PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY (PFU)

dla zadania inwestycyjnego pn.:
„Zintegrowany system zarządzania energią dla spółdzielni energetycznej z wykorzystaniem niedojrzałych technologii OZE"

RODZAJ ZAMÓWIENIA: ZAPROJEKTOWANIE I WYBUDOWANIE

Nazwy i kody według zamówień CPV:

Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania 71320000-7
Turbiny wiatrowe 31121300-0
Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni wiatrowych 45251160-7
Roboty instalacyjne elektryczne 45310000-3
Instalowanie urządzeń elektrycznych 45315100-9
Nadzór nad projektem i dokumentacją 71248000-8
Energia wiatrowa 09332000-5
Roboty związane z przygotowaniem terenu pod budowę 45111200-0
Usługi elektryczne 71314100-3
Energia z odnawialnych źródeł energii 09330000-1

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO

Spółdzielnia energetyczna
ul. Rynek 1
NIP: 253-036-51-01
KRS 0001151633
e-mail: se@wegorzyno.pl

COOPERATIVE
GREEN ENERGY SP. Z O.O.
ul. Czarnucha 6/111, 61-612 Poznań
NIP 9721335988, KRS 0001017605

Spis treści

I. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 3
1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA 3
2. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA 4
2.1. LOKALIZACJE I PRZEZNACZENIE INSTALACJI WIATROWYCH 4
2.2. ZAKRES MOCY I CHARAKTERYSTYKA URZĄDZEŃ 13
2.3. ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ 14
2.4. ZASADY EKSPLOATACJI I PRZYŁĄCZENIA 15
3. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE 18
3.1. ZAKRES DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ 18
3.2. FORMAT OPRACOWANIA DOKUMENTACJI W FORMIE PAPIEROWEJ 19
3.3. OBSŁUGA PLANOWANEJ INFRASTRUKTURY 21
3.4. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU 21
II. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 22
1. CECHY DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH 22
1.1 WYMAGANIA OGÓLNE 22
1.2 WYMAGANIA W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY 23
1.3 WYMAGANIA W ZAKRESIE TECHNOLOGII I MATERIAŁÓW 23
1.3.1 TURBINY WIATROWE ..... BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
1.3.2 MAGAZYN ENERGII 23
1.3.3 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA 24
1.3.4 SYSTEM DO INTEGRACJI ENERGII – EMS (SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ DLA SPÓŁDZIELNI ENERGETYCZNEJ) 24
1.3.5 GWARANCJA 26
1.4 REALIZACJA 30
1.4.1 HARMONOGRAM REALIZACJI 30
1.4.2 ORGANIZACJA PLACU BUDOWY I DOSTĘPNOŚĆ TERENU 31
1.4.3 ODBIORY 31

Wykaz załączników

- Oznaczenia –

PFU – Niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy został opracowany na potrzeby realizacji Projektu w formule „zaprojektuj i wybuduj" i sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z

- Oznaczenia –

PFU – Niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy został opracowany na potrzeby realizacji Projektu w formule „zaprojektuj i wybuduj" i sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2454).

Projekt – oznacza przedsięwzięcie pn. *„Zintegrowany system zarządzania energią dla spółdzielni energetycznej z wykorzystaniem niedojrzałych technologii OZE"*

Dokumentacja projektowa – Dokumentacja opracowana przez Wykonawcę Robót, w skład której wchodzą w szczególności:

I. Projekt budowlany
II. Projekt techniczny
III. Projekt Organizacji Robót

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fiznaczna będąca autorem projektu budowlanego i technicznego
OZE – odnawialne źródła energii
EMS – system do zarządzania energią

I. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest kompleksowa realizacja inwestycji w formule „zaprojektuj i wybuduj", której celem jest stworzenie zintegrowanego systemu energetycznego opartego na odnawialnych źródłach energii (OZE), odpowiadającego na potrzeby i charakterystykę energetyczną spółdzielni energetycznej. Zakres zamówienia obejmuje wykonanie pełnobranżowej dokumentacji projektowej, pozyskanie niezbędnych decyzji administracyjnych i środowiskowych, a następnie wykonanie robót budowlano-montażowych.

W ramach inwestycji zaplanowano budowę pięciu instalacji fotowoltaicznych o zróżnicowanej mocy i charakterystyce, zlokalizowanych na terenie Gminy Węgorzyno. Cztery z nich będą pełnić funkcję mikroinstalacji PV zasilających budynki użyteczności publicznej, natomiast piąta – instalacja o mocy 100 kWp – powstanie na terenie oczyszczalni ścieków jako instalacja gruntowa z dedykowanym systemem zarządzania energią.

Wśród mikroinstalacji przewidziano m.in.: montaż instalacji PV o mocy 7 kWp na świetlicy wiejskiej w Przytoni, która zostanie dodatkowo wyposażona w magazyn energii o pojemności 7 kWh. Instalacja ta będzie umożliwiać lokalne buforowanie energii oraz zwiększenie poziomu autokonsumpcji. Pozostałe lokalizacje – OSP w Sielsku (11 kWp z optymalizatorami), Zwierzynek 29a (13 kWp) oraz Biblioteka w Runowie (40 kWp) – zostaną wyposażone w systemy PV z magazynami energii. Wszystkie instalacje zostaną wykonane jako dachowe lub naziemne, z uwzględnieniem indywidualnych warunków posadowienia, układów zabezpieczeń, opomiarowania oraz konstrukcji wsporczych.

wydzieloną strefą technologiczną oraz zintegrowanym magazynem energii (parametry do określenia na etapie projektu wykonawczego). Dla instalacji tej przewidziano wdrożenie systemu zarządzania energią (EMS), umożliwiającego nadzór nad pracą źródła, optymalizację autokonsumpcji oraz integrację z istniejącym systemem elektroenergetycznym oczyszczalni.

System EMS przypisany do instalacji PV przy oczyszczalni ścieków umożliwi monitorowanie jej wydajności w czasie rzeczywistym, dynamiczne dostosowanie produkcji do chwilowego zapotrzebowania oraz zarządzanie ładowaniem magazynu energii. Gdy chwilowa produkcja przewyższa lokalne zużycie, nadwyżka zostanie automatycznie przekierowana do magazynu, minimalizując ryzyko oddania energii do sieci i zapewniając zgodność z warunkami kwalifikowalności projektu.

System energetyczny zostanie zintegrowany za pomocą dedykowanego systemu zarządzania energią (EMS), umożliwiającego pełną kontrolę nad pracą instalacji OZE, magazynów energii oraz punktów zużycia. Projektowany system będzie odpowiadać za rejestrację ilości wyprodukowanej energii, statusy kontroli czasowej produkcji oraz ocenę bieżącego zapotrzebowania na energię. Dzięki tym funkcjom możliwa będzie dynamiczna optymalizacja zużycia, maksymalizacja poziomu autokonsumpcji oraz ograniczenie strat wynikających z nadprodukcji. System EMS będzie w sposób inteligentny zarządzać kierunkiem przepływu energii, nadając priorytet zużyciu lokalnemu. W przypadku chwilowego braku zapotrzebowania w punktach odbioru, nadmiar energii zostanie automatycznie przekierowany do dostępnych magazynów energii. Dopiero po pełnym wykorzystaniu ich pojemności, możliwe będzie odprowadzenie kontrolowanej nadwyżki do sieci, zgodnie z zasadą nieprzekraczania 20% w skali roku.

System zarządzania energią będzie realizować funkcje predykcji produkcji i zapotrzebowania, bilansowania energii, automatycznych rozliczeń między członkami spółdzielni, współpracy z licznikami zdalnego odczytu oraz generowania dokumentów rozliczeniowych.

Zamówienie zostanie zrealizowane z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju oraz odporności infrastruktury na zmiany klimatu, zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej (2021/C373/01). Realizacja projektu pozwoli na zwiększenie udziału OZE w lokalnym bilansie energetycznym, redukcję emisji gazów cieplarnianych oraz budowę nowoczesnego, zdecentralizowanego systemu energetycznego działającego wyłącznie na rzecz członków spółdzielni, zgodnie z zasadą 100% autokonsumpcji.

2. Charakterystyczne parametry określające przedmiot zamówienia

2.1. Lokalizacje i przeznaczenie instalacji wiatrowych

Lokalizacje przewidziane do realizacji przedsięwzięcia w zakresie budowy jednostek wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii zostały wskazane przez Zamawiającego i obejmują teren obiektów infrastruktury publicznej oraz technicznej, pozostających w dyspozycji Gminy Węgorzyno oraz członków tworzonej spółdzielni energetycznej. Dla każdej z lokalizacji zapewniony zostanie odpowiedni tytuł prawny do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Wybór poszczególnych punktów posadowienia instalacji fotowoltaicznych wynika z lokalnego zapotrzebowania energetycznego, dostępności infrastruktury przyłączeniowej oraz technicznej możliwości efektywnego włączenia instalacji OZE do struktury energetycznej spółdzielni. Uwzględniono również istniejące warunki zabudowy, ekspozycję słoneczną, dostępność dachów lub terenów pod montaż gruntowy, a także możliwość instalacji lokalnych magazynów energii o pojemnościach dostosowanych do mocy jednostek wytwórczych.

