



AUDYT ELEKTRYCZNY

Zespół Szkół Ponadpodstawowych im. Hipolita Cegielskiego w Ziębicach

Adres	ulica: Wojska Polskiego 3 kod: 57-220 miejscowość: Ziębice powiat: ząbkowicki województwo: dolnośląskie
-------	--

Opracował	PERSEM SP. Z O.O. ul. Kędzierzyńska 17A/102 41-902 Bytom
-----------	--

MARZEC 2026

KARTA TECHNICZNA OBIEKTU				
1. Dane ogólne		Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	-	nie dotyczy	nie dotyczy
2.	Liczba kondygnacji	-	nie dotyczy	nie dotyczy
3.	Powierzchnia użytkowa	m ²	nie dotyczy	nie dotyczy
4.	Kubatura	m ³	nie dotyczy	nie dotyczy
5.	Ilość pomieszczeń	-	nie dotyczy	nie dotyczy
2. Charakterystyka systemu energii elektrycznej				
1.	Sprzedaż energii	-	Hekla Energy Sp. z o.o.	
2.	Dystrybucja energii	-	Hekla Energy Sp. z o.o.	
3.	Rodzaj umowy	-	kompleksowa	
4.	Rodzaj przyłącza	-	3-fazy	3-fazy
5.	Taryfa	-	C11	C11
6.	Liczba liczników	szt.	3	3
7.	Umowna moc przyłączeniowa sumarycznie	kW	40,00	40,00
8.	Roczne zużycie energii elektrycznej z pominięciem produkcji z PV	kWh/rok	39 381	5 887
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania analizy)				
1.	Koszt za 1 kWh energii elektrycznej na potrzeby budynku	zł/kWh	0,94	0,94
4. Część opisowa				

Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora:

- Obniżenie kosztów wykorzystania energii elektrycznej dla budynku.
- Celem inwestycji i analizy jest wykazanie produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych dla potrzeb pozyskania dofinansowania ze środków zewnętrznych.

W ramach analizy dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:

- modernizacja systemu zasilania w energię elektryczną budynku poprzez zastosowanie systemu fotowoltaicznego.

Dokumentacja projektowa:

- Informacje uzyskane od Inwestora, faktury za energię elektryczną

Inne dokumenty

Normy i rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn. Dz. U. z 2022 r. poz. 1225).
- KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.
- Faktury za energię elektryczną

Opis przedsięwzięcia modernizacyjnego służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Stan istniejący	Sposób realizacji
1	2	3
1	<u>Źródło energii elektrycznej</u>	
	<p>Obiekt zasilany z sieci elektroenergetycznej. Stan techniczny przyłącza dobry.</p>	<p>Montaż 2 instalacji fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych wraz z 2 magazynami energii na potrzeby ograniczenia zużycia energii z sieci elektroenergetycznej.</p>
2.	<u>Źródło energii cieplnej</u>	
	<p>W budynku głównym znajdują się kotły gazowe i 2 szt. zbiorników c.w.u., każdy o pojemności 300 l.</p> <p>W pracowni gastronomicznej znajduje się pojemnościowy podgrzewacz elektryczny, odpowiadający za przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynku.</p> <p>W budynku szatni znajdują się 2 przepływowe elektryczne podgrzewacze wody.</p> <p>Woda w budynkach nie jest uzdatniana.</p> <p>Należy zdemontować następujące urządzenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zbiornik c.w.u. o poj. 300 l w budynku głównym, - pojemnościowy podgrzewacz elektryczny w pracowni gastronomicznej, - 2 szt. przepływowych elektrycznych podgrzewaczy wody w budynku szatni. 	<p>Założenia koncepcyjne:</p> <p>Budynek główny W budynku głównym planuje się montaż pompy ciepła powietrze-woda typu split o mocy min. 11 kW oraz zbiornika c.w.u. o pojemności 300 l z węzownicą.</p> <p>Pracownia gastronomiczna W pracowni gastronomicznej planuje się montaż pompy ciepła c.w.u. z wbudowanym zbiornikiem.</p> <p>Budynek szatni W budynku szatni planuje się montaż 2 szt. pojemnościowych podgrzewaczy wody z funkcją pompy ciepła.</p> <p>Stacje uzdatniania wody W ramach realizacji zamówienia zostanie zamontowany system uzdatniania, zmiękczenia i filtracji wody dla instalacji wody użytkowej w budynku głównym i w sali gimnastycznej.</p>

ZAŁOŻENIA

Zaprojektowano moduły fotowoltaiczne o mocy nominalnej min. 500 Wp. Moc całkowita instalacji:

- min. 14,50 kWp (0,0145 MWe) dla budynku warsztatów,
- min. 31,50 kWp (0,0315 MWe) dla budynku głównego, w tym min. 4,0 kWp (0,004 MWe) na dachu budynku warsztatów i min. 27,5 kWp (0,0275 MWe) na boisku.

