



PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

opracowany zgodnie z art. 34 Ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1710) i 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. 2021 poz. 2454).

Nazwa zamówienia:

„Zaprojektowanie i wybudowanie instalacji fotowoltaicznej obiektów użyteczności publicznej Gminy Bobowo”

Adresy obiektów:

Przedszkole Publiczne w Bobowie – ul. Gdańska 17, Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.219

Przedszkole Publiczne w Bobowie – ul. Gdańska 19, Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.220

Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji w Bobowie – ul. Gdańska 15, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.217, 221304_2.0001.220

Urząd Gminy Bobowo – ul. Gdańska 12, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.271

Gminny Ośrodek Zdrowia – ul. Gdańska 11, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.216, 221304_2.0001.220

Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Bobowie – ul. Gimnazjalna 20, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.89/53, 221304_2.0001.91/8

Hydrofornia w Bobowie – ul. Rzeczna 42, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.511/2

Świetlica wiejska w Bobowie – ul. Gdańska 13, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.217, 221304_2.0001.220

Świetlica wiejska w Grabowie – Grabowo 39; ID działki: 221304_2.0002.114

Świetlica wiejska w Wysokiej – Wysoka 27; ID działki: 221304_2.0006.117

Świetlica wiejska w JabłóWKu – JabłóWko 13; ID działki: 221304_2.0004.67/4

Świetlica wiejska w Grabowcu – Grabowiec 25; ID działki: 221304_2.0003.102/6

Przepompownia – ul. Ogrodowa, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.371/1

Nazwy i kody przedmiotu zamówienia wg CPV:

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 Instalacje słoneczne

31434000-7 Akumulatory litowe

44112410-5 Konstrukcje dachowe

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71314100-3 Usługi elektryczne

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie

Zamawiający:

Gmina Bobowo
ul. Gdańska 12,
83-212 Bobowo

Opracowanie:

AMM Investments Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 17/19 lok. 133
02-663 Warszawa

Zatwierdził ze strony Zamawiającego:

WRZESIEŃ 2022



SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
PODSTAWA PRAWNA SPRZĄDZENIA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO:	3
WSTĘP	4
CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO	6
1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia	6
1.1. Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych	8
1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	11
1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	13
1.4. Wskaźniki produktu i rezultatu konieczne do osiągnięcia w ramach realizacji projektu	24
2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	25
2.1. Obowiązki Wykonawcy	25
2.2. Obowiązki właściciela/zarządcy budynku/obiektu	27
2.3. Przygotowanie dokumentacji projektowej, terenu budowy	27
2.4. Architektura	28
2.5. Konstrukcja	28
2.6. Instalacja	28
2.7. Pomiary wykonanej instalacji	30
2.8. Wykończenie	31
2.9. Zagospodarowanie terenu	31
CZĘŚĆ INFORMACYJNA	32
ZAŁĄCZNIK NR 1 – WYKAZ BUDYNKÓW OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE DOSTAWY I MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH	37
ZAŁĄCZNIK NR 2 – MAPY	39



PODSTAWA PRAWNA SPRZĄDZENIA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO:

- Ustawa z 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351 ze zm.);
- Ustawa z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2022 poz. 503);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1225);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2021 poz. 1973 ze zm.);
- Rozporządzenie 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. 2021 poz. 2454);
- Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie – użytkowym (Dz. U. 2021 poz. 2458);
- Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2021 poz. 869 ze zm.);
- Ustalenia z Inwestorem.



WSTĘP

Niniejszy program funkcjonalno-użytkowy opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane przedmiotowej inwestycji.

Program funkcjonalno-użytkowy stanowi podstawę do sporządzenia oferowanej kalkulacji na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami i zgłoszeniami oraz wszelkimi pracami budowlano-montażowymi i instalacyjnymi wraz z przeprowadzeniem instruktażu dla użytkowników obiektu w zakresie obsługi instalacji po wykonaniu modernizacji.

Gmina Bobowo planuje zrealizować inwestycję polegającą na przeprowadzeniu prac projektowych, przygotowaniu placu pod budowę, wykonaniu robót budowlanych i montażowych dla przedsięwzięcia inwestycyjnego pn.: **„Zaprojektowanie i wybudowanie instalacji fotowoltaicznej obiektów użyteczności publicznej Gminy Bobowo”**. Planowane jest wybudowanie instalacji fotowoltaicznych typu *on-grid* oraz hybrydowych o mocach od 4 kWp do 150 kWp.

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji stanowią jedynie rozwiązania przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym programie.

Zamawiający, mając na uwadze, że jeżeli w jakimkolwiek miejscu w PFU oraz jego załącznikach zostały wskazane nazwy producenta, nazwy własne, znaki towarowe, patenty lub pochodzenie materiałów czy urządzeń służących do wykonania prac budowlanych wraz z instalacją będących przedmiotem zamówienia oznacza to, że przewidziane przez Wykonawcę do zastosowania na etapie realizacji robót urządzenia i materiały powinny spełniać co najmniej parametry określone w dokumentacji i nie powinny być gorsze od jej założeń. Zamawiający dopuszcza wszelkie rynkowe odpowiedniki o parametrach równych lub lepszych niż wskazane. Ciężar udowodnienia, że materiał (wyrób) spełnia wymagania Zamawiającego spoczywa na składającym ofertę. W takim wypadku Wykonawca musi przedłożyć odpowiednie dokumenty opisujące parametry techniczne, wymagane certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające dane materiały (wyroby) do użytkowania, oraz pozwalające jednoznacznie stwierdzić, że są one rzeczywiście zgodne z wymaganiami lub lepsze. Wszystkie materiały i urządzenia, które będą wbudowane lub zainstalowane, muszą wcześniej być zaakceptowane przez Zamawiającego.