Każda instalacja zostanie wyposażona w niezbędną infrastrukturę techniczną – inwertery hybrydowe, systemy zabezpieczeń, konstrukcje wsporcze, układy pomiarowe oraz lokalne magazyny energii, co umożliwi optymalne zarządzanie produkowaną energią. Wszystkie lokalizacje zostaną zintegrowane z centralnym systemem zarządzania energią (EMS), co zapewni spójność operacyjną, bilansowanie lokalne i efektywność energetyczną w ramach spółdzielni energetycznej.

1. **Lokalizacja: Świetlica w Przytoni**
   Adres: Przytoń 41, działka nr 177,
   Parametry techniczne:
   - Moc przyłączeniowa (umowna): 4kW

   Planowana instalacja OZE:
   - Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 7 kWp, zlokalizowana na budynku świetlicy wiejskiej w Przytoni, wyposażona w magazyn energii o pojemności min. 5,25 kWh. Instalacja będzie zintegrowana z systemem zarządzania energią (EMS), który umożliwi dynamiczne bilansowanie lokalnego zużycia, optymalizację ładowania magazynu oraz minimalizację oddawania energii do sieci. System EMS będzie również rejestrował dane o produkcji, zużyciu i poziomie autokonsumpcji, stanowiąc narzędzie do raportowania efektywności energetycznej inwestycji.


875.64 m² (8.76 a)
35.31 m
26.88 m


(27.28 m)
11.17 m
16.11 m

2. **Lokalizacja: OSP w Sielsku**
   Adres: Sielsko 90, działki nr 71

   Parametry techniczne:
   - Moc przyłączeniowa (umowna): 11kW

   Planowana instalacja OZE:
   - Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 11 kWp, zlokalizowana na budynku remizy OSP w Sielsku, wyposażona w magazyn energii o pojemności min. 8,25 kWh). Instalacja zostanie zintegrowana z systemem zarządzania energią (EMS), który umożliwi monitorowanie produkcji, analizę lokalnego zużycia oraz optymalizację autokonsumpcji, z ograniczeniem nadwyżek energii oddawanych do sieci elektroenergetycznej. EMS będzie również wspierał bilansowanie energetyczne i raportowanie wskaźników efektywności energetycznej.





3. **Lokalizacja: Świetlica wiejska w Zwierzynku**
   Adres: Zwierzynek 29a, działka nr.208

   Parametry techniczne:
   - Moc przyłączeniowa (umowna): 17 kW

   Planowana instalacja OZE:
   - Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 13 kWp, zlokalizowana na budynku remizy w miejscowości Zwierzynek, zasilająca układ energetyczny świetlicy wiejskiej, wyposażona w magazyn energii o pojemności min. 9,75 kWh. Instalacja będzie zintegrowana z systemem zarządzania energią (EMS), który zapewni bieżący monitoring produkcji i zużycia oraz optymalizację autokonsumpcji energii w miejscu wytwarzania, przy ograniczeniu nadwyżek oddawanych do sieci.


01
(32.40 m)
11.24 m
31.16 m
1
11

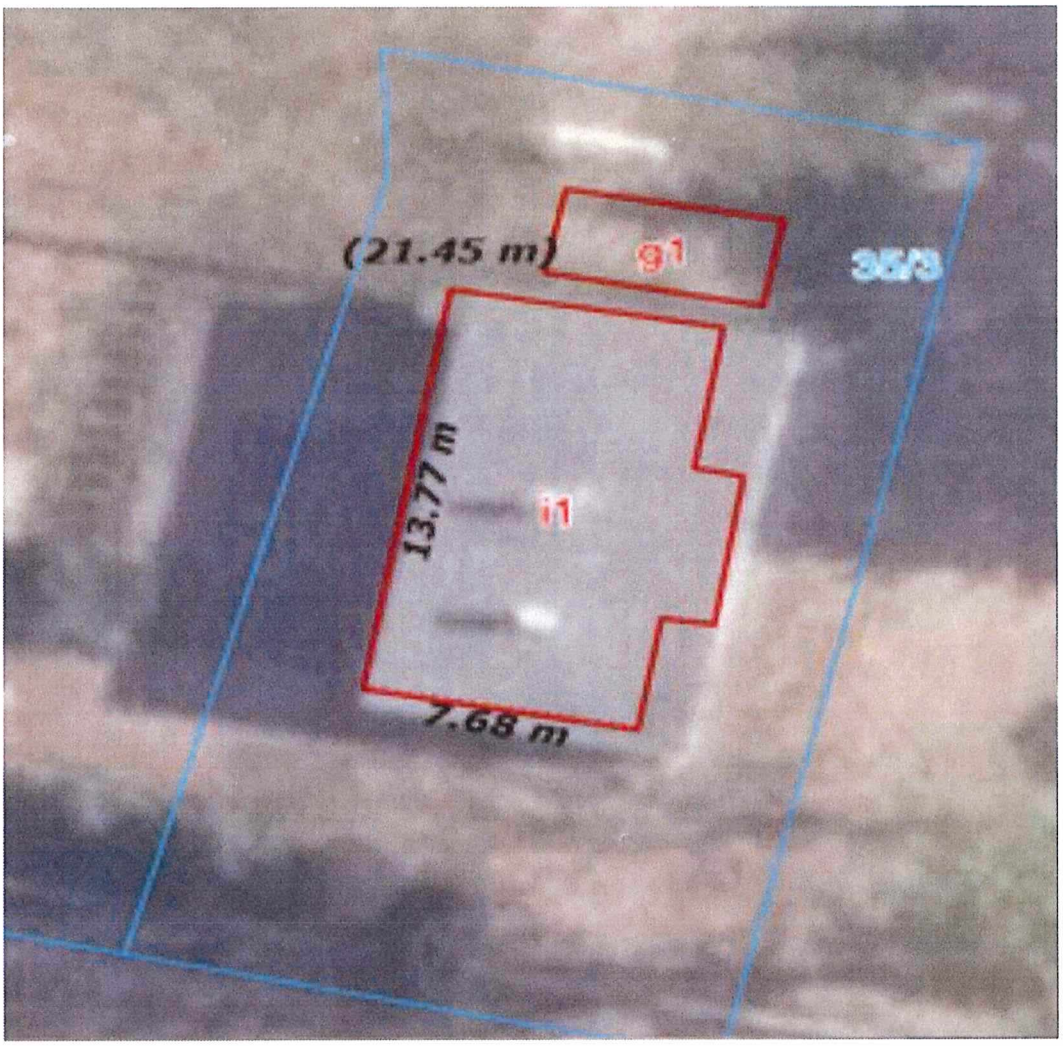

23.81 m
48.86 m
1264.41 m² (12.64 a)
55.12 m
23.12 m
10.65 m

4. **Lokalizacja: Biblioteka w Runowie Pomorskim**
   Adres: Runowo Pomorskie, Węgorzyńska 30, działka nr 35/3

   Parametry techniczne:
   - Moc przyłączeniowa (umowna): 11 kW

   Planowana instalacja OZE:
   - Instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 kWp, zlokalizowana na budynku biblioteki w miejscowości Runowo, wyposażona w magazyn energii o pojemności min. 30 kWh. Instalacja zostanie zintegrowana z systemem zarządzania energią (EMS), który umożliwi nadzór nad produkcją i zużyciem energii, analizę profilu autokonsumpcji oraz ograniczenie oddawania nadwyżek do sieci elektroenergetycznej, zgodnie z zasadą bilansowania lokalnego.





5. Lokalizacja: Oczyszczalnia ścieków

Planowana instalacja OZE:

- Instalacja fotowoltaiczna o mocy 100 kWp, zlokalizowana na działce nr 112/11 obręb Połchowo, wykonana jako instalacja gruntowa w układzie ogrodzonym, z wydzieloną strefą technologiczną, wyposażona w magazyn energii o pojemności min. 75 kWh. Instalacja zostanie zintegrowana z zaawansowanym systemem zarządzania energią (EMS). System ten będzie odpowiadać za predykcję produkcji i zapotrzebowania, inteligentne bilansowanie lokalne, priorytetyzację autokonsumpcji oraz pełną kontrolę nad ładowaniem i rozładowywaniem magazynu energii, z ograniczeniem oddawania nadwyżek energii do sieci elektroenergetycznej. Trafostacja dla planowanej inwestycji jest zlokalizowana na działce 112/10 – teren Oczyszczalni Ścieków.

Podsumowanie

Lokalizacja	Adres (działka)	Moc instsalacji PV (kWp	Magazyn energii o pojemności nie mniejszej niż (kWh)
Świetlica w Przytoniu	Przytoń 41, działka nr 177	7	5,25
OSP w Sielsku	Sielsko 90, działki nr 71	11	8,25
Świetlica wiejska w Zwierzynku	Zwierzynek 29a, działka nr.208	13	9,75
Biblioteka w Runowie Pomorskim	Runowo Pomorskie, Węgorzyńska 30, działka nr 35/3	40	30
Oczyszczalnia Ścieków	Działka nr 112/11 obręb Połchowo	100	75
Łączna moc instalacji:		**171,00**	**128,25**

Dodatkowa moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii (MW)

Wskaźnik ten obejmuje łączną moc zainstalowaną w nowych jednostkach odnawialnych źródeł energii, powstałych w ramach realizowanego projektu. Zgodnie z definicją przyjętą w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 oraz ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. z 2024 r. poz. 1361 t.j., z późn. zm.), odnawialne źródła energii obejmują m.in. energię promieniowania słonecznego, która stanowi podstawę projektowanego systemu energetycznego spółdzielni.

