Inwestora.

Tabela Z1. Zestawienie istniejących i planowanych do zabudowy opraw oświetleniowych

	Nr pom.	POMIESZCZENIE	ILOŚĆ OPRAW W POMIESZCZENIU [szt.]	RODZAJ OPRAWY	SUMARYCZNA MOC OPRAW W POMIESZCZENIU [W]	CZAS UŻYTKOWANIA [h/rok]	ZUŻYCIE ENERGII FINALNEJ [kWh/rok]	PROJEKTOWANA ILOŚĆ OPRAW W POMIESZCZENIU [szt.]	PROJEKTOWANA SUMARYCZNA MOC OPRAW W POMIESZCZENIU [W]	PROJEKTOWANE ZUŻYCIE ENERGII FINALNEJ [kWh/rok]
PARTER										
	T1.1	Izba eksp.	11	10x6W 1x40W	100	540,00	54,00	11	50	27,00
	T1.2	Wiatrołap	1	1x18 W	18	1080,00	19,44	1	9	9,72
	T2	Komunikacja	1	4x18W	72	1080,00	77,76	1	36	38,88
	T3	Magazyn	2	2x36W 1x40W	184	540,00	99,36	2	92	49,68
	T4	Pom. porządkowe	1	1x40W	40	540,00	21,60	1	20	10,80
	T5	Archiwum	1	1x40W	40	540,00	21,60	1	20	10,80
	T6	WC	2	1x40W	80	540,00	43,20	2	40	21,60
	T7	Pom. adm. - szk.	1	2x36W	72	540,00	38,88	1	36	19,44
	T8	Pom. socjalne	1	2x36W	72	540,00	38,88	1	36	19,44
	T9	Zmywalnia/śluza izba	2	2x36W	144	1200,00	172,80	2	72	86,40
	P.1.1	Hall	4	1*60W	240	1080,00	259,20	4	120	129,60
	P.1.2	Komunikacja	1	2x18W	36	1080,00	38,88	1	18	19,44
	P.1.3	Komunikacja	1	2x18W	36	1080,00	38,88	1	18	19,44
	P.1.4	Wiatrołap	1	1x18W	18	1080,00	19,44	1	9	9,72
	P.1.5	Recepcja	2	4x18W 2x36W	144	1800,00	259,20	2	72	129,60
	P2	WC	1	1x40W	40	540,00	21,60	1	20	10,80
	P3	WC	2	1x40W	80	540,00	43,20	2	40	21,60
	P4	Pielegniarka środowiskowa	2	2x36W	144	1800,00	259,20	2	72	129,60
	P5	Archiwum	1	2x36W	72	540,00	38,88	1	36	19,44

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

OŚRODEK ZDROWIA ul. Lipowa 4, 76-220 GŁÓWCZYCE

	P6.1	Przedstonek	1	1x40W	40	1080,00	43,20	1	20	21,60
	P6.2	WC	1	1x40W	40	540,00	21,60	1	20	10,80
	P6.3	Gabinet gin.	4	4x18	288	1800,00	518,40	4	144	259,20
	P7	Gabinet zabiegowy	5	4x18W 1x40W	328	1800,00	590,40	5	164	295,20
	P8	Gabinet lekarski	6	4x18W 1x40W	472	1800,00	849,60	6	236	424,80
	P9	Stomatolog	4	4x18W	288	1800,00	518,40	4	144	259,20
	P10	Kom. wewn.	1	1x40W	40	540,00	21,60	1	20	10,80
	P11	Pom. socjalne	3	2x36W 1x40W	184	540,00	99,36	3	92	49,68
	P12	WC	3	1x40W	120	540,00	64,80	3	60	32,40
	P13	Pom. porządkowe	2	1x40W	80	540,00	43,20	2	40	21,60
	P14	Kotłownia/ Skład opału	2	1x56W 1x40W	96	540,00	51,84	2	48	25,92
	M1.1	Klatka schodowa	1	1x40W	40	1080,00	43,20	1	20	21,60
	Razem		71		3648,00		4431,60	71	1824	2215,80
I PIĘTRO	2.1	Pokój	2	2x36W	144	1800,00	259,20	2	72	129,60
	2.2	Łazienka	1	1x40W	40	540,00	21,60	1	20	10,80
	Razem		3		184,00		280,80	3	92,00	140,40
SUMA			74		3832,00		4712,40	74	1916	2356,20

ZAŁĄCZNIK 2 Zdjęcia istniejących opraw