Liczba modułów łącznie:

- maksymalnie 29 (przyjęto moduły o mocy min. 500 Wp) dla budynku warsztatów,
- maksymalnie 63 (przyjęto moduły o mocy min. 500 Wp, 8 na dachu budynku warsztatów, 55 na boisku) dla budynku głównego,

Magazyny energii: 1 szt. dla Budynku warsztatów 1 szt. dla Budynku głównego

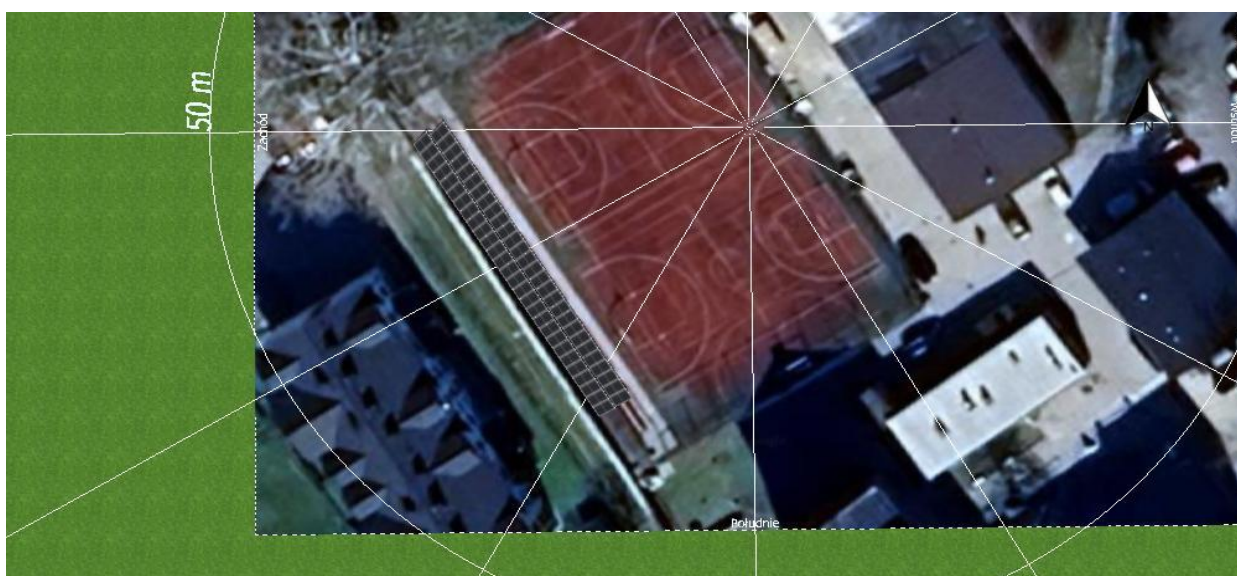
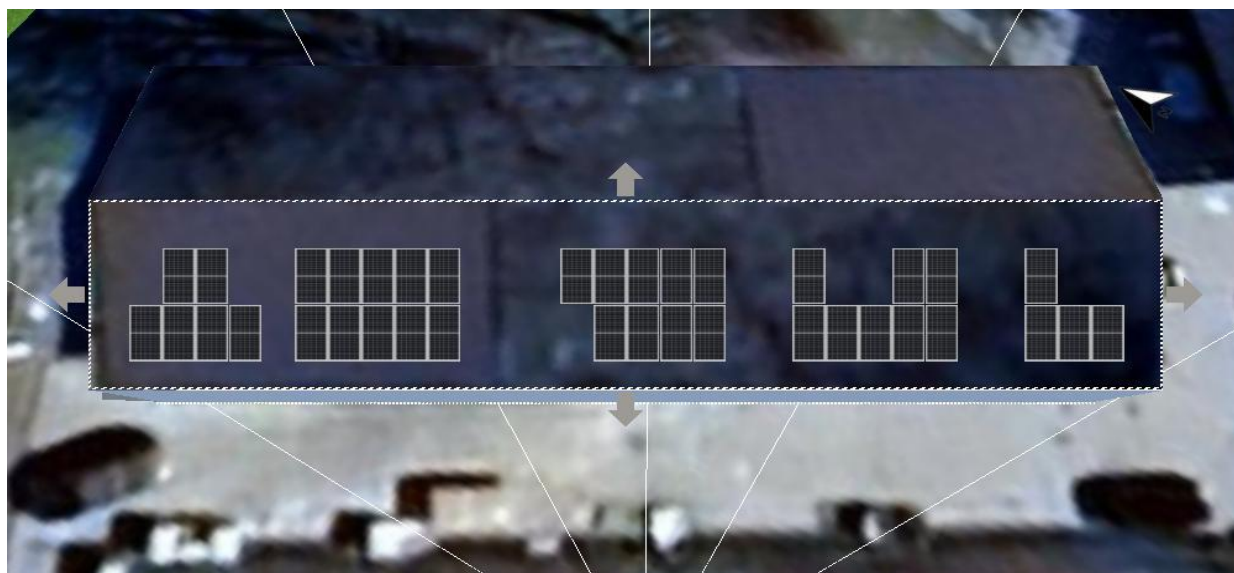
Typ baterii: LFP lub LiFePo4 lub LFP Pryzmatyczna