W ramach projektu planuje się budowę pięciu instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej 171 kWp, co odpowiada 0,171 MW nowej mocy OZE oddanej do eksploatacji. Instalacje zostaną fizycznie wykonane, przyłączone do lokalnych układów zasilania i zintegrowane z centralnym systemem zarządzania energią (EMS), który umożliwi lokalne bilansowanie i sterowanie przepływem energii w oparciu o rzeczywiste potrzeby odbiorców końcowych.

Wskaźnik ten uwzględnia wyłącznie jednostki faktycznie zrealizowane i odebrane, gotowe do wytwarzania energii zgodnie z przeznaczeniem. Z uwagi na założenie pełnej autokonsumpcji (100%), wszystkie instalacje będą pracować wyłącznie w ramach wewnętrznej sieci energetycznej spółdzielni, bez przekazywania nadwyżek do sieci operatora.

- **Wartość bazowa wskaźnika**: 0,000 MW
- **Wartość docelowa wskaźnika**: 0,171 MW

Potwierdzenie wskaźnika nastąpi na podstawie:

- dokumentacji projektowej i powykonawczej,
- protokołów odbioru technicznego i uruchomienia,
- oświadczenia kierownika budowy o zakończeniu robót,
- danych z systemu EMS,
- raportu końcowego z realizacji projektu.

Liczba powstałych jednostek wytwarzania energii z OZE

W ramach inwestycji powstanie pięć niezależnych instalacji fotowoltaicznych, zlokalizowanych na obiektach użyteczności publicznej na terenie Gminy Węgorzyno. Każda z instalacji stanowi odrębną jednostkę wytwórczą, wyposażoną w przyłącze, układ zabezpieczeń, licznik pomiarowy oraz zintegrowany system zarządzania energią.

Jednostki obejmują:

- 4 mikroinstalacje PV:
  - Przytoń – 7 kWp
  - Sielsko – 11 kWp
  - Zwierzynek – 13 kWp
  - Runowo – 40 kWp
- 1 instalację gruntową PV:
  - Połchowo (oczyszczalnia) – 100 kWp

- **Wartość bazowa wskaźnika**: 0 jednostek
- **Wartość docelowa wskaźnika**: 5 jednostek

Liczba powstałych magazynów energii elektrycznej (szt.)

Wszystkie pięć instalacji zostaną wyposażone w indywidualne magazyny energii, których pojemność stanowi 75% mocy danej instalacji PV. Łącznie powstanie 5 magazynów energii, w pełni zintegrowanych z układem EMS. Każdy z magazynów umożliwi lokalne buforowanie energii, zwiększenie poziomu autokonsumpcji oraz redukcję oddawania nadwyżek do sieci.

- **Zestawienie magazynów**:
  - Przytoń – 7 kWh
  - Sielsko – 8,25 kWh
  - Zwierzynek – 9,75 kWh
  - Runowo – 30 kWh
  - Połchowo – 75 kWh
- **Wartość bazowa wskaźnika**: 0 szt.
- **Wartość docelowa wskaźnika**: 5 szt.

Potwierdzenie wskaźnika nastąpi na podstawie:

- dokumentacji projektowej i powykonawczej,
- protokołów odbioru instalacji,
- integracji magazynów w systemie EMS,
- dokumentów przekazania do użytkowania.

2.2. Zakres mocy i charakterystyka urządzeń

Instalacje fotowoltaiczne będą stanowiły integralny element planowanego systemu energetycznego i zostaną rozmieszczone w pięciu lokalizacjach, na budynkach i terenach pozostających w zarządzie jednostek organizacyjnych Gminy Węgorzyno. Łączna moc zainstalowana wszystkich instalacji PV wyniesie 171 kWp, przy czym poszczególne jednostki

będą posiadały moce od 7 kWp do 100 kWp, w zależności od charakterystyki lokalnego zapotrzebowania oraz możliwości przyłączeniowych.

Dobór parametrów technicznych każdej z instalacji zostanie przeprowadzony indywidualnie, z uwzględnieniem profilu zużycia energii w danym obiekcie, powierzchni dostępnej pod montaż oraz ekspozycji słonecznej. W każdej lokalizacji instalacje zostaną dostosowane do warunków technicznych oraz posadowienia – zarówno w formie dachowej (mikroinstalacje), jak i naziemnej (oczyszczalnia ścieków).

Wśród zaplanowanych jednostek wytwórczych znajdzie się pięć lokalnych magazynów energii, zlokalizowanych przy każdej z instalacji fotowoltaicznych. Ich pojemność została dostosowana do mocy zainstalowanej i wynosi odpowiednio minimum:

- **7 kWh** – magazyn energii przy świetlicy w Przytoni (PV 7 kWp),
- **8,25 kWh** – magazyn przy remizie OSP w Sielsku (PV 11 kWp),
- **9,75 kWh** – magazyn przy remizie w Zwierzynku (PV 13 kWp),
- **30 kWh** – magazyn przy bibliotece w Runowie (PV 40 kWp),
- **75 kWh** – magazyn przy instalacji gruntowej w Połchowie (PV 100 kWp).

Magazyny umożliwią lokalne buforowanie nadwyżek energii oraz zwiększenie poziomu autokonsumpcji w miejscu wytworzenia. Każdy z nich zostanie bezpośrednio zintegrowany z odpowiadającą mu instalacją PV oraz centralnym systemem zarządzania energią (EMS).

System EMS będzie odpowiadał za bieżący nadzór nad pracą źródeł OZE, analizę danych produkcyjnych i zużycia, prognozowanie zapotrzebowania, optymalizację pracy magazynów oraz rozliczenia energetyczne w ramach spółdzielni. Umożliwi dynamiczne bilansowanie lokalne oraz priorytetowe zużycie energii w miejscu jej wytworzenia. W przypadku chwilowego nadmiaru produkcji, system przekieruje energię do magazynów, ograniczając konieczność oddawania nadwyżek do sieci elektroenergetycznej – zgodnie z zasadą nieprzekraczania 20% rocznej nadprodukcji.

Wszystkie instalacje będą projektowane i realizowane zgodnie z zasadami efektywności energetycznej, odporności infrastruktury na zmiany klimatu oraz z zachowaniem zgodności z zasadą DNSH (do no significant harm), określoną w wytycznych Komisji Europejskiej (2021/C373/01). Projekt wpisuje się w cele działania 2.10 Funduszy Europejskich dla Pomorza Zachodniego, wspierając transformację energetyczną, lokalną niezależność energetyczną i rozwój wspólnot energetycznych.

2.3. Zintegrowany system zarządzania energią

Zintegrowany system teleinformatyczny (EMS/SCADA) będzie stanowił kluczowy komponent całego przedsięwzięcia, odpowiadając za centralne zarządzanie, monitoring i optymalizację pracy wszystkich elementów systemu energetycznego, w tym instalacji OZE (wiatrowych i fotowoltaicznych), magazynów energii oraz punktów zużycia energii w ramach infrastruktury spółdzielni energetycznej.

System ten będzie realizował funkcje zarówno nadzorczo-kontrolne, jak i analityczne, wspierając efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów energetycznych i zapewniając wysoką responsywność układu. Obejmie on:

- monitoring i sterowanie jednostkami wytwórczymi,

- wizualizację i analizę danych,
- automatyczne bilansowanie energii w czasie rzeczywistym,
- wdrożenie polityki autokonsumpcji i predykcji zużycia,
- pełną integrację z układami pomiarowymi i zabezpieczeniami,
- rejestrację i rozliczanie zużycia oraz produkcji energii elektrycznej przez członków spółdzielni,
- integrację z licznikami energii z komunikacją IoT (zdalny odczyt danych),
- wystawianie faktur sprzedażowych i zakupowych, generowanie bilansów i zestawień,
- eksport danych do systemów finansowo-księgowych i raportowych,
- obsługę magazynów energii, w tym monitoring, prognozowanie i sterowanie przepływami,
- przechowywanie danych lokalnie i/lub w chmurze, z opcją archiwizacji,
- zapewnienie bezpieczeństwa, skalowalności i integracji z systemami zewnętrznymi.

Licencjonowanie i kwalifikowalność:

Zakup systemu obejmuje licencję **wieczystą (bezterminową)**, która zostanie ujęta jako **wartość niematerialna i prawna** Spółdzielni Energetycznej i podlegać będzie **amortyzacji** zgodnie z obowiązującymi przepisami. System spełnia wszystkie wymagania określone w regulaminie FEPZ 2.10 w zakresie inteligentnych systemów energetycznych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK).

2.4. Zasady eksploatacji i przyłączenia

Zgodnie z założeniami projektu oraz regulaminem konkursu, cały system energetyczny musi funkcjonować w oparciu o zasadę **pełnej autokonsumpcji**, co oznacza, że **100% energii elektrycznej wytworzonej w instalacjach OZE ma być zużywane wyłącznie na potrzeby własne spółdzielni energetycznej**. Projekt nie przewiduje wprowadzania nadwyżek energii do sieci operatora systemu dystrybucyjnego (OSD).

