

Nazwa opracowania:	AUDYT ENERGETYCZNY	
Obiekt:	OSP BĘDKOWICE	
Lokalizacja obiektu	Ul. Rynek 9, 32-089 Będkowice	
Inwestor:	Gmina Wielka Wieś Plac Wspólnoty 1, 32-085 Szyce	
Wykonawca:	Goltech Usługi Inżynierskie Aleja Pokoju 29A/2, 31-564 Kraków	Podpis
Osoba wykonująca opracowanie:	Imię i Nazwisko	Podpis
	Piotr Gola	
	Igor Kornaś	
Spis zawartości	Strona nr 2	
Data opracowania:	10-04-2025 r.	

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	BD
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy Wielka Wieś	1.4 Adres budynku	
	Plac Wspólnoty 1 32-085 Szyce	Rynek 9 32-089 Będkowice krakowski MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
<p style="text-align: center;">GOLTECH USŁUGI INŻYNIERSKIE AL. POKOJU 29A/2 31-564 KRAKÓW 122891651</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
PIOTR GOLA Włostowice 57a, 32-130 Koszyce			<p style="text-align: center;">..... podpis</p>
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Igor Kornaś	Współautor audytu energetycznego	
5. Miejsowość: KRAKÓW		Data wykonania opracowania	kwiecień 2025
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załączniki			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1375,48	1375,48
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	425,83	425,83
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	10,00	10,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne/Miejscowe	Centralne/Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,56	0,56
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Remiza OSP w Będkowicach	Remiza OSP w Będkowicach
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,31; 0,16	0,31; 0,16
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,24; 0,41; 0,17; 0,35	0,24; 0,41; 0,17; 0,35
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,39	0,39
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,40; 1,80; 1,40	1,40; 1,80; 1,40
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80	1,80
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,29; 0,31; 0,22	0,29; 0,31; 0,22
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	0,42	0,42
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,842	1,374
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,972	0,972
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,739	0,829
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,880	0,880
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,860	2,301
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,813

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,860
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	593,53	593,53
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,43	0,43
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24,56	24,56
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	8,89	8,89
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	118,05	118,05
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	146,60	84,23
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19,93	8,25
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	77,01	77,01
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	95,63	54,94
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	37,12	20,91
2.7. Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	87,03 – średnia ważona, w tym: 317,9587 – energia elektryczna, 98,6904 – gaz ziemny, 144,0707 – gaz LPG, 57,3625 - drewno	118,18 – średnia ważona, w tym: 317,9587 – energia elektryczna, 98,6904 – gaz ziemny, 144,0707 – gaz LPG, 0,0000 – energia z PV
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	30,57	21,12

2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	3,39	2,53
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	28,76	28,76
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	152,36	89,81
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	137,53	96,93
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	40,63	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	74,83	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	1,773	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	2,7003	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3473,91	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	9,00 – system PV, 2,9, 5,3, 7,3 – pompy powietrze-powietrze do CO, 2 kW – pompa powietrze-powietrze do CWU	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		6500,00	6500,00
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		106381,96	130849,81
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	95,27	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)	97,25	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**)} [zł]	-	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	

2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
<p>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.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>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.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>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</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora
3. Zgodnie z informacjami uzyskanymi od pracownika UG Wielka Wieś Pana Tomasza Wichra utrzymywanie normowych temperatur w obiekcie uzależnione jest od ręcznych ustawień Użytkownika oraz aktualnego zapotrzebowania, taki sposób funkcjonowania obiektu może prowadzić do dość istotnych rozbieżności pomiędzy faktycznym zużyciem energii na potrzeby ogrzewania obiektu a zużyciem obliczeniowym.

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 11.0
3. Inwentaryzacja architektoniczna budynku wykonana przez ANNA MLECZKO ARCHITEKTURA ul. Spacerowa 76, 32-085 Szyce

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej

3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

1000000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

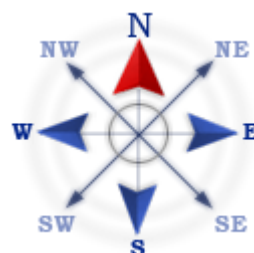
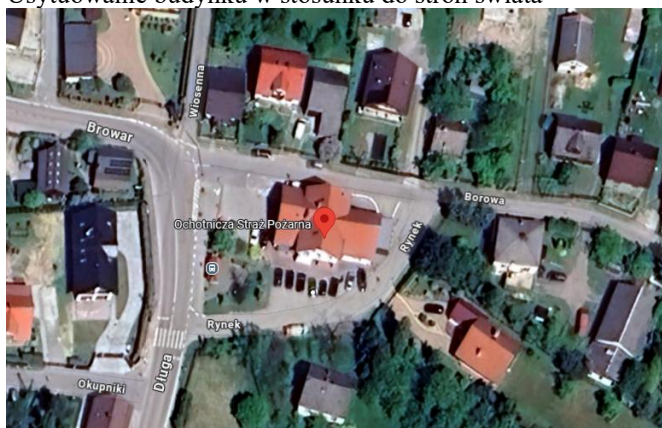
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1375,48 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1375,48 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	425,83 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,56 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	266,73 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	10,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,31; 0,16	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,24; 0,41; 0,17	W/(m ² ·K)

Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,40; 1,80	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,80	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	1,40	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,39	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,29; 0,31; 0,22	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	0,42	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	0,35	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	87,03 – średnia ważona, w tym: 317,9587 – energia elektryczna, 98,6904 – gaz ziemny, 144,0707 – gaz LPG, 57,3625 - drewno	118,18 – średnia ważona, w tym: 317,9587 – energia elektryczna, 98,6904 – gaz ziemny, 144,0707 – gaz LPG, 0,0000 – energia z PV
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	28,76 zł/m-c	28,76 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	111,56 zł/GJ średnia ważona, w tym: 317,9587 – energia elektryczna, 98,6904 – gaz ziemny,	186,34 zł/GJ – średnia ważona, w tym: 317,9587 – energia elektryczna, 98,6904 – gaz ziemny, 0,0000 – energia z PV
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

KOCIOŁ GAZOWY 53,82%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50kW	$\eta_{H,g} = 0,940$
	Paliwo - gaz ziemny	
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie powietrzne	$\eta_{H,d} = 0,950$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d = 0,880$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,688
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Budynek ogrzewany okresowo	

Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.	
	Modernizacja polegała na: ZAMONTOWANO KOCIOŁ GAZOWY WRAZ Z SYSTEMEM DYSTRYBUCJI CIEPŁEGO POWIETRZA.	
LPG sklep 10,3%		
Wytwarzanie	Piece gazowe pomieszczeniowe	$\eta_{H,g} = 0,840$
	Paliwo - gaz płynny	
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d = 0,880$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,588
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Budynek ogrzewany okresowo	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	-	
Kominek 34,09%		
Wytwarzanie	Kominki z zamkniętą komorą spalania	$\eta_{H,g} = 0,700$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d = 0,880$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,490
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Budynek ogrzewany okresowo	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	-	
Split OSP 1,79%		
Wytwarzanie	Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	$\eta_{H,g} = 3,000$
	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem	$\eta_{H,e} = 0,910$

	proporcjonalnym P	
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d = 0,880$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		2,730
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Budynek ogrzewany okresowo	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	-	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
KOCIOŁ GAZOWY PRZEPŁYWOWY 91,68%		
Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	$\eta_{W,g} = 0,850$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,680
PODGRZEWACZ ELEKTRYCZNY 8,32%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,792
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	593,53	
Krotność wymian powietrza	0,43	

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

4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	źródło światła
Metoda obliczeń	Na podstawie mocy opraw
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	1466,00[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	425,83[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	3,44[W/m ²]