Moc magazynu	Min. 5 kW dla Budynku warsztatów
	Min. 10 kW dla Budynku głównego

Łączna pojemność użytkowa modułów bateryjnych	Min. 13,67 kWh dla Budynku warsztatów
	Min. 27,42 kWh dla Budynku głównego

Moc wyjściowa układu:	14,500 kWp	31,500 kWp
-----------------------	-------------------	-------------------

Łącznie	46,00 kWp
---------	------------------



Średnia ilość energii rocznie z sieci:	5 887,02 kWh
Średnia ilość energii rocznie z obu instalacji PV:	42 435,00 kWh
obliczono ze wzoru: moc instalacji*nasłonecznienie*wydaność instalacji	42,435 MWh
Średnia ilość energii rocznie zużyta na potrzeby własne wraz z akumulacją:	33 948,00 kWh

Instalacje fotowoltaiczne będą produkować ok. 42,435 MWh/rok energii (z czego nie mniej niż 80% zostanie wykorzystane na autokonsumpcję). Oznacza to, że średnia ilość energii pobieranej z sieci elektroenergetycznej po modernizacji wyniesie ok. 5,887 MWh/rok.

ANALIZA FINANSOWA INWESTYCJI

Nakłady inwestycyjne N_U

Koszt urządzeń, instalacji:	581 790,00 zł brutto
Koszt całkowity:	581 790,00 zł brutto (urządzenia wchodzące w skład instalacji + montaż)

Średni roczny zysk w okresie eksploatacji: **39 888,90 PLN**

SPBT - prosty czas zwrotu nakładów **14,6 lat**

Dalszy przebieg prac projektowych:

- montaż konstrukcji nośnej na dachu oraz na trybunie boiska
- montaż modułów fotowoltaicznych
- uziemienie system fotowoltaicznego
- montaż systemu akumulatorowego
- montaż falownika
- podłączenie instalacji do licznika energii elektrycznej
- sprawdzenie pracy układu

Analiza pomp ciepła

ZAŁOŻENIA

Zakres robót zakłada:

- montaż pompy ciepła powietrze-woda typu split o mocy min. 11 kW oraz zbiornika c.w.u. o pojemności 300 l z węzownicą w budynku głównym szkoły;
- montaż pompy ciepła c.w.u. o mocy min. 1,3 kW z wbudowanym zbiornikiem w pracowni gastronomicznej;
- montaż 2 szt. pojemnościowych podgrzewaczy wody z funkcją pompy ciepła o mocy min. 2,4 kW każdy, w budynku szatni wraz z montażem systemu uzdatniania, zmiękczenia i filtracji wody dla instalacji wody użytkowej w budynku głównym i w sali gimnastycznej.