W związku z realizacją inwestycji w formule **„zaprojektuj i wybuduj"**, Wykonawca zobowiązany będzie do takiego zaprojektowania, doboru oraz **konfiguracji urządzeń wytwórczych, magazynujących i zarządzających energią**, aby warunek pełnej autokonsumpcji został zapewniony już na etapie dokumentacji projektowej.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek:

- przeanalizować lokalne profile zużycia energii i dostosować do nich parametry instalacji PV oraz pojemności magazynów energii,
- uwzględnić konfigurację systemu EMS w sposób uniemożliwiający przekroczenie dopuszczalnego poziomu nadwyżek energii kierowanych do sieci (tj. maksymalnie 20% w ujęciu rocznym, jeśli dopuszczone),
- zapewnić priorytetowe zużycie energii w miejscu wytworzenia,

- przewidzieć odpowiednie algorytmy sterowania ładowaniem i rozładowywaniem magazynów,
- zaprogramować logikę sterowania w sposób gwarantujący zgodność z celami projektu oraz regulaminem naboru.

Spełnienie warunku pełnej autokonsumpcji będzie weryfikowane na etapie odbioru technicznego systemu, w oparciu o dokumentację projektową, konfigurację systemu EMS oraz raporty testowe z działania całego układu.

2.5. Szacunkowe ilości wytworzonej i zmagazynowanej energii

W wyniku realizacji inwestycji zakłada się, że roczna produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii (OZE) osiągnie poziom ok. 162 MWh/rok. Wskaźnik ten odzwierciedla ilość energii wytwarzanej przez nowe jednostki wytwórcze w pierwszym pełnym roku kalendarzowym po oddaniu ich do eksploatacji. Energia będzie produkowana wyłącznie na potrzeby członków spółdzielni energetycznej, zgodnie z założeniem 100% autokonsumpcji.

Produkcja będzie realizowana przez pięć niezależnych instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej 171 kWp, zlokalizowanych na budynkach gminnych oraz w formie instalacji gruntowej. Wartość produkcji została oszacowana na podstawie typowych wskaźników produktywności instalacji PV dla województwa zachodniopomorskiego:

- 171 kWp × 950 godz./rok = ok. 162 MWh/rok

Wartość bazowa wskaźnika wynosi 0 MWh/rok, ponieważ przed realizacją inwestycji żadna z jednostek OZE nie była obecna w strukturze spółdzielni. Całość planowanej produkcji pochodzi z nowo wybudowanej infrastruktury.

Realizacja i potwierdzenie wskaźnika nastąpi na podstawie:

- raportu rocznego z systemu zarządzania energią EMS,
- danych z liczników energii z funkcją zdalnego odczytu (IoT),
- dokumentacji powykonawczej,
- zestawień produkcyjnych opracowanych przez wykonawcę lub operatora systemu.

W projekcie zaplanowano budowę **pięciu lokalnych magazynów energii**, zlokalizowanych przy każdej jednostce wytwórczej OZE. Każdy z magazynów będzie w pełni zintegrowany z systemem EMS oraz przypisaną do niego instalacją PV. Ich zadaniem będzie **buforowanie chwilowych nadwyżek produkcyjnych**, które nie mogą być bezpośrednio skonsumowane lokalnie, oraz zapewnienie bilansowania energii w miejscu jej wytworzenia.

Szczegółowy układ obejmuje:

- magazyn energii o pojemności **7 kWh** dla instalacji 7 kWp (Przytoń),
- magazyn o pojemności **8,25 kWh** dla instalacji 11 kWp (Sielsko),
- magazyn o pojemności **9,75 kWh** dla instalacji 13 kWp (Zwierzynek),
- magazyn o pojemności **30,0 kWh** dla instalacji 40 kWp (Runowo),
- magazyn o pojemności **75,0 kWh** dla instalacji gruntowej 100 kWp (Połchowo).

Energia elektryczna wytwarzana przez każdą z instalacji OZE będzie w pierwszej kolejności zużywana lokalnie, zgodnie z zasadą autokonsumpcji. Magazyn energii będzie aktywowany w sytuacjach, gdy chwilowa moc wytwórcza przekroczy lokalne zapotrzebowanie – wówczas nadwyżka zostanie skierowana do magazynu, a następnie wykorzystana w okresie zwiększonego zużycia lub ograniczonej produkcji.

Wartość bazowa wskaźnika wynosi 0 MWh/rok, ponieważ przed realizacją projektu nie istniała żadna infrastruktura umożliwiająca lokalne magazynowanie energii.

Wartość docelowa zostanie oszacowana na podstawie danych z pierwszego pełnego roku eksploatacji. Przy założeniu jednego częściowego ładowania dziennie do poziomu ok. 70% pojemności, roczny wolumen energii zmagazynowanej dla wszystkich pięciu lokalizacji wynosi szacunkowo:

- (7 + 8,25 + 9,75 + 30 + 75) kWh × 0,7 × 365 dni = **ok. 23,1 MWh/rok**
  (W mnożniku × 0,7 założono średnie, częściowe ładowanie magazynu do 70% jego pojemności)

Dokumentami potwierdzającymi realizację wskaźnika będą:

- raporty z systemu EMS z danymi operacyjnymi,
- dane z liczników energii i czujników IoT (cykle ładowania/rozładowania),
- dokumentacja powykonawcza i protokoły odbioru technicznego każdego magazynu energii.

2.6. Redukcja emisji gazów cieplarnianych dzięki zastosowaniu odnawialnych źródeł energii

Wskaźnik ten odnosi się do szacowanej ilości gazów cieplarnianych (w tonach ekwiwalentu CO_2), które byłyby emitowane w wyniku zużycia energii elektrycznej pochodzącej z krajowej sieci elektroenergetycznej, gdyby projekt nie został zrealizowany. Dzięki wdrożeniu rozproszonego systemu energetycznego opartego na odnawialnych źródłach energii (OZE), energia elektryczna będzie wytwarzana lokalnie, a jej zużycie w ramach spółdzielni energetycznej odbywać się będzie w pełni w modelu autokonsumpcji. Tym samym całkowite zapotrzebowanie na energię z zewnętrznej sieci – a co za tym idzie, związana z tym emisja CO_2 – zostanie skutecznie ograniczona lub całkowicie wyeliminowana.

Wartość bazowa wskaźnika została określona na podstawie szacunkowej rocznej produkcji energii elektrycznej z instalacji OZE realizowanych w ramach projektu – wynoszącej ok. 162 MWh/rok. Założono, że w przypadku braku realizacji inwestycji całość tej energii byłaby pobierana z systemu elektroenergetycznego opartego na paliwach kopalnych.

Do obliczeń przyjęto najnowszy dostępny współczynnik emisyjności energii elektrycznej opublikowany przez KOBiZE w 2024 r. dla roku 2023, który wynosi:

0,597 t CO_2 / MWh
(Źródło: KOBiZE, Wskaźniki emisji CO_2 – edycja 2024, za 2023 r.)

Na tej podstawie:

- Wartość bazowa emisji CO_2:
  162 MWh × 0,597 t CO_2/MWh = 96,7 ton CO_2/rok
- Wartość docelowa emisji CO_2:
  0 ton CO_2/rok (przy założeniu 100% autokonsumpcji)
- Redukcja emisji:
  ok. 96,7 ton CO_2/rok

Realizacja projektu przyczyni się zatem do znaczącej redukcji emisji gazów cieplarnianych, wspierając cele klimatyczne Funduszy Europejskich dla Pomorza Zachodniego, a także realizując zasady zrównoważonego rozwoju, odporności klimatycznej i neutralności emisyjnej na poziomie lokalnym.

Potwierdzenie wskaźnika nastąpi na podstawie:

- raportów rocznych z systemu EMS (bilanse produkcji i zużycia),
- danych z liczników energii i urządzeń pomiarowych IoT,
- dokumentacji powykonawczej i raportu końcowego z realizacji projektu,
- obliczeń zgodnych z metodologią KOBiZE (stan na rok 2024, dane za 2023).

3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

3.1. Zakres dokumentacji projektowej

Instalacje fotowoltaiczne będą stanowiły integralny element planowanego systemu energetycznego i zostaną rozmieszczone w pięciu lokalizacjach, na budynkach i terenach pozostających w zarządzie jednostek organizacyjnych Gminy Węgorzyno. Łączna moc zainstalowana wszystkich instalacji PV wyniesie 171 kWp, przy czym poszczególne jednostki będą posiadały moce od 7 kWp do 100 kWp, w zależności od charakterystyki lokalnego zapotrzebowania oraz możliwości przyłączeniowych.

Dobór parametrów technicznych każdej z instalacji zostanie przeprowadzony indywidualnie, z uwzględnieniem profilu zużycia energii w danym obiekcie, powierzchni dostępnej pod montaż oraz ekspozycji słonecznej. W każdej lokalizacji instalacje zostaną dostosowane do warunków technicznych oraz posadowienia – zarówno w formie dachowej (mikroinstalacje), jak i naziemnej (oczyszczalnia ścieków).

Wszystkie zaplanowane jednostki wytwórcze zostaną wyposażone w lokalne magazyny energii o pojemności stanowiącej minimum 75% mocy zainstalowanej danej instalacji PV, co umożliwi buforowanie nadwyżek energii oraz znaczące zwiększenie poziomu autokonsumpcji. Magazyny te zostaną zintegrowane z przypisanymi instalacjami OZE oraz z systemem EMS i będą działać zgodnie z zasadą optymalnego bilansowania lokalnego.

W szczególności:

- Przytoń: 7 kWp + magazyn 5,25 kWh
- Sielsko: 11 kWp + magazyn 8,25 kWh
- Zwierzynek: 13 kWp + magazyn 9,75 kWh
- Runowo: 40 kWp + magazyn 30 kWh

- Oczyszczalnia Ścieków (Połchowo): 100 kWp + magazyn 75 kWh

Szczególną rolę w systemie pełnić będzie instalacja o mocy 100 kWp, zaplanowana jako naziemna elektrownia PV zlokalizowana na terenie oczyszczalni ścieków. Zostanie ona wykonana jako ogrodzona instalacja gruntowa, z wydzieloną strefą technologiczną i własnym magazynem energii o pojemności 75 kWh. Całość zostanie wyposażona w telemechanikę dostosowaną do warunków przyłączeniowych operatora systemu dystrybucyjnego (ENEA) oraz pełną integrację z systemem EMS, pełniąc funkcję lokalnego punktu bilansującego.

W przypadku, gdy lokalne przepisy lub charakter inwestycji będą tego wymagać, realizacja inwestycji nastąpi na podstawie uzyskanej decyzji o pozwoleniu na budowę (PnB), zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego. W ramach zadania Wykonawca będzie zobowiązany do przygotowania pełnej dokumentacji projektowej, pozyskania wymaganych uzgodnień i decyzji administracyjnych oraz przeprowadzenia postępowań formalno-prawnych w imieniu Zamawiającego.

Wszystkie instalacje będą projektowane i realizowane zgodnie z zasadami efektywności energetycznej, odporności infrastruktury na zmiany klimatu oraz z zachowaniem zgodności z zasadą DNSH (do no significant harm), określoną w wytycznych Komisji Europejskiej (2021/C373/01). Projekt wpisuje się w cele działania 2.10 Funduszy Europejskich dla Pomorza Zachodniego, wspierając transformację energetyczną, lokalną niezależność energetyczną i rozwój wspólnot energetycznych.

3.2. Format opracowania dokumentacji w formie papierowej

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia projektu koncepcyjnego przed przystąpieniem do opracowania projektu budowlanego. Projekt koncepcyjny należy sporządzić w dwóch egzemplarzach i przekazać Zamawiającemu do zatwierdzenia. Dokumentacja koncepcyjna może zostać opracowana na mapach roboczych (bez klauzuli geodezyjnej) lub na mapach zasadniczych w skali 1:500.

Projekt koncepcyjny powinien składać się z części opisowej oraz części graficznej. Część opisowa winna zawierać opis proponowanych rozwiązań technicznych w zakresie pozwalającym Zamawiającemu na ocenę ich zgodności z założeniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Część graficzna powinna przedstawiać schematyczne rozmieszczenie elementów inwestycji oraz główne założenia technologiczne i przestrzenne.

Po zatwierdzeniu projektu koncepcyjnego przez Zamawiającego, jeden egzemplarz dokumentacji zostanie opatrzony klauzulą „uzgodnione", która upoważnia Wykonawcę do przystąpienia do kolejnego etapu opracowania, tj. do wykonania dokumentacji budowlanej.

Przed złożeniem projektu budowlanego wraz z wnioskiem o pozwolenie na budowę lub zgłoszeniem zamiaru wykonania robót budowlanych do Starostwa Powiatowego, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu dwa egzemplarze projektu budowlanego celem jego zatwierdzenia. Procedura zatwierdzania będzie analogiczna do

tej obowiązującej dla projektów koncepcyjnych. Po zatwierdzeniu dokumentacji budowlanej, Zamawiający opatrzy jeden egzemplarz klauzulą „uzgodnione", co będzie stanowiło podstawę do dalszego postępowania administracyjnego (pozwolenie na budowę lub zgłoszenie).

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację budowlaną w ilości 4 egzemplarzy oraz dokumentację techniczną (projekt wykonawczy) w ilości 4 egzemplarzy. Dokumentacja techniczna powinna odpowiadać stanowi faktycznemu projektowanemu na podstawie uzgodnionego projektu budowlanego i zawierać szczegółowe rozwiązania wykonawcze umożliwiające realizację inwestycji.

Dokumentacja oraz wydruki załączonych rysunków powinny posiadać format znormalizowany dostosowany do skali rysunków, zapewniających czytelność dokumentacji oraz powinny być spięte w sposób uniemożliwiający dekompletację. Poszczególne strony powinny być ponumerowane a dokumentacja powinna posiadać stronę tytułową z oznaczeniem: nazwy inwestycji, inwestora, jednostki i autorów opracowujących oraz inne dane wymagane Prawem Budowlanym oraz Rozporządzeniami Wykonawczymi.

3.3. Zgodność z przepisami prawa krajowego i unijnego

Realizacja projektu będzie prowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa krajowego (w szczególności: ustawy Prawo budowlane, ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, ustawy o ochronie środowiska, ustawy o OZE oraz ustawy Prawo energetyczne) oraz z prawem unijnym, w tym z **Dyrektywą 2011/92/UE w sprawie oceny skutków niektórych przedsięwzięć na środowisko**, z późniejszymi zmianami.

W ramach projektu przewidziano realizację instalacji fotowoltaicznych oraz turbin wiatrowych w formule „zaprojektuj i wybuduj", co wiąże się z obowiązkiem uzyskania stosownych decyzji administracyjnych, dokumentów formalno-prawnych oraz przeprowadzenia odpowiednich procedur środowiskowych lub uzyskania zwolnień. Proces pozyskiwania wymaganych dokumentów został przeanalizowany indywidualnie dla każdego rodzaju infrastruktury i uwzględnia lokalizację, parametry techniczne oraz obowiązujące przepisy

Instalacje fotowoltaiczne

Decyzje budowlane:

- Budowy instalacji PV o mocy do 50 kW – zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3 ustawy Prawo budowlane, instalacje PV o mocy do 50 kW nie wymagają pozwolenia na budowę, o ile są montowane na budynku lub na gruncie, ale bez ingerencji w konstrukcję obiektu budowlanego.
- Decyzja o pozwoleniu na budowę będzie wymagana dla instalacji gruntowej 150 kWp, jeżeli zostanie uznana za obiekt budowlany z własną konstrukcją fundamentową lub przekroczy warunki techniczne wymagające pozwolenia (np.

wysokość powyżej 3 m, trwały fundament, konstrukcje wsporcze wymagające posadowienia).

Zagospodarowanie przestrzenne:

- Sprawdzenie zapisów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (MPZP) lub uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy (WZ) dla lokalizacji, w których MPZP nie obowiązuje lub nie dopuszcza realizacji instalacji PV.
- Dla instalacji dachowej – brak konieczności uzyskiwania WZ, jeśli montaż nie zmienia parametrów zabudowy budynku.

Postępowanie OOŚ:

- Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, instalacje PV o mocy **poniżej 500 kWp** nie są kwalifikowane jako przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko.

Parametry decydujące:

- moc instalacji (czy przekracza 50 kW),
- lokalizacja (teren objęty MPZP, forma użytkowania gruntu),
- sposób posadowienia (konstrukcja na gruncie czy na budynku),
- ingerencja w środowisko (wylesienie, teren chroniony, sąsiedztwo obszarów Natura 2000 – nie dotyczy projektu).

3.4. Obsługa planowanej infrastruktury

Zakłada się, że zaprojektowana i zrealizowana infrastruktura techniczna, oparta na przyjętych w niniejszym PFU wytycznych projektowych i funkcjonalnych, będzie pracować w trybie automatycznym, bez konieczności stałej obsługi operatorskiej. Systemy wytwórcze, magazynujące oraz zarządzające energią zostaną wyposażone w odpowiednie układy automatyki, zabezpieczeń i monitoringu, umożliwiające bieżące nadzorowanie ich pracy zdalnie lub w sposób zautomatyzowany.

Czynności eksploatacyjne i kontrolne będą wykonywane okresowo, zgodnie z harmonogramem inspekcji technicznych oraz zasadami przyjętymi przez użytkownika końcowego. System nadzoru umożliwi prowadzenie monitoringu online, rejestrację danych historycznych oraz zdalne diagnozowanie potencjalnych nieprawidłowości, co znacząco ograniczy konieczność fizycznej obecności personelu technicznego.

3.5. Ogólne wytyczne realizacji i odbioru

Wszystkie prace budowlane, montażowe i instalacyjne muszą być realizowane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, w tym projektem budowlanym oraz technicznym, z zachowaniem obowiązujących przepisów prawa, norm technicznych, warunków technicznych wykonania i odbioru robót oraz zasad sztuki budowlanej.

Po zakończeniu prac wykonawczych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pełnego zakresu prób, badań oraz testów funkcjonalnych wymaganych dla

zrealizowanego zakresu robót, w tym m.in. prób uruchomieniowych, testów systemów zabezpieczeń, pomiarów elektrycznych oraz weryfikacji poprawności działania systemu zarządzania energią.

II. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Cechy dotyczące rozwiązań technologicznych

1.1 Wymagania ogólne

Zakres i treść dokumentacji projektowej, a także sposób realizacji robót budowlanych, montażowych i instalacyjnych muszą być w pełni zgodne z obowiązującymi przepisami prawa polskiego, w tym w szczególności ustawą Prawo budowlane, przepisami wykonawczymi, normami branżowymi, przepisami dotyczącymi ochrony środowiska, prawa energetycznego, a także przepisami miejscowymi (w tym miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego lub decyzje o warunkach zabudowy), o ile mają zastosowanie do zakresu przedmiotu zamówienia.

W szczególności:

- Dokumentacja projektowa musi bazować na aktualnych i sprawdzonych rozwiązaniach technicznych, odpowiadających współczesnym standardom bezpieczeństwa, funkcjonalności i trwałości.
- Zastosowane rozwiązania powinny wykorzystywać technologie efektywne energetycznie, zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz poszanowania środowiska naturalnego.
- Wszystkie elementy projektu powinny uwzględniać wymogi związane z zasadą DNSH („do no significant harm"), a także odporność infrastruktury na zmiany klimatu i jej długoterminową niezawodność eksploatacyjną.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za:

- prawidłowe przygotowanie kompletnej dokumentacji projektowej, w tym projektów koncepcyjnych, budowlanych oraz technicznych,
- zgodność dokumentacji z obowiązującymi przepisami, normami i warunkami formalno-prawnymi,
- uzyskanie wszelkich wymaganych decyzji administracyjnych, w tym pozwolenia na budowę lub skutecznego zgłoszenia robót budowlanych (brak sprzeciwu),
- przygotowanie dokumentów niezbędnych do zakończenia inwestycji, w tym do zgłoszenia zakończenia robót do organu nadzoru budowlanego i ewentualnego uzyskania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie – jeśli będzie to wymagane przepisami prawa.

1.2 Wymagania w zakresie przygotowania terenu budowy

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość sprzętu użytego do wykonania robót, kwalifikacje personelu wykonującego roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia prac. Wykonawca zobowiązany jest do selektywnego zbierania, transportu i unieszkodliwiania odpadów.

1.3 Wymagania w zakresie technologii i materiałów

1.3.1 Magazyn energii

W ramach realizacji przedmiotu zamówienia przewiduje się zastosowanie **pięciu lokalnych magazynów energii elektrycznej**, zlokalizowanych przy każdej z planowanych instalacji fotowoltaicznych. Magazyny te będą pełnić funkcję buforów energii, umożliwiających gromadzenie chwilowych nadwyżek produkcji i ich późniejsze wykorzystanie w okresach zwiększonego zapotrzebowania lub ograniczonej generacji PV.

Dobór pojemności magazynów został oparty na zasadzie pokrycia **75% mocy zainstalowanej** danej jednostki wytwórczej, zgodnie z założeniami projektu. Parametry magazynów dla poszczególnych lokalizacji przedstawiają się następująco:

- **Przytoń** – instalacja PV 7 kWp → magazyn energii 5,25 kWh
- **Sielsko** – instalacja PV 11 kWp → magazyn energii 8,25 kWh
- **Zwierzynek** – instalacja PV 13 kWp → magazyn energii 9,75 kWh
- **Runowo** – instalacja PV 40 kWp → magazyn energii 30,00 kWh
- **Połchowo (oczyszczalnia ścieków)** – instalacja PV 100 kWp → magazyn energii 75,00 kWh

Każdy z magazynów energii będzie zintegrowany z dedykowaną instalacją PV oraz z centralnym systemem zarządzania energią (EMS), co umożliwi ich efektywne wykorzystanie w strategii lokalnej autokonsumpcji. EMS będzie odpowiadać za monitorowanie poziomu naładowania, optymalne cykle ładowania i rozładowywania, a także eliminację nadwyżek energii oddawanych do sieci elektroenergetycznej.

Magazyny energii zostaną zaprojektowane jako urządzenia bezobsługowe, wyposażone w systemy zabezpieczeń elektrycznych i środowiskowych, zgodne z obowiązującymi normami technicznymi i zasadą DNSH (do no significant harm). Wszystkie urządzenia zostaną dostarczone, zainstalowane i uruchomione w formule „zaprojektuj i wybuduj" przez Wykonawcę, który będzie zobowiązany do doboru technologii, konfiguracji układów oraz pełnej integracji z instalacjami OZE i systemem EMS.

1.3.2 Instalacja fotowoltaiczna

W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie pięciu instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej 171 kWp, z czego cztery zostaną zlokalizowane na dachach budynków użyteczności publicznej, a jedna – jako instalacja gruntowa na terenie oczyszczalni ścieków., zbudowanej w oparciu o dwustronne moduły fotowoltaiczne (bifacial) wykonane w technologii TOPCon half-cut.

Zastosowane moduły:

- posiadają nominalną moc wyjściową 450 W (STC) z tolerancją dodatnią (0/+5 W),
- wykorzystują 108 ogniw monokrystalicznych N-TYPE, w konfiguracji half-cell, co zapewnia wyższą wydajność przy pracy częściowo zacienionej i lepsze rozłożenie prądów w module,
- posiadają dwustronną konstrukcję szklaną,
- Moduły są przystosowane do pracy w szerokim zakresie temperatur (od -40°C do +85°C) i charakteryzują się niskim temperaturowym współczynnikiem spadku mocy na poziomie -0,29%/°C

Zastosowane moduły fotowoltaiczne objęte są 25-letnią gwarancją produktową obejmującą wady materiałowe i produkcyjne oraz 30-letnią liniową gwarancją na uzysk mocy. Gwarancja liniowa zapewnia, że po 30 latach eksploatacji moc wyjściowa każdego modułu nie spadnie poniżej deklarowanego poziomu zgodnego z krzywą degradacji określoną przez producenta.

W okresie gwarancyjnym producent zobowiązuje się do utrzymania stopniowego, nieprzekraczającego progów rocznych spadku wydajności energetycznej, z zachowaniem nie mniej niż:

- 97% mocy wyjściowej w pierwszym roku,
- oraz min. 87,4% mocy nominalnej po 30 latach pracy.

Moduły muszą pochodzić z bieżącej produkcji i posiadać aktualne certyfikaty zgodności z normami IEC 61215 i IEC 61730, a także dokumenty potwierdzające obowiązywanie gwarancji dla rynku europejskiego.

1.3.3 System do integracji energii – EMS (System Zarządzania Energią dla Spółdzielni Energetycznej)

Projekt zakłada wdrożenie centralnego systemu informatycznego pełniącego funkcję platformy zarządzającej energią elektryczną w ramach spółdzielni energetycznej, integrującej wszystkie elementy infrastruktury OZE, magazynowania i pomiaru zużycia. System ten kwalifikuje się jako wydatek w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK), zgodnie z regulaminem FEPZ 2.10.

System będzie instalowany lokalnie na dedykowanym serwerze Zamawiającego, z zapewnieniem dostępu dla uprawnionych użytkowników poprzez przeglądarkę internetową lub aplikację desktopową. Architektura rozwiązania musi umożliwiać równoczesną pracę wielu użytkowników i zapewniać bezpieczne zarządzanie danymi operacyjnymi i finansowymi.

Model licencjonowania:
Zakupiona zostanie **licencja bezterminowa (wieczysta)**. Oprogramowanie zostanie ujęte jako **wartość niematerialna i prawna** w ewidencji środków trwałych Spółdzielni Energetycznej i będzie podlegać **amortyzacji** zgodnie z obowiązującymi przepisami. Nie przewiduje się zakupu abonamentów, usług cyklicznych ani płatności odnawialnych.

System umożliwi m.in.:
- rozliczanie zużycia i produkcji energii elektrycznej przez członków spółdzielni z uwzględnieniem indywidualnych profili zużycia i generacji,
- integrację z licznikami energii elektrycznej wyposażonymi w komunikację IoT (zdalny, automatyczny odczyt danych w czasie rzeczywistym),
- obsługę magazynów energii (fizycznych i wirtualnych): monitoring, bilansowanie, sterowanie przepływami, prognozowanie,
- tworzenie dokumentów księgowych – faktur sprzedażowych i zakupowych, bilansów energetycznych, zestawień sald,
- generowanie wykresów, tabel i raportów analitycznych wspierających zarządzanie lokalną produkcją i zużyciem energii,
- eksport danych do systemów zewnętrznych, np. finansowo-księgowych, księgowych lub sprawozdawczych.

System będzie składał się z modułów funkcjonalnych, w tym:

Moduł rejestru PPE i członków:
- ewidencja punktów poboru energii (PPE) z przypisaniem identyfikatorów technicznych i lokalizacyjnych,
- możliwość powiązania każdego PPE z konkretnym członkiem spółdzielni,
- rejestracja, wersjonowanie umów i cenników przypisanych do PPE lub użytkowników.

Moduł importu danych z liczników IoT:
- automatyczne pobieranie danych z liczników przez REST API (lokalnie lub z chmury producenta),
- rejestracja zużycia i produkcji z rozdzielczością godzinową lub większą,
- obsługa taryf dynamicznych i wielostrefowych.

Deklaracja elastyczności integracyjnej:
- integracja z urządzeniami pomiarowymi w modelu lokalnym (np. VPN, APN) i zdalnym (API),
- możliwość rozbudowy o integrację z SCADA i systemami OSD (REST API, XML, CSV itp.).

Moduł rozliczeń:

- przypisanie produkcji z OZE, zużycia i autokonsumpcji do konkretnych PPE,
- wsparcie metody LIFO w rozliczeniach magazynowych,
- uwzględnienie proporcjonalnych udziałów członków w całkowitej energii i kosztach,
- analiza scenariuszy uczestnictwa w spółdzielni.

Moduł generowania faktur:

- automatyczne wystawianie faktur cyklicznych (sprzedażowych i zakupowych),
- szczegółowe pozycjonowanie wg PPE,
- generowanie faktur z podziałem na: nagłówki, pozycje energii, analitykę.

Skalowalność i rozwój:

- system umożliwia dodawanie nowych PPE z licznikami IoT,
- obsługa integracji z nowymi urządzeniami pomiarowymi zgodnie z protokołami REST API, MQTT, Modbus itp.

1.3.4 Gwarancja

Wykonawca udzieli gwarancji jakości na wykonane roboty budowlane, zamontowane urządzenia, wykonane instalacje oraz dokumentację projektową sporządzoną w ramach realizacji przedmiotu zamówienia. **Okres gwarancji liczony będzie od dnia podpisania przez strony protokołu końcowego odbioru robót bez zastrzeżeń.**

Gwarancja obejmuje wszystkie elementy objęte zakresem zamówienia, w tym:

- urządzenia i systemy technologiczne (turbiny wiatrowe, instalacja PV, magazyn energii, inwertery, system IT),
- wykonane roboty budowlane, montażowe i instalacyjne,
- dokumentację projektową i powykonawczą,
- system zarządzania energią wraz z komponentami informatycznymi.

Minimalna długość okresu gwarancyjnego nie została odgórnie narzucona przez Zamawiającego. **Okres gwarancji zostanie wskazany przez Wykonawcę w formularzu ofertowym i stanowi jedno z kryteriów oceny ofert**.

Udzielona gwarancja obejmuje pełną odpowiedzialność Wykonawcy za zgodność wykonanych prac i dostarczonych elementów z dokumentacją, obowiązującymi przepisami, wymaganiami PFU oraz trwałość i poprawne działanie zainstalowanych urządzeń i systemów przez cały okres gwarancyjny.

1.3.5 Ochrona środowiska – działania proekologiczne w ramach projektu

W ramach realizowanego projektu zaplanowano konkretne działania wspierające ochronę środowiska, różnorodność biologiczną oraz adaptację infrastruktury do zmian klimatycznych. Projekt wpisuje się w założenia zrównoważonego rozwoju oraz dąży do ograniczenia negatywnego wpływu na otoczenie naturalne poprzez wprowadzenie rozwiązań technicznych, organizacyjnych i środowiskowych.

Zachowanie istniejących zasobów przyrodniczych i dodatkowe nasadzenia

Na terenach objętych realizacją inwestycji przewidziano zachowanie istniejących drzewostanów oraz powierzchni zielonych, w szczególności na obszarach przyległych do punktów wytwarzania energii oraz magazynów. Etap projektowania i prowadzenia robót budowlanych uwzględnia ochronę roślinności oraz unikanie niepotrzebnych wycinek i ingerencji w naturalne siedliska.

Dodatkowo, w lokalizacjach, gdzie będzie to możliwe, planowane są dodatkowe nasadzenia drzew i krzewów, które przekroczą wymagania wynikające z decyzji środowiskowych i administracyjnych. Nasadzenia będą miały charakter kompensacyjny oraz krajobrazowo-osłonowy. Gatunki zostaną dobrane z uwzględnieniem lokalnych warunków siedliskowych oraz potrzeb w zakresie zwiększania różnorodności biologicznej.

Ograniczenie presji środowiskowej i odporność klimatyczna

Projektowane rozwiązania zakładają minimalizację wpływu inwestycji na środowisko naturalne oraz odporność infrastruktury na skutki zmian klimatu. Kluczowym elementem systemu będzie zintegrowany system zarządzania energią EMS/SCADA, który umożliwia bieżące monitorowanie produkcji i zużycia energii, dynamiczne bilansowanie obciążenia, predykcję zapotrzebowania i optymalizację lokalnej autokonsumpcji. System ten przyczynia się do zmniejszenia strat energii, unikania nadprodukcji oraz bardziej racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Równolegle zastosowane zostaną rozwiązania w zakresie zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi, obejmujące m.in. wykorzystanie powierzchni biologicznie czynnych, rozsączanie wód deszczowych, a tam, gdzie to możliwe – systemy retencyjne. Całość infrastruktury zostanie zaprojektowana z uwzględnieniem aspektów środowiskowych, w tym odporności materiałowej i funkcjonalnej na warunki ekstremalne wynikające ze zmian klimatycznych.

Odporność na długoterminowe skutki zmian klimatu oraz zgodność z wytycznymi technicznymi Komisji Europejskiej (2021/C373/01)

W dokumentacji projektowej oraz w doborze rozwiązań technologicznych dla instalacji fotowoltaicznej i turbin wiatrowych uwzględniono konieczność zapewnienia odporności infrastruktury na potencjalne długoterminowe skutki zmian klimatu. Dotyczy to zarówno aspektów fizycznych (temperatura, wiatr, opady), jak i

systemowych (ciągłość działania, odporność komponentów, elastyczność eksploatacyjna).

Moduły fotowoltaiczne wykazują podwyższoną odporność środowiskową, w szczególności:

- konstrukcja dwuszybowa (glass-glass) zapewniająca zwiększoną wytrzymałość na czynniki atmosferyczne (UV, deszcz, śnieg, grad, zmienne temperatury),
- szeroki zakres temperatur pracy (-40°C do +85°C),
- niski temperaturowy współczynnik spadku mocy, istotny przy częstych wahaniach termicznych.

Uwagi:

Zastosowane rozwiązania muszą być **zgodne z Wytycznymi technicznymi Komisji Europejskiej dotyczącymi weryfikacji infrastruktury pod względem wpływu na klimat na lata 2021–2027 (2021/C373/01)**. Projekt uwzględnia wytyczne w zakresie minimalizacji ryzyk klimatycznych, odporności infrastruktury technicznej oraz długofalowej adaptacji do zmian klimatu – w szczególności w odniesieniu do komponentów systemów wytwórczych z OZE oraz ich integracji z systemem zarządzania energią EMS.

Redukcja emisji gazów cieplarnianych – metodologia i kalkulacja

Realizacja projektu przyczyni się do **znaczącej redukcji emisji gazów cieplarnianych** liczonych w tonach ekwiwalentu CO_2 rocznie, poprzez całkowite zastąpienie energii pobieranej z sieci elektroenergetycznej energią pochodzącą z odnawialnych źródeł (PV i turbiny wiatrowe), zużywaną lokalnie w ramach spółdzielni energetycznej. Redukcja ta została wyliczona zgodnie z zaleceniami Komisji Europejskiej i FEPZ na podstawie wskaźników emisyjności energii elektrycznej ogłoszonych przez KOBiZE.

Metodologia wyliczenia:

W ramach realizacji inwestycji przewiduje się znaczącą redukcję emisji gazów cieplarnianych, wynikającą z zastąpienia energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego – zasilanego głównie z paliw kopalnych – energią produkowaną lokalnie z odnawialnych źródeł (OZE), zużywaną w całości w ramach autokonsumpcji.

Wskaźnik redukcji emisji gazów cieplarnianych (wyrażony w tonach ekwiwalentu CO_2 rocznie) został obliczony na podstawie prognozowanej rocznej produkcji energii elektrycznej z pięciu instalacji fotowoltaicznych realizowanych w ramach projektu. Łączna moc zainstalowana systemów PV wyniesie 171 kWp, co – przy założeniu produktywności na poziomie 950 kWh/kWp/rok – daje szacunkową roczną produkcję energii na poziomie:

171 kWp × 950 kWh/kWp = 162 450 kWh = 162,45 MWh/rok

W przypadku braku realizacji projektu, całość tej energii byłaby pobierana z krajowej sieci elektroenergetycznej. Zgodnie z danymi KOBiZE za rok 2024, wartość referencyjnego współczynnika emisyjności energii elektrycznej wynosi:

0,597 t CO_2/MWh

Na tej podstawie obliczono emisję CO_2, która miałaby miejsce bez realizacji inwestycji:

162,45 MWh × 0,597 t CO_2/MWh = 97,02 t CO_2/rok

Po uruchomieniu instalacji OZE, energia będzie wytwarzana i zużywana lokalnie, w modelu pełnej autokonsumpcji. Oznacza to, że wartość docelowa emisji CO_2 związanej z użytkowaniem energii wyniesie:

0,00 t CO_2/rok

Podsumowanie:
- Wartość bazowa emisji CO_2: 97,02 t CO_2/rok
- Wartość docelowa emisji CO_2: 0,00 t CO_2/rok
- Redukcja emisji: 97,02 t CO_2/rok
- Poziom redukcji: 100%

Projekt w pełni spełnia kryteria działania 2.10 Funduszy Europejskich dla Pomorza Zachodniego, przekraczając minimalny próg 80% redukcji emisji CO_2. Realizacja inwestycji przyczyni się do poprawy lokalnej neutralności klimatycznej, zwiększenia odporności energetycznej gminy oraz realizacji celów polityki klimatycznej UE.

Potwierdzenie wskaźnika nastąpi na podstawie:
- danych z systemu EMS (bilans produkcji i zużycia),
- danych z liczników energii z funkcją zdalnego odczytu (IoT),
- dokumentacji powykonawczej i raportu końcowego,
- obliczeń zgodnych z aktualną metodologią KOBiZE (2024).

1.3.6 Dyspozycyjność źródeł energii odnawialnej

Projektowana infrastruktura odnawialnych źródeł energii w ramach inwestycji w Gminie Węgorzyno została zaplanowana w sposób zapewniający wysoki wskaźnik dyspozycyjności technicznej. Oznacza to, że wszystkie instalacje fotowoltaiczne będą dostępne do pracy przez zdecydowaną większość czasu operacyjnego w ciągu roku, a przestoje wynikające z obsługi technicznej, konserwacji czy serwisu będą ograniczone do minimum.

Zgodnie z definicją, wskaźnik dyspozycyjności (availability factor) określa procentowy udział czasu, w którym dane źródło OZE jest gotowe do pracy, względem pełnego, rocznego czasu operacyjnego. Wskaźnik ten wyliczany jest według wzoru:

Dyspozycyjność = (czas dostępności / czas teoretyczny) × 100%

Dla potrzeb niniejszego projektu przyjęto teoretyczny roczny czas dostępności na poziomie 8 760 godzin (365 dni × 24 godziny). W przypadku planowanych instalacji PV szacuje się, że rzeczywisty czas dostępności wyniesie średnio 8 720 godzin rocznie, co uwzględnia jedynie krótkotrwałe przerwy wynikające z rutynowej konserwacji, czyszczenia modułów oraz okresowych przeglądów technicznych.

Na tej podstawie wskaźnik dyspozycyjności instalacji OZE dla całego projektu wynosi:

$(8720 / 8760) \times 100 = 99{,}54\%$

Wysoki poziom dyspozycyjności będzie możliwy do osiągnięcia dzięki zastosowaniu nowoczesnych, trwałych i odpornych na warunki środowiskowe technologii, takich jak:

- dwustronne moduły fotowoltaiczne (bifacial) w technologii TOPCon half-cut,
- hybrydowe inwertery przystosowane do pracy z magazynami energii,
- system automatycznych zabezpieczeń i monitoringu pracy,
- zintegrowany system zarządzania energią (EMS), umożliwiający predykcję produkcji, analizę pracy instalacji w czasie rzeczywistym oraz szybkie wykrywanie ewentualnych zakłóceń.

System EMS umożliwia także pełną archiwizację danych, analizę historii usterek, bieżący monitoring warunków środowiskowych i energetycznych, a także automatyczne raportowanie wskaźników dyspozycyjności w skali poszczególnych obiektów i całego systemu.

Wysoki wskaźnik dyspozycyjności przekłada się bezpośrednio na zwiększenie efektywności energetycznej inwestycji oraz stabilność operacyjną lokalnego systemu energetycznego. Przyjęta wartość 99,54% uznawana jest za bardzo dobrą w odniesieniu do instalacji fotowoltaicznych eksploatowanych w klimacie umiarkowanym i spełnia wymagania trwałości i niezawodności projektów realizowanych w ramach działania 2.10 FEPZ.

1.4 Realizacja

1.4.1 Harmonogram realizacji

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania szczegółowego harmonogramu rzeczowo-finansowego realizacji inwestycji, który będzie stanowił integralną część dokumentacji realizacyjnej i podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Harmonogram powinien obejmować wszystkie etapy realizacji zamówienia, w szczególności:

- opracowanie dokumentacji projektowej (koncepcyjnej, budowlanej, wykonawczej),
- uzyskiwanie niezbędnych decyzji administracyjnych,
- dostawy urządzeń i materiałów,
- wykonanie robót budowlanych i montażowych,
- uruchomienie, testy i odbiory częściowe,
- przekazanie instalacji do użytkowania.

W harmonogramie należy uwzględnić:

- wykonania mapy do celów projektowych i dokumentacji PZT,
- Wykonanie, złożenie i zatwierdzenie wniosku o pozwolenie na budowę,
- zgłoszenia instalacji do operatora sieci dystrybucyjnej.

1.4.2 Organizacja placu budowy i dostępność terenu

- dojazdy i wyjazdy z terenu budowy muszą być zapewnione i uzgodnione z Zamawiającym przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót,
- harmonogram powinien przewidywać etap przygotowania placu budowy (zaplecze, oznakowanie, tymczasowe ogrodzenie),
- przed montażem wieży i turbiny należy zapewnić odpowiedni sprzęt ciężki oraz zorganizować przestrzeń roboczą w sposób zapewniający bezpieczeństwo i ciągłość pracy obiektów.
- wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją ruchu (np. zapory, znaki, oświetlenie placu) muszą znajdować się na miejscu przed rozpoczęciem prac na danym obszarze,
- Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i wdrożenia **Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ)** przed rozpoczęciem prac fizycznych,
- plan BIOZ musi uwzględniać specyfikę robót wysokościowych oraz ryzyko związane z transportem i montażem dużych elementów prefabrykowanych (wieża, rotor, itp.).
- Wykonawca zapewni zaplecze budowy spełniające wymogi sanitarno-bytowe, BHP i p.poż., w tym miejsce do przechowywania materiałów oraz urządzeń technologicznych.
- Wszelkie roboty muszą być prowadzone w sposób minimalizujący uciążliwości dla otoczenia oraz bezpieczny dla ludzi i środowiska.

- Przekazanie terenu budowy nastąpi na podstawie protokołu podpisanego przez obie strony.
- Od momentu przekazania terenu Wykonawca przejmuje pełną odpowiedzialność za jego właściwe zabezpieczenie, oznakowanie, ochronę przed osobami trzecimi oraz za organizację i prowadzenie robót na tym terenie.
- Wszystkie urządzenia, materiały i komponenty muszą być fabrycznie nowe, wolne od wad, dopuszczone do stosowania na terytorium RP, oznaczone znakiem CE i posiadające deklaracje zgodności oraz atesty.
- Materiały należy dostarczyć, przechowywać i montować zgodnie z zaleceniami producenta.

1.4.3 Odbiory

Wykonywany na podstawie wpisu w Dzienniku Budowy. Roboty mogą być kontynuowane dopiero po odbiorze danego etapu przez Inspektora nadzoru.

Odbiór końcowy zostanie przeprowadzony po zakończeniu robót, uruchomieniu instalacji i przedstawieniu następujących dokumentów:

- dokumentacja powykonawcza,

- protokoły badań i pomiarów
- Dziennik Budowy,
- certyfikaty i deklaracje zgodności,
- protokół uruchomienia i sprawdzenia działania turbiny,
- karta gwarancyjna i DTR turbiny oraz inwertera.

1.4.4 Zgodność z kwalifikowalnością wydatków

Planowane wydatki w ramach projektu są **uzasadnione, racjonalne i adekwatne do celów działania oraz potrzeb energetycznych spółdzielni energetycznej**. Zakres rzeczowy został dobrany na podstawie analizy zużycia energii przez członków spółdzielni, lokalnych możliwości przyłączeniowych, warunków terenowych oraz weryfikacji technicznej możliwości realizacji inwestycji w poszczególnych lokalizacjach.

Dobór mocy instalacji (PV, magazyny):

Moc jednostkowa oraz łączna moc zainstalowana została ustalona w oparciu o:

- realne zapotrzebowanie energetyczne członków spółdzielni (autokonsumpcja),
- dostępne moce przyłączeniowe w lokalizacjach (zgodnie z warunkami OSD),
- możliwości przestrzenne i środowiskowe posadowienia urządzeń,
- optymalne wykorzystanie zasobów energii odnawialnej (nasłonecznienie, wietrzność),
- wymogi działania 2.10 FEPZ – pełna lokalna konsumpcja energii, brak eksportu do sieci.

Podstawy kalkulacji kosztów rzeczowych:

- **Instalacje PV i turbiny wiatrowe:** kosztorysy szacunkowe opracowane w oparciu o:
- aktualne ceny rynkowe (oferty dostawców z 2024/2025),
- średnie koszty jednostkowe z realizacji podobnych inwestycji OZE,
- katalogi kosztów inwestycyjnych (np. SEKOCENBUD, KNR, publikacje branżowe).
- **Magazyny energii:** ceny określono na podstawie ofert od wiodących dostawców magazynów z certyfikacją CE, z uwzględnieniem kosztów integracji z systemem EMS.

System zarządzania energią (EMS/SCADA): wycena oparta na kosztach licencji wieczystej, kosztach wdrożenia, serwera lokalnego, integracji z licznikami i oprogramowaniem rozliczeniowym.

Wszystkie koszty zostały określone w wartościach brutto, z zachowaniem rynkowej racjonalności oraz proporcjonalności w stosunku do zakładanych rezultatów projektu. Wyceny nie zawierają elementów niekwalifikowalnych (np. kosztów finansowania, amortyzacji, kosztów ogólnych poza limitem). W zakresie usług projektowych i nadzoru przewidziano stawki rynkowe, oparte na doświadczeniach z podobnych projektów JST i spółdzielni energetycznych.

Projekt zachowuje spójność z celem działania 2.10 FEPZ oraz zasadą efektywności kosztowej, a przyjęte rozwiązania odpowiadają na rzeczywiste potrzeby lokalnej społeczności energetycznej.

Dokument niniejszy stanowi podstawę do przygotowania oferty oraz wykonania zamówienia zgodnie z art. 134 ust. 3 ustawy PZP w formule "zaprojektuj i wybuduj".