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna	Moc oświetlenia
	A _i	V _i	
	m ²	m ³	W
0.0 KOMUNIKACJA	11,6	34,8	36
0.1 KLATKA SCHODOWA	14,2	42,46	20
0.2 ZAPLECZE SKLEPU	2,33	6,97	10
0.3 SKLEP	32,8	98,07	72
0.4 WC	1,6	4,78	40
0.4A WC	1,3	3,89	40
0.5 WC	1,9	5,68	40
0.5A WC	1,7	5,08	40
0.6 GARAŻ	44,2	133,93	432
0.7 POM. TECHNICZNE	5,9	17,88	36
0.8 MAGAZYNEK	9,3	28,18	72
0.9 SALA GŁÓWNA	88,5	479,45	216
1.1 KLATKA SCHODOWA	19,2	51,26	40
1.2 KORYTARZ	5,0	13,25	10
1.3 ZAPLECZE	2,6	3,09	10
1.4 MAGAZYN	5,4	10,33	12
1.5 POMIESZCZENIE	15,1	40,32	144
1.6 POMIESZCZENIE	4,9	12,99	12
1.7 POMIESZCZENIE	20,2	40,68	24
1.8 SALA	82,5	218,62	90
2.1 POMIESZCZENIE	38,3	79,96	30
2.2 KOMUNIKACJA	11,5	32,77	20
2.3 SOCJALNE	5,8	11,05	20
Ogółem	425,83	1375,49	1466

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
SZ 1 - ŚCIAN ZEWNĘTRZNA GŁÓWNA	Ściana zewnętrzna z cegły i lokalnie betonu komórkowego, obustronnie otynkowana docieplona styropianem gr. 10cm. Nie projektuje się modernizacji.
SZ 2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODDASZE	Ściana zewnętrzna poddasza, lekkie z ociepleniem wełną oraz docieplone styropianem gr. 10cm. Nie projektuje się modernizacji.
PG 1 - PODŁOGA NA GRUNCIE GŁÓWNA	Podłoga na gruncie w poziomie parteru. Nie projektuje się modernizacji.
STW 4 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU 2	Strop do strychu nad 1 piętrem od zachodu, lekki z ociepleniem styropianem grubości 4 cm, wełną grubości 10 cm, z podłoga z płyt OSB. Analizowano docieplenie metodą wdmuchową za pomocą wełny mineralnej o współczynniku λ 0,042 W/m*K (dla gęstości nasypowej 25-35 kg/m ³) zgodnie z wymogami Warunków Technicznych obowiązujących od 31.12.2020 rok. Ze względu na długi okres zwrotu nie wybrano do wariantu optymalnego.
D 1 - DACH - SKOSY	Dach (skosy poddasza) lekki z ociepleniem wełną pomiędzy krokiewkami. Nie projektuje się modernizacji.
STW 1 - STROP DO STRYCHU NAD SALĄ GŁÓWNA	Strop do strychu nad 1 piętrem, nad salą główną, lekki z ociepleniem styropianem grubości 3x4 cm. Analizowano docieplenie metodą wdmuchową za pomocą wełny mineralnej o współczynniku λ 0,042 W/m*K (dla gęstości nasypowej 25-35 kg/m ³) zgodnie z wymogami Warunków Technicznych obowiązujących od 31.12.2020 rok. Ze względu na długi okres zwrotu nie wybrano do wariantu optymalnego.
SW 1 - ŚCIANKA PODDASZA DO STRYCHU	Ściana wewnętrzna lekka pomiędzy poddaszem a przestrzenią strychu z ociepleniem wełną grubości 10 cm. Miejscowe braki wełny. Nie projektuje się modernizacji. Podczas prac remontowych zaleca się uzupełnienie izolacji zniszczonej przez gryzonie.
STW 4 - STROP NAD PODDASZEM	Fragment strychu nad poddaszem z ociepleniem wełną. Nie projektuje się modernizacji.
STW 3 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU	Strop do strychu nad 1 piętrem od zachodu, żelbetowy z ociepleniem wełną grubości 15 cm, z podłoga z płyt OSB. Analizowano docieplenie metodą wdmuchową za pomocą wełny mineralnej o współczynniku λ 0,042 W/m*K (dla gęstości nasypowej 25-35 kg/m ³) zgodnie z wymogami Warunków Technicznych obowiązujących od 31.12.2020 rok. Ze względu na długi okres zwrotu nie wybrano do wariantu optymalnego.
STW 2 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD WSCHODU	Strop do strychu nad 1 piętrem od zachodu, żelbetowy z ociepleniem wełną grubości 20 cm, z podłoga z płyt OSB. Analizowano docieplenie metodą wdmuchową za pomocą wełny mineralnej o współczynniku λ 0,042 W/m*K (dla gęstości nasypowej 25-35 kg/m ³) zgodnie z wymogami Warunków Technicznych obowiązujących od 31.12.2020 rok. Ze względu na długi okres zwrotu nie wybrano do wariantu optymalnego.
Strop nad przejazdem	Strop nad przejazdem żelbetowy z ociepleniem od strony zewnętrznej styropianem grubości 10 cm. Nie projektuje się modernizacji.
Okno zewnętrzne DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE	Drzwi zewnętrzne aluminiowe w dobrym stanie technicznym. Nie projektuje się modernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV	Okna PCV z szybą podwójną zespoloną w średnim stanie technicznym. Analizowano wymianę na nowe okna z szybą potrójną o $U_{max}=0,9$ W/m ² *K. Ze względu na długi okres zwrotu nie wybrano do wariantu optymalnego.

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Drzwi zewnętrzne BR 1 - BRAMA GARAŻOWA IZOLOWANA	Brama garażowa izolowana w dobrym stanie technicznym. Nie projektuje się modernizacji.
Okno połaciowe OPZ 1 - OKNO POŁACIOWE	Okna połaciowe w średnim stanie technicznym, z szybą podwójną zespoloną. Nie projektuje się modernizacji
System grzewczy	<p>Budynek zasilany z kotła gazowego kondensacyjnego, nadmuchowego (c.o.) Goodman o mocy wyjściowej 23,5 kW zlokalizowanego na parterze w pomieszczeniu technicznym. Instalacja rozprowadzająca ciepło z kształtek wentylacyjnych stalowych).</p> <p>W sali na 1 piętrze kominek na biomasę służący jako źródło dodatkowe.</p> <p>W pomieszczeniu na poddaszu klimatyzator split wspomagający ogrzewanie tego pomieszczenia.</p> <p>W sklepie nagrzewnica lokalna gazowa zasilana gazem LPG z butli 11 kg.</p> <p>Projektuje się modernizację polegającą na:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zamontowaniu pompy ciepła powietrze-powietrze (klimatyzatory split z funkcją grzania) w pomieszczeniu ze ścianką wspinaczkową na parterze (1 sztuka– moc grzewcza około 7,3 kW) oraz w sali z kominkiem na 1 piętrze (1 sztuka– moc grzewcza około 5,3 kW), 2. Zamontowaniu pompy ciepła powietrze-powietrze (klimatyzatory split z funkcją grzania) w pomieszczeniu sklepu (1 sztuka – moc grzewcza około 2,9 kW). 3. Likwidacja obecnego ogrzewania gazowego w sklepie, 4. Rezygnacja z dogrzewania kominkiem, 5. Obecny kocioł gazowy będzie wykorzystywany przy niskich temperaturach zewnętrznych, 6. Część energii na potrzeby pomp ciepła pochodzić będzie z miejscowej produkcji z paneli PV.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	<p>Ciepła woda użytkowa przygotowywana miejscowo przez piec gazowy przepływowy zlokalizowany na 1p w pomieszczeniu kuchni, pracujący dla grupy punktów.</p> <p>W sklepie podgrzewacz elektryczny przepływowy.</p> <p>Projektuje się modernizację polegającą na wymianie pieca gazowego na pompę ciepła powietrze-woda zintegrowaną z zasobnikiem CWU.</p> <p>W sklepie pozostawia się system bez zmian.</p> <p>Część energii na potrzeby pompy ciepła pochodzić będzie z miejscowej produkcji z paneli PV.</p>
Instalacja PV	Projektuje się kompletną instalację PV o mocy 9 kWp wraz z magazynem energii o pojemności 9,7 kWh.

Na szaro zaznaczono elementy podlegające modernizacji w wariantcie wybranym do realizacji.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STW 1 - STROP DO STRYCHU NAD SALĄ GŁÓWNA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Granulat ze skalnej wełny, $\lambda = 0,04200$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	30,73m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	30,73m ²	
Stopniodni: 2314,74 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 3,12$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	87,03	118,18	118,18	118,18
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,409	0,149	0,139	0,130
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,44	6,73	7,20	7,68
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,76	5,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,52	0,91	0,85	0,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	111,05	118,19	124,44
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	146,34	162,44	179,27
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5531,34	6139,89	6776,03
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	49,81	51,95	54,45

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6139,89 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 51,95 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Nie wybrano do wariantu optymalnego ze względu na długi okres zwrotu.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STW 4 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU 2		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Granulat ze skalnej wełny, $\lambda = 0,04200$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	35,29m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	35,29m ²	
Stopniodni: 2314,74 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,28$ °C	$t_{zo} = 3,12$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer				
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	87,03	118,18	118,18	118,18	118,18	118,18
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,285	0,146	0,137	0,128	0,121	0,114
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,51	6,84	7,32	7,79	8,27	8,75
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,33	3,81	4,29	4,76	5,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,01	1,03	0,96	0,91	0,85	0,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	53,19	61,12	68,09	74,25	79,74
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	114,31	130,24	146,34	162,44	181,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	4961,82	5653,29	6352,14	7050,98	7856,61
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	93,29	92,49	93,29	94,96	98,52

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7050,98 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 94,96 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Nie wybrano do wariantu optymalnego ze względu na długi okres zwrotu.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STW 3 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Granulat ze skalnej wełny, $\lambda = 0,04200$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	14,69m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	14,69m ²	
Stopniodni: 2314,74 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,34$ °C	$t_{zo} = 3,12$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer				
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	87,03	118,18	118,18	118,18	118,18	118,18
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	11	12	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,218	0,148	0,143	0,139	0,134	0,130
Opór cieplny R	(m ² K)/W	4,60	6,74	6,98	7,22	7,45	7,69
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,14	2,38	2,62	2,86	3,10
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,64	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4,10	5,86	7,50	9,04	10,48
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	74,39	82,36	90,33	98,29	101,54
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1344,13	1488,14	1632,15	1775,97	1834,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	327,57	253,89	217,52	196,45	175,03

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1488,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 253,89 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Nie wybrano do wariantu optymalnego ze względu na długi okres zwrotu.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STW 2 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD WSCHODU		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Granulat ze skalnej wełny, $\lambda = 0,04200$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	49,67m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	49,67m ²	
Stopniodni: 2314,74 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 1,32$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer				
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	87,03	118,18	118,18	118,18	118,18	118,18
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	4	6	8	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,170	0,146	0,137	0,128	0,121	0,114
Opór cieplny R	(m ² K)/W	5,88	6,83	7,31	7,78	8,26	8,74
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,95	1,43	1,90	2,38	2,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,69	1,45	1,36	1,28	1,20	1,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-24,81	-13,61	-3,78	4,92	12,67
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	40,00	50,49	66,42	82,36	98,29
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	2443,76	3084,64	4057,87	5031,71	6004,94
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-98,52	-226,71	-1074,43	1022,92	474,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5031,71 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1022,92 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Nie wybrano do wariantu optymalnego ze względu na długi okres zwrotu.

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 435,10 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 31,25 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 31,25 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 31,25 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3453,67 dzień·K/rok θi = 18,67 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	87,03	118,18	118,18
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,400	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	55,19	40,81	39,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0103	0,0068	0,0067
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-19,35	90,84
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1422,76	1869,92
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	54687,34	71875,05
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-2826,57	791,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 71875,05 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 791,19 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,80

Informacje uzupełniające:

Nie wybrano do wariantu optymalnego ze względu na długi okres zwrotu.

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg•K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,78	0,78
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	425,83	425,83
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,60	0,60
Czas użytkowania τ	[h]	8,00	8,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	5,31	5,31
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,86	2,30
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,80	0,81
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	0,86
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	19,93	8,25
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	8,89	8,89

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	111,56	186,34
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	687,11
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	15375,00
SPBT	[lat]	---	22,38

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Pompa ciepła powietrze-woda, zintegrowana z zasobnikiem, kompletny zestaw wraz z montażem	15375,00
---	---
Suma:	15375,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Przepływowy PV 4%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak zmian, energia z PV
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak zmian, energia z PV
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak zmian, energia z PV

Przepływowy 4%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak zmian

PC PV 37%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	PC powietrze woda wraz z zasobnikiem
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	PC powietrze woda wraz z zasobnikiem

PC 55%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	PC powietrze woda wraz z zasobnikiem, energia z PV
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	PC powietrze woda wraz z zasobnikiem, energia z PV

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	87,03	118,18
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	28,76	28,76
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	118,05	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0246	
Sprawność systemu grzewczego	0,605	1,107
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	2803,88
Koszt modernizacji [zł]	---	31365,00
SPBT [lat]	---	11,19

Informacje uzupełniające:

Zmniejszenie zapotrzebowania na moc i energię cieplną. Koszty na podstawie sekocenbud - roboty scalone.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	1,374
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,972
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,829
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,880
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	1,107

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

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż pomp ciepła powietrze-powietrze – kompletne 3 zestawy dla sklepu, sali ze ścianką wspinaczkową i Sali na 1 piętrze	31365,00
Suma:	31365,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

KOCIOŁ GAZOWY 54%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Brak zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Brak zmian

PC sklep 5%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	PC powietrze-powietrze w sklepie
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	PC powietrze-powietrze w sklepie
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	PC powietrze-powietrze w sklepie
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	PC powietrze-powietrze w sklepie
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	0,850, 0,880

PC sklep PV 5%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	PC powietrze-powietrze w sklepie zasilana energią z PV
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	PC powietrze-powietrze w sklepie zasilana energią z PV
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	PC powietrze-powietrze w sklepie zasilana energią z PV
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	PC powietrze-powietrze w sklepie zasilana energią z PV
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	0,850, 0,880

PC OSP 25%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	PC powietrze-powietrze w OSP
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	PC powietrze-powietrze w OSP
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	PC powietrze-powietrze w OSP
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	PC powietrze-powietrze w OSP
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	0,850, 0,880

PC OSP PV 11%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	PC powietrze-powietrze w OSP zasilana energią z PV
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	PC powietrze-powietrze w OSP zasilana energią z PV
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	PC powietrze-powietrze w OSP zasilana energią z PV
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	PC powietrze-powietrze w OSP zasilana energią z PV
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	0,850, 0,880

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00 zł	22,38
2.	Modernizacja przegrody STW 1 - STROP DO STRYCHU NAD SALĄ GŁÓWNA	6139,89 zł	51,95
3.	Modernizacja przegrody STW 4 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU 2	7050,98 zł	94,96
4.	Modernizacja przegrody STW 3 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU	1488,14 zł	253,89
5.	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	71875,05 zł	791,19
6.	Modernizacja przegrody STW 2 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD WSCHODU	5031,71 zł	1022,92
7.	Instalacja fotowoltaiczna	84109,81 zł	---
8.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6500,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	31365,00	11,19

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
2	Modernizacja przegrody STW 1 - STROP DO STRYCHU NAD SALĄ GŁÓWNA	6139,89
3	Modernizacja przegrody STW 4 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU 2	7050,98
4	Modernizacja przegrody STW 3 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU	1488,14
5	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	71875,05
6	Modernizacja przegrody STW 2 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD WSCHODU	5031,71
7	Modernizacja systemu grzewczego	31365,00
8	Instalacja fotowoltaiczna	84109,81
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6500,00
Całkowity koszt		228935,58

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
2	Modernizacja przegrody STW 1 - STROP DO STRYCHU NAD SALĄ GŁÓWNA	6139,89
3	Modernizacja przegrody STW 4 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU 2	7050,98
4	Modernizacja przegrody STW 3 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU	1488,14
5	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	71875,05
6	Modernizacja systemu grzewczego	31365,00
7	Instalacja fotowoltaiczna	84109,81
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6500,00
Całkowity koszt		223903,87

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
2	Modernizacja przegrody STW 1 - STROP DO STRYCHU NAD SALĄ GŁÓWNA	6139,89
3	Modernizacja przegrody STW 4 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU 2	7050,98
4	Modernizacja przegrody STW 3 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU	1488,14
5	Modernizacja systemu grzewczego	31365,00
6	Instalacja fotowoltaiczna	84109,81
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6500,00
Całkowity koszt		152028,82

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
2	Modernizacja przegrody STW 1 - STROP DO STRYCHU NAD SALĄ GŁÓWNA	6139,89
3	Modernizacja przegrody STW 4 - STROP DO STRYCHU NAD 1 PIĘTREM OD ZACHODU 2	7050,98
4	Modernizacja systemu grzewczego	31365,00
5	Instalacja fotowoltaiczna	84109,81
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6500,00
Całkowity koszt		150540,69

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
2	Modernizacja przegrody STW 1 - STROP DO STRYCHU NAD SALĄ GŁÓWNA	6139,89
3	Modernizacja systemu grzewczego	31365,00
4	Instalacja fotowoltaiczna	84109,81
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6500,00
Całkowity koszt		143489,70

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	31365,00
3	Instalacja fotowoltaiczna	84109,81
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6500,00
Całkowity koszt		137349,81

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	31365,00
2	Instalacja fotowoltaiczna	84109,81
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	6500,00
Całkowity koszt		121974,81

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0246	118,05	18,73	425,83	1375,48	1375,48	1375,48	18,22	0,56
1	0,0232	107,74	18,73	425,83	1375,48	1375,48	1375,48	18,00	0,56
2	0,0233	108,39	18,73	425,83	1375,48	1375,48	1375,48	18,03	0,56
3	0,0240	113,99	18,73	425,83	1375,48	1375,48	1375,48	18,04	0,56
4	0,0241	114,28	18,73	425,83	1375,48	1375,48	1375,48	18,05	0,56
5	0,0243	115,83	18,73	425,83	1375,48	1375,48	1375,48	18,12	0,56
6	0,0246	118,05	18,73	425,83	1375,48	1375,48	1375,48	18,22	0,56
7	0,0246	118,05	18,73	425,83	1375,48	1375,48	1375,48	18,22	0,56

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	118,05 0,0246	19,93 0,0089	0,61	0,85	0,88	166,53	23717,31	---	---
1	107,74 0,0232	8,25 0,0089	1,11	0,85	0,88	85,12	10966,45	4360,21	28,45
2	108,39 0,0233	8,25 0,0089	1,11	0,85	0,88	85,58	11020,95	4305,72	28,09
3	113,99 0,0240	8,25 0,0089	1,11	0,85	0,88	89,57	11492,99	3833,67	25,01
4	114,28 0,0241	8,25 0,0089	1,11	0,85	0,88	89,78	11517,53	3809,13	24,85
5	115,83 0,0243	8,25 0,0089	1,11	0,85	0,88	90,88	11648,01	3678,65	24,00
6	118,05 0,0246	8,25 0,0089	1,11	0,85	0,88	92,47	11835,67	3473,91	22,78
7	118,05 0,0246	19,93 0,0089	1,11	0,85	0,88	104,16	12522,78	2803,88	18,29

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	228935,58	4360,21	48,89	0,00
2.	223903,87	4305,72	48,61	0,00
3.	152028,82	3833,67	46,21	0,00
4.	150540,69	3809,13	46,09	0,00
5.	143489,70	3678,65	45,42	0,00
6.	137349,81	3473,91	44,47	0,00
7.	121974,81	2803,88	37,45	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego W6

- planowany koszt całkowity	---	137349,81 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	1000000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	3473,91 zł	tj.	22,60 %

Do realizacji wybrano wariant nr 6.

EK przed	EK po	Redukcja w %
152,36	89,81	41,06
EP przed	EP po	Redukcja w %
137,53	96,93	29,52

Obliczenia powyżej wykonano zgodnie z metodyką świadectw charakterystyki energetycznej.

W ramach obliczeń energii pierwotnej oraz redukcji CO₂, przyjęto wielkość autokonsumpcji z instalacji PV a nie całkowitej produkcji z PV.

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

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Pompa ciepła powietrze-woda, zintegrowana z zasobnikiem, kompletny zestaw wraz z montażem

Uwagi:

Zmniejszenie zapotrzebowania na moc i energię cieplną. Koszty na podstawie sekocenbud - roboty scalone.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż pomp ciepła powietrze-powietrze – kompletne 3 zestawy dla sklepu o mocy grzewczej około 2,9 kW, sali ze ścianką wspinaczkową o mocy grzewczej około 7,3 kW i sali na 1 piętrze o mocy około 5,3 kW

Uwagi:

Zmniejszenie zapotrzebowania na moc i energię cieplną. Koszty na podstawie sekocenbud - roboty scalone.

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

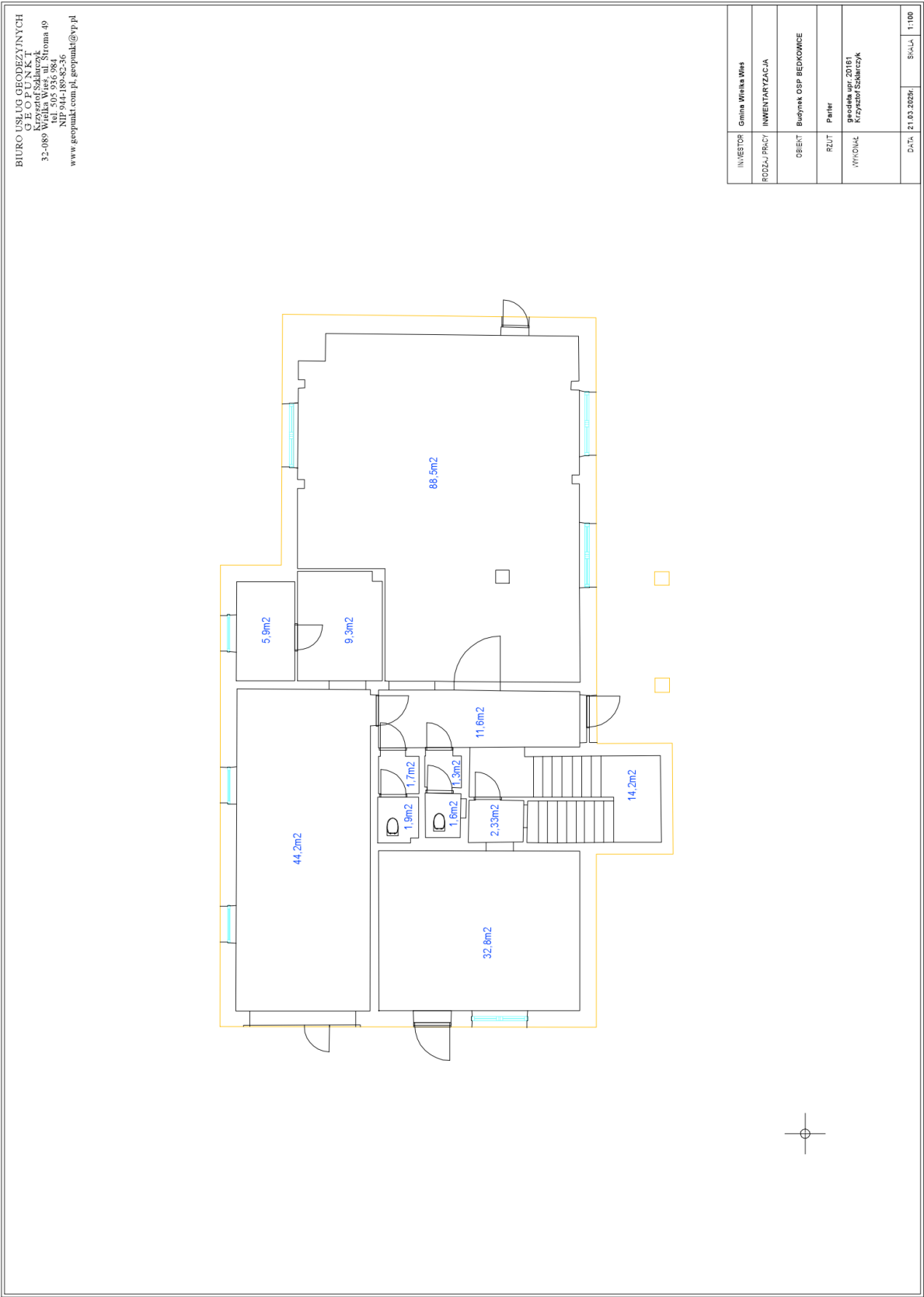
Moc mikroinstalacji: 9,00 kW

9. Zapotrzebowanie na moc i energię przed modernizacją oraz po modernizacji

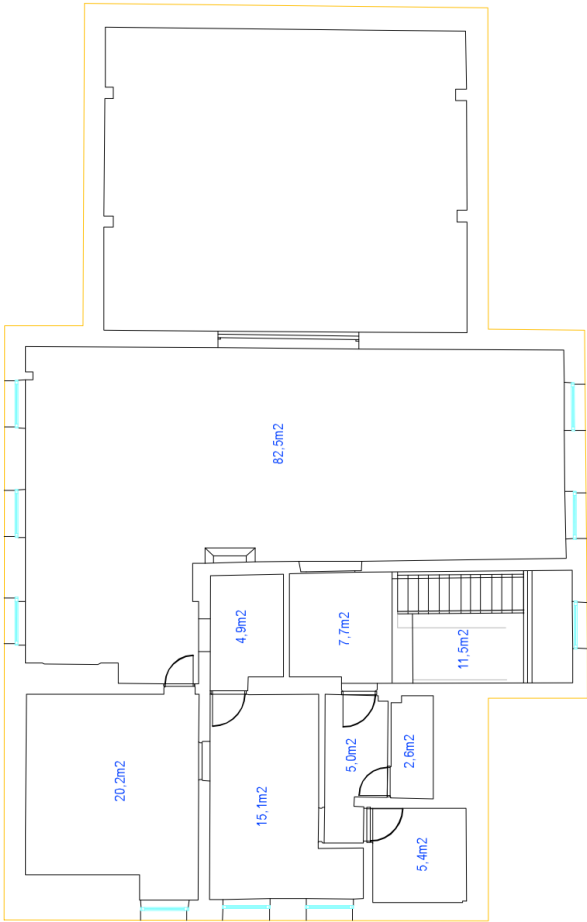
UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							OCHOTNICZA STRAŻ POŻARNA W BĘDKOWICACH					
Typ budynku:							Usługi					
Rok budowy:							1974					
Miejscowość:							Będkowice					
Stacja meteorologiczna:							Kraków - Balice					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-20,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							18,7			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							266,7			m ²		
Powierzchnia netto A_n :							425,8			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :							425,8			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							1726,3			m ³		
Kubatura netto V :							1375,5			m ³		
Kubatura ogrzewana V_f :							1375,5			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							965,1			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							365,2			m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,6			1/m		
WSPÓLCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							286,9			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							84,1			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							49,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							420,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :							192,9			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							613,6			W/K		
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							15,38			kW		
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							9,18			kW		

Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00			kW		
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							24,56			kW		
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							24,56			kW		
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :							57,67			W/m ²		
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							17,85			W/m ³		
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:					Usługi							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
OSP	390,70	1270,4 4	0,50	464,15	0,50	254,09	0,50	92,83	0,50	254,09	0,50	177,53
Rodzaj budynku:					Usługi							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Sklep	35,13	105,04	0,50	41,73	0,50	21,01	0,50	8,35	0,50	21,01	0,50	15,35
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							5,5			W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							20516,49			kWh/rok		
Zyski od słońca Q_{sol} :							16175,21			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:							36691,70			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							43256,39			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							17695,12			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							56387,20			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							32792,51			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C_m :							131133604,56			J/K		
Stała czasowa τ :							59,39			h		
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :							5285,25			h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	1,8	0,0	0,0	0,0	6,4	31,0	30,0	31,0

10. Dokumentacja techniczna budynku

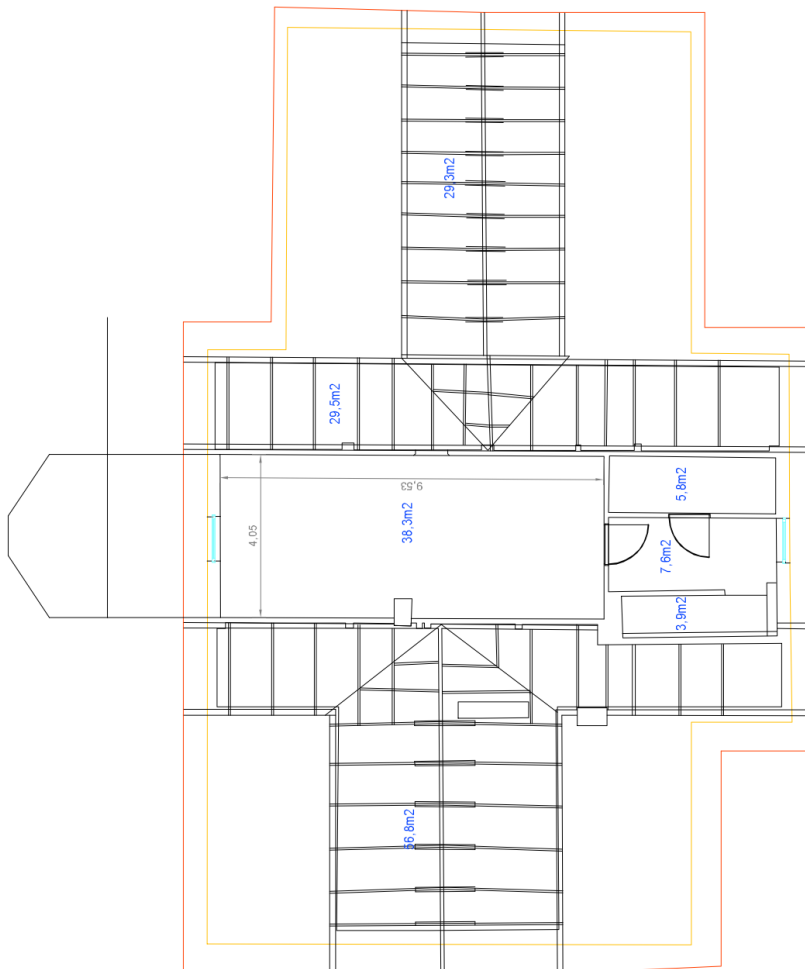


BIURO USŁUG GEODEZYJNYCH
G E O P U N K T
Krzyżoteł Sądziłyk
32-089 Wielka Wieś 13 Strona 49
NIP 944-189-82-36
www.geopunkt.com.pl, geopunkt@vp.pl



INWESTOR	Gmina Wielka Wieś
ROZD.-PRCZY	INWENTARYZACJA
OBIEKT	Budynek OSP Biedonowice
RZUT	I p
WYKONAL	geodeci upr. 2016r Krzyżoteł Sądziłyk
DATA	21.03.2025r.
	SKALA 1:100

BIURO USŁUG GEODEZYJNYCH
G E O P U N K T
Krzyżaków 18
32-085 Wielka Wieś, Strona 49
50-050 Opatów
NIP 944-89-82-36
www.geopunkt.com.pl, geopunkt@vp.pl



INWESTOR	Gmina Wielka Wieś
RODZAJ PRACY	INWENTARYZACJA
OBIEKT	Budynek OSP Biedkowiec
REZULTAT	Podłaz
WYKONAL	geodezja upr. 20181 Krzyżaków 18
DATA	21.03.2025r.
SKALA	1:100

11. Taryfy/cenniki mediów Energia elektryczna

Energia elektryczna			
	C12A		
Koszty zmienne			
Opłata za energię czynną	0,69800 zł		[zł/kWh]
Opłata zmienna sieciowa	0,23300 zł		[zł/kWh]
Opłata OZE, jakościowa i kogeneracyjna, mocowa od 59,57%	0,03860 zł		[zł/kWh]
Koszty zmienne - ogółem	0,9696 zł		[zł/kWh]
Vat	0,2230 zł		[zł]
Koszty zmienne - ogółem brutto	1,1926 zł		[zł/kWh]
Koszty zmienne - ogółem brutto	331,2800 zł		[zł/GJ]
Koszty zmienne - ogółem brutto	1,1447 zł		[zł/kWh]
Koszty zmienne - ogółem brutto	317,9587 zł		[zł/GJ]
Koszty stałe			
Składnik stały stawki sieciowej	5,46 zł		[zł/kW/m-c]
Stawka opłaty przejściowej	0,08 zł		[zł/kW/m-c]
Koszty stałe - ogółem	5,54 zł		[zł/kW/m-c]
Vat	1,27 zł		[zł]
Koszty stałe - ogółem brutto	6,81 zł		[zł/kW/m-c]
Koszty abonamentowe			
Opłata za obsługę handlową	- zł		[zł/m-c]
Opłata abonamentowa i składnik stały opłaty mocowej	18,29 zł		[zł/m-c]
Razem koszty abonamentowe	18,29 zł		[zł/m-c]
VAT	4,21 zł		[zł]
Razem koszty abonamentowe - brutto	22,50 zł		[zł/m-c]

Gaz ziemny – c.o. oraz c.w.u.

Gaz ziemny		
Koszty zmienne		
	W-2.1	
Opłata za gaz	0,239650 zł	[zł/kWh]
Stawka opłaty zmiennej	0,049200 zł	[zł/kWh]
Koszty zmienne - ogółem	0,288850 zł	[zł/kWh]
Vat	0,066436 zł	[zł]
Koszty zmienne - ogółem brutto	0,355286 zł	[zł/kWh]
Koszty zmienne - ogółem brutto	98,6904 zł	[zł/GJ]
Koszty stałe		
Opłata przesyłowa	- zł	[zł/MW/m-c]
Opłata za zamówioną moc cieplną	- zł	[zł/MW/m-c]
Koszty stałe - ogółem	- zł	[zł/MW/m-c]
Vat	- zł	[zł]
Koszty stałe - ogółem brutto	- zł	[zł/MW/m-c]
Koszty abonamentowe		
Opłata abonamentowa i dystrybucyjna stała	17,10 zł	[zł/m-c]
Stawka opłaty stałej, handlowa	6,28 zł	[zł/m-c]
VAT	5,38 zł	[zł]
Razem koszty abonamentowe - brutto	28,76 zł	[zł/m-c]

Gaz LPG – c.o. sklep

Gaz LPG		
Opłata za gaz LPG - brutto	0,5187	[zł/kWh]
Opłata za gaz LPG - brutto	144,0707	[zł/GJ]

Drewno

Drewno		
Wartość opałowa	15,6	[GJ/t]
Koszt zakupu - brutto	894,85 zł	[zł/t]
Opłata za 1GJ na ogrzewanie	57,3625 zł	[zł/GJ]
Opłata za 1GJ na cwu	57,3625 zł	[zł/GJ]

Do obliczeń przyjęto aktualna stawkę na dzień sporządzania audytu wg faktur tak aby wykazać realność ponoszonych kosztów.

12. Wskaźniki energii końcowej, energii pierwotnej, obliczenia emisji CO₂ – obliczenia zgodne z metodyką świadectw – bez przerw dobowych i tygodniowych

L.p.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ¹	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh ⁴⁾	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ¹⁾	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁵⁾ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Oil opalowy (podawać w GJ/rok)	1,1	76,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,1	55,65	110,91	6,17	92,40	5,14	1,03
3	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)	1,1	63,10	20,68	1,30	0,00	0,00	1,30
4	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,1	94,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	1,1	110,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,2		82,12		0,00		
7	Inny (podać jak) np. oze. Ciepło odpadowe z przemysłu	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	1,3	94,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,2		0,00		0,00		
10	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni węgiel kamienny lub gaz ³⁾ (podawać w GJ/rok)	0,8	94,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,15		0,00		0,00		
12	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ^{2),5)} (podawać w MWh/rok)	2,5	0,597	5,52	3,29	12,58	7,51	-4,21
13	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności lub oszczędności w wyniku produkcji w warunkach skojarzenia (w tym przypadku podać ze znakiem minus)							
14	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku ²⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)	2,5	0,597	0,00	0,00	7,36	-4,39	4,39
				SUMA	10,77		8,26	2,51
								23,35%

Wskaźniki energii końcowej, energii pierwotnej, obliczenia emisji CO₂ – obliczenia zgodne z metodyką audytów – przerwy dobowe i tygodniowe

L.p.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ¹	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh ⁴	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ¹	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ³ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Oil opałowy (podawać w GJ/rok)	1,1	76,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Gas ziemny (podawać w GJ/rok)	1,1	55,65	87,62	4,88	69,12	3,85	1,03
3	Gas płynny (podawać w GJ/rok)	1,1	63,10	15,47	0,98	0,00	0,00	0,98
4	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,1	94,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	1,1	110,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Biomasa ⁶ (podawać w GJ/rok)	0,2		61,43		0,00		
7	Inny (podać jak) np. oze. Ciepło odpadowe z przemysłu	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Ciepło sieciowe z ciepłowni ³ (podawać w GJ/rok)	1,3	94,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶ (podawać w GJ/rok)	0,2		0,00		0,00		
10	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni węgiel kamienny lub gaz ³ (podawać w GJ/rok)	0,8	94,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa ⁶) (podawać w GJ/rok)	0,15		0,00		0,00		
12	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ² (podawać w MWh/rok)	2,5	0,597	5,46	3,26	11,18	6,67	-3,41
13	Straty z tytułu sprawności kotła w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności lub oszczędności w wyniku produkcji w warunkach skojarzenia (w tym przypadku podać ze znakiem minus)							
14	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku ² (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)	2,5	0,597	0,00	0,00	6,88	-4,11	4,11
				SUMA	9,11		6,41	2,70
							PROCENT REDUKCJI EMISJI	29,63%

1 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z dnia 27 lutego 2015 r. (rozdz. 3.1.3).

2 wartość otrzymana w wyniku przeprowadzenia audytu energetycznego wyliczona jako sumę rocznego zapotrzebowania na energię końcową dostarczaną do budynku na potrzeby: ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wbudowanej instalacji oświetlenia, systemu chłodzenia oraz rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.

1) Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

2) Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

3) W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu niednawialnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 1 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376). W przypadku, gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.

4) Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2021 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2025,

5) Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,597 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,597 MgCO₂/MWh. ;

6) wyłącznie (w 100%) opalanego biomasą; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

7) Efekt energetyczny Ei (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2

8) w tym emisja uniknięta

W ramach obliczeń energii pierwotnej oraz redukcji CO₂, przyjęto wielkość autokonsumpcji z instalacji PV a nie całkowitej produkcji z PV.

CO - przed modernizacją				Sprawność				Przerwy		EK		EU	
Wskaźnik Ep	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Regulacji i wykorzystania	Przesyłu	Akumulacji	Dobowe	Tygodniowe	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]
1,1	Kocioł gazowy	0,5382	53,8205%	0,94	0,77	0,95	1,00	1,00	1,00	25 667,28	92,4022		
1,1	LPG sklep	0,1030	10,2992%	0,84	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	5 743,83	20,6778		
0,2	Kominiek	0,3409	34,0863%	0,70	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	22 811,73	82,1222	32792,50	118,0530
2,5	Split OSP	0,0179	1,7940%	3,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	215,49	0,7758		
-	Suma	1,0000	1,0000	-	-	-	-	-	-	54 438,34	195,9780		
-	Średnia ważona	-	-	0,834910	0,7414	0,9731	1,0000	1,0000	1,0000	54 438,34	195,9780		
CO - po modernizacji				Sprawność				Przerwy		EK		EU	
Wskaźnik Ep	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Regulacji i wykorzystania	Przesyłu	Akumulacji	Dobowe	Tygodniowe	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]
1,1	Kocioł gazowy	0,5382	53,8208%	0,94	0,77	0,95	1,00	1,00	1,00	25 667,43	92,4027		
2,5	PC sklep	0,0515	5,1496%	3,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	618,57	2,2268		
2,5	PC sklep PV	0,0515	5,1496%	3,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	618,57	2,2268		
0,2	Kominiek	0,0000	0,0000%	0,70	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-		
2,5	PC OSP	0,2512	25,1160%	3,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	3 016,91	10,8609	32792,50	118,0530
2,5	PC OSP PV	0,1076	10,7640%	3,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1 292,96	4,6547		
-	Suma	1,0000	100,0000%	-	-	-	-	-	-	31 214,43	112,3720		
-	Średnia ważona	-	-	1,293485	0,8347	0,9731	1,0000	1,0000	1,0000	31 214,43	112,3720		
CWU - przed modernizacją				Sprawność				Przerwy		EK		EU	
Wskaźnik Ep	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Przesyłu	Akumulacji	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]			
2,5	Przepływowy	0,0825	8,25%	0,99	1,00	1,00	317,47	1,1429					
1,1	Gaz przepływowy	0,9175	91,75%	0,85	0,80	1,00	5 140,40	18,5054					
		0,0000	0,00%				-	-					
		0,0000	0,00%				-	-					
-	Suma	1,0000	100%	-	-	-	5 457,87	19,6483	3809,77	13,7152			
-	Średnia ważona	-	-	0,854908	0,8165	1,0000	5 457,87	19,6483					
CWU - po modernizacji				Sprawność				Przerwy		EK		EU	
Wskaźnik Ep	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Przesyłu	Akumulacji	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]			
2,5	Przepływowy PV	0,0412	4,12%	0,99	1,00	1,00	158,74	0,5715					
2,5	PC OSP	0,5505	55,05%	2,60	0,80	0,85	1 186,25	4,2705					
2,5	Przepływowy	0,0412	4,12%	0,99	1,00	1,00	158,74	0,5715					
2,5	PC OSP PV	0,3670	36,70%	2,60	0,80	0,85	790,83	2,8470	3809,77	13,7152			
-	Suma	1,00	100%	-	-	-	2 294,55	8,2604					
-	Średnia ważona	-	-	2,358029	0,8165	0,8624	2 294,55	8,2604					

Obliczenia wg metodyki świadectw – bez przerw dobowych i tygodniowych

CO - przed modernizacją				Sprawność				Przerwy		EK		EU	
Wskaźnik	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Regulacji i wykorzystania	Przesyłu	Akumulacji	Dobowe	Tygodniowe	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]
Ep													
1,1	Kocioł gazowy	0,5382	53,8205%	0,94	0,77	0,95	1,00	0,85	0,88	19 199,13	69,1169		
1,1	LPG sklep	0,1030	10,2992%	0,84	0,70	1,00	1,00	0,85	0,88	4 296,38	15,4670		
0,2	Kominiek	0,3409	34,0863%	0,70	0,70	1,00	1,00	0,85	0,88	17 063,18	61,4274		
2,5	Split OSP	0,0179	1,7940%	3,00	0,91	1,00	1,00	0,85	0,88	161,19	0,5803		
-	Suma	1,0000	1,0000	-	-	-	-	-	-	40 719,88	146,5916		
-	Średnia ważona	-	-	0,834910	0,7414	0,9731	1,0000	0,8500	0,8800	40 719,88	146,5916		
CO - po modernizacji				Sprawność				Przerwy		EK		EU	
Wskaźnik	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Regulacji i wykorzystania	Przesyłu	Akumulacji	Dobowe	Tygodniowe	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]
Ep													
1,1	Kocioł gazowy	0,5382	53,8208%	0,94	0,77	0,95	1,00	0,85	0,88	19 199,24	69,1173		
2,5	PC sklep	0,0515	5,1496%	3,00	0,91	1,00	1,00	0,85	0,88	462,69	1,6657		
2,5	PC sklep PV	0,0515	5,1496%	3,00	0,91	1,00	1,00	0,85	0,88	462,69	1,6657		
0,2	Kominiek	0,0000	0,0000%	0,70	0,70	1,00	1,00	0,85	0,88	-	-		
2,5	PC OSP	0,2512	25,1160%	3,00	0,91	1,00	1,00	0,85	0,88	2 256,65	8,1239		
2,5	PC OSP PV	0,1076	10,7640%	3,00	0,91	1,00	1,00	0,85	0,88	967,14	3,4817		
-	Suma	1,0000	100,0000%	-	-	-	-	-	-	23 348,40	84,0542		
-	Średnia ważona	-	-	1,293485	0,8347	0,9731	1,0000	0,8500	0,8800	23 348,40	84,0542		
CWU - przed modernizacją				Sprawność				Przerwy		EK		EU	
Wskaźnik	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Przesyłu	Akumulacji	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]			
Ep													
2,5	Przepływowy	0,0825	8,25%	0,99	1,00	1,00	317,47	1,1429					
1,1	Gaz przepływowy	0,9175	91,75%	0,85	0,80	1,00	5 140,40	18,5054					
		0,0000	0,00%				-	-					
		0,0000	0,00%				-	-					
-	Suma	1,0000	100%	-	-	-	5 457,87	19,6483					
-	Średnia ważona	-	-	0,854908	0,8165	1,0000	5 457,87	19,6483					
CWU - po modernizacji				Sprawność				Przerwy		EK		EU	
Wskaźnik	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Przesyłu	Akumulacji	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]			
Ep													
2,5	Przepływowy PV	0,0412	4,12%	0,99	1,00	1,00	158,74	0,5715					
2,5	PC OSP	0,5505	55,05%	2,60	0,80	0,85	1 186,25	4,2705					
2,5	Przepływowy	0,0412	4,12%	0,99	1,00	1,00	158,74	0,5715					
2,5	PC OSP PV	0,3670	36,70%	2,60	0,80	0,85	790,83	2,8470					
-	Suma	1,00	100%	-	-	-	2 294,55	8,2604					
-	Średnia ważona	-	-	2,358029	0,8165	0,8624	2 294,55	8,2604					

Obliczenia wg metodyki audytów – przerwy dobowe i tygodniowe

13. Dobór fotowoltaiki

OSP BĘDKOWICE

Będkowice, 32-089, Poland | 3 kwi 2025



MAGAZYN ENERGII

SolarEdge Home Battery 48V – 2 Modules

Zarządzanie magazynem energii

Autokonsumpcja Magazynu energii + PV

54%

Oszczędności na rachunkach w okresie eksploatacji magazynu energii

zł 19 425



Łączna pojemność magazynu energii

9,7 kWh

Całkowita moc magazynu energii

5 kW

ZALETY
MAGAZYNU
ENERGII ZE
ZŁĄCZEM PO
STRONIE DC W
PORÓWNANIU Z
AC

Pobór własny magazynu energii



22%
lepiej niż AC

PODSUMOWANIE SYSTEMU



18 Moduły PV



1 Falownik



18 Optymalizatory



1 Magazyn energii

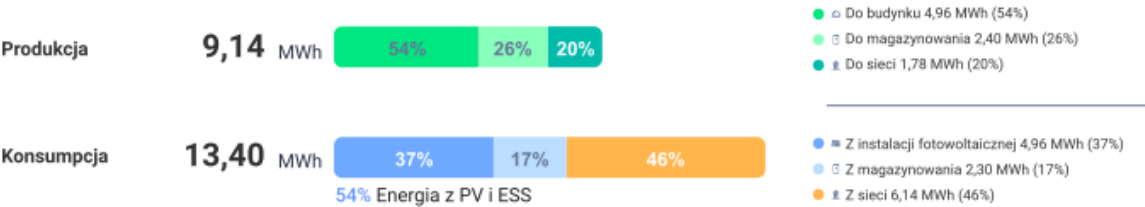
OSP BĘDKOWICE

Będkowice, 32-089, Poland | 3 kwi 2025

PODSUMOWANIE SYMULACJI



WYNIKI KONSUMPCJI I PRODUKCJI W SKALI ROKU



Magazynowanie – źródła energii



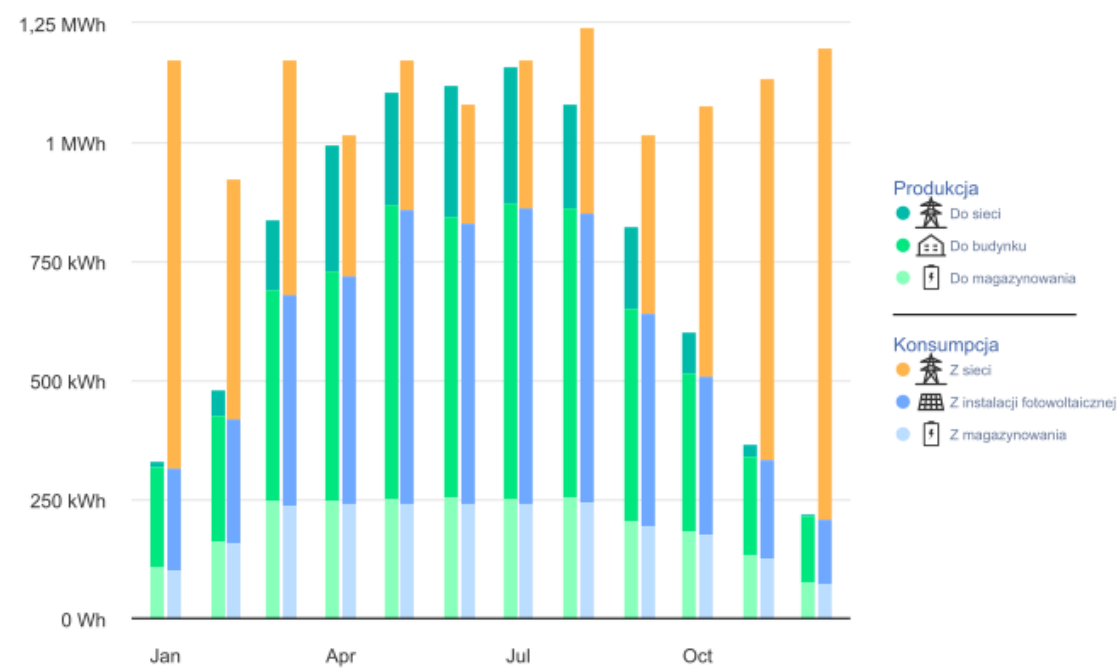
Magazynowanie – miejsca docelowe energii



OSP BĘDKOWICE

Będkowice, 32-089, Poland | 3 kwi 2025

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Całkowita przycięta energia, tylko instalacja fotowoltaiczna: 0%

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
6	JA Solar, JAM66S30-500/MR (1000V)	3 kWp			190°	34°
3	JA Solar, JAM66S30-500/MR (1000V)	1,5 kWp			100°	54°

OSP BĘDKOWICE

Będkowice, 32-089, Poland | 3 kwi 2025

MODUŁY PV (POZOSTAŁE)

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	AzymutNachylenie
6	JA Solar, JAM66S30-500/MR (1000V)	3 kWp			190° 42°
3	JA Solar, JAM66S30-500/MR (1000V)	1,5 kWp			280° 43°
Całkowity: 18		9 kWp			

SZACUNKOWE OSZCZĘDNOŚCI NA RACHUNKACH ROK 1

Średnio miesięcznie

Bieżący rachunek	Rachunek z SolarEdge	Oszczędności netto	Kompensacja rachunku
zł 1365,27	zł 555,63	zł 809,64 zł110,31 z magazynu energii	59,3 % 8,08% z magazynu energii
Calaściowe, szacunkowe oszczędności netto			
zł 142 682 zł19 425z magazynu energii			

Dostawca energii: Tauron | Stawka za energię: C12A (1.2229 zł/kWh)

Stawka eksportu: Średnia ważona RCEm Tauron (0.47203 zł/kWh) (2024)

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Numer części	Ilość	Cena (zł)	Razem (zł)
SE8K-RWB48 Home Hub		1	6800,00	6800,00
S650A (Check for availability)		18	500,00	9000,00
SolarEdge Home Battery 48V – 2 Modules		1	24400,00	24 400,00

OSP BĘDKOWICE

Będkowice, 32-089, Poland | 3 kwi 2025

LISTA MATERIAŁÓW (BOM) (POZOSTAŁE)

Pozycja	Numer części	Ilość	Cena (zł)	Razem (zł)
 JAM66S30-500/MR (1000V)		18	399,00	7182,00
KONSTRUKCJA MONTAŻOWA KONSTRUKCJA WSPORCZA		1	5999,96	5999,96
MONTAŻ		1	15000,00	15 000,00
VAT		23 %		15 727,85

Cena całkowita: 84 109,81 zł

PROJEKT ELEKTRYCZNY




Falowniki i magazyny energii	Łączuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
 1 x SE8K-RWB48 Home Hub 7.79kW 97% 1 x SolarEdge Home Battery 48V – 2 Modules	⌚ 1 x łańcuch	 18 x S650A (Check for availability)	 18

DIAGRAM STRAT SYSTEMU



PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Krakow-balice (9 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	237 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 8.2
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓLCZYNNIKI STRAT

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