Podstawą niniejszego opracowania są ustalenia z Inwestorem oraz wymagania techniczne urządzeń możliwych do zastosowania przy budowie instalacji fotowoltaicznych przy zachowaniu istniejących warunków pracy. Wszystkie załączone dokumenty i opracowania stanowią integralną część PFU.

Przewidziana do realizacji budowa instalacji fotowoltaicznych ma na celu zmniejszenie ilości oraz kosztów zużycia energii pochodzącej ze źródeł zewnętrznych, a przez to – zwiększenie niezależności energetycznej oraz poprawę jakości powietrza poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery.



CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKcjONALNO-UŻYTKOWEGO

1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania dotyczące wykonania kompleksowej dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych instalacji fotowoltaicznych dla budynków użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie Gminy Bobowo:

1. **Przedszkole Publiczne w Bobowie** – ul. Gdańska 17, Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.219
2. **Przedszkole Publiczne w Bobowie** – ul. Gdańska 19, Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.220
3. **Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji w Bobowie** – ul. Gdańska 15, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.217, 221304_2.0001.220
4. **Urząd Gminy Bobowo** – ul. Gdańska 12, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.271
5. **Gminny Ośrodek Zdrowia** – ul. Gdańska 11, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.216, 221304_2.0001.220
6. **Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Bobowie** – ul. Gimnazjalna 20, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.89/53, 221304_2.0001.91/8
7. **Hydrofornia w Bobowie** – ul. Rzeczna 42, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.511/2
8. **Świetlica wiejska w Bobowie** – ul. Gdańska 13, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.217, 221304_2.0001.220
9. **Świetlica wiejska w Grabowie** – Grabowo 39; ID działki: 221304_2.0002.114
10. **Świetlica wiejska w Wysokiej** – Wysoka 27; ID działki: 221304_2.0006.117
11. **Świetlica wiejska w Jabłówku** – Jabłówko 13; ID działki: 221304_2.0004.67/4
12. **Świetlica wiejska w Grabowcu** – Grabowiec 25; ID działki: 221304_2.0003.102/6
13. **Przepompownia** – ul. Ogrodowa, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.371/1

Niniejsze opracowanie nie zastępuje projektu budowlano-wykonawczego, lecz stanowi jego wstępne dla określenia standardów wykonania i jakości prac.



Planowane prace montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko życia człowieka oraz środowisko naturalne.

Wartości dotyczące wyspecyfikowanych wielkości i ilość prac mogą w niektórych przypadkach odbiegać od stanu faktycznego i należy je zweryfikować przed złożeniem oferty oraz na etapie wykonywania projektów – konieczna inwentaryzacja i weryfikacja.

Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość prac, usług i dostaw koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Oferowane instalacje fotowoltaiczne muszą być zgodne z wymaganiami technicznymi, chyba, że zostało to wyraźnie zaznaczone, że możliwe są odstępstwa od wymagań ogólnych i jeśli Oferent uzna i uzasadni, iż takie odstępstwo wynika z oferowanej technologii i byłoby z korzyścią dla Zamawiającego. Oferty, które nie spełniają tego wymogu zostaną odrzucone.

Oferowane instalacje winny się odznaczać wysoką dyspozycyjnością i niezawodnością oraz spełniać gwarancyjne wymogi jakościowe i ilościowe. Oferowane urządzenia nie mogą być rozwiązaniami prototypowymi, nie sprawdzonymi w pracy. Wymogi dotyczące referencji i doświadczenia w realizacji podobnych wymaganych od oferentów zawarte zostaną w SWZ.

Oferent winien uwzględniać wszelkie ryzyko wynikające z zastosowanej technologii. Proces technologiczny musi być bezpieczny i należy podjąć wszelkie środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługi urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnego ruchu, planowanych i awaryjnych zatrzymań, przerw w zasilaniu i remontów. W szczególności Oferent zastosuje systemy zabezpieczeń i alarmowe tam, gdzie omyłkowe działanie może powodować zakłócenia normalnej pracy instalacji fotowoltaicznych. Dotyczy to także krótkotrwałego zaniku napięcia zasilania.



1.1. Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych

Instalacja fotowoltaiczna

Celem montażu instalacji fotowoltaicznych jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej poprzez wykorzystanie efektu fotoelektrycznego. Zakłada się wykonanie instalacji fotowoltaicznych zarówno typu *on-grid* (tj. podłączonych do publicznej sieci elektroenergetycznej) jak hybrydowych (wyposażonych w akumulatory pozwalające na magazynowanie energii elektrycznej). Wyprodukowana energia elektryczna zostanie wykorzystana lokalnie przez urządzenia oraz systemy funkcjonujące w poszczególnych budynkach. Nadmiar wyprodukowanej energii elektrycznej zostanie odesłany do publicznej sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA.

Każdy budynek/obiekt, w którym planowane jest wykonanie instalacji fotowoltaicznej, posiada warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej o określonej mocy. Jeżeli moc zainstalowanego systemu PV jest w granicach tych warunków (nie przekracza ich), to aby przyłączyć system do sieci, należy złożyć jedynie zawiadomienie do odpowiedniego Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD). Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe na własny koszt zamontuje OSD.

W instalacjach fotowoltaicznych należy zastosować moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne, montowane na dedykowanej konstrukcji nośnej, atestowane (posiadają wymaganą certyfikację), zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnia modułów powinna być dostosowana do dostępnej do montażu powierzchni. Moduły należy zamontować w taki sposób, aby nie stwarzały zagrożenia w czasie intensywnych zjawisk