Urządzenia będą wyposażone w ciepłomierze, które będą zliczały całkowitą energię cieplną wyprodukowaną przez pompy.

Łącznie:

	liczba [szt.]	moc cieplna urządzenia [kW]	produkcja energii cieplnej [kWh/rok]	COP	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/rok]
pompa ciepła powietrze- woda typu split	1	11	13 233,700	2,95	4 486,000
pompa ciepła c.w.u. z wbudowanym zbiornikiem	1	1,3	4 056,500	3,5	1 159,000
pojemnościowe podgrzewacze wody z funkcją pompy ciepła	2	4,8	2 438,480	1,87	1 304,000
	4	17,1	19 728,680		6 949,000
			19,729		6,949 MWh/rok

OBLICZENIA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA POMPY CIEPŁA (na podstawie etykiety energetycznej urządzenia)

Dla pomp ciepła energia odnawialna to część ciepła pobrana z otoczenia. Obliczono według wzoru:

$$\text{Energia z OZE} = Q \times \text{COP}$$

gdzie:

Q – roczna produkcja ciepła przez pompę (MWh/rok)

COP – współczynnik efektywności pompy ciepła

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną

Źródło: Dane z etykiety energetycznej urządzenia

Roczne zapotrzebowanie instalacji pomp ciepła na energię elektryczną oszacowano na poziomie ok. **6,949 MWh/rok**, na podstawie planowanej produkcji energii cieplnej oraz współczynników efektywności COP urządzeń.

OKREŚLENIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Wskaźniki emisji CO₂ dla źródeł ciepła zgodnie z KOBIZE

jednostka	Gaz ziemny
kg/GJ	55,65

Wskaźniki emisji CO₂ dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE):

708,0 kg/MWh

zgodnie z KOBIZE - Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok

Wskaźniki emisji TSP dla odbiorców końcowych pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE):

0,014 kg/MWh

zgodnie z KOBIZE - Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok

Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej

Rodzaj zanieczyszczenia	Stan przed modernizacją			Stan po modernizacji			efekt ekologiczny	
	Wskaźnik emisji	Ilość energii	Wielkość emisji	Wskaźnik emisji	Ilość energii	Wielkość emisji	Redukcja emisji	Redukcja emisji
	kg/MWh	MWh	kg/rok	kg/MWh	MWh	kg/rok	kg/rok	%
CO ₂	708,000	39,38	27 881,748	708,000	5,89	4 168,010	23 713,738	85,05

Wskaźniki emisji dla energii cieplnej

Rodzaj zanieczyszczenia	Stan przed modernizacją			Stan po modernizacji			efekt ekologiczny	
	Wskaźnik emisji	Ilość energii	Wielkość emisji	Wskaźnik emisji	Ilość energii	Wielkość emisji	Redukcja emisji	Redukcja emisji
	kg/GJ	GJ	kg/rok	kg/GJ	GJ	kg/rok	kg/a	%
CO ₂	55,65	47,641	2651,239	55,65	40,019	2227,041	424,198	16%

Całkowity efekt ekologiczny

	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		efekt ekologiczny	
	Wielkość emisji		Wielkość emisji		Redukcja emisji	Redukcja emisji
	kg/rok		kg/rok		kg/rok	%
emisja CO ₂	30 532,987		6 395,051		24 137,936	79,06
	ton równoważnika CO ₂ /rok		ton równoważnika CO ₂ /rok			
emisja gazów cieplarnianych	30,533		6,395		24,138	79,06

Produkcja energii elektrycznej z nowobudowanych instalacji wykorzystujących OZE

42,435 MWh_e/rok

Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych

0,046 MW_e

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1 Zestawienie ilości zużywanej energii elektrycznej na potrzeby obiektu

Zestawienie ilości zużywanej energii elektrycznej na potrzeby obiektu

ENERGIA ELEKTRYCZNA

sprzedaż Hekla Energy Sp. z o.o.; taryfa C11

dystrybucja Hekla Energy Sp. z o.o.; taryfa C11

Okres		Moc umowna	Zużycie energii
		<i>kW</i>	<i>kWh</i>
11.2023	11.2024	40	39 381,00

39 381,00

Energia elektryczna zużycie:

39 381 kWh

Energia elektryczna zużycie:

39,38 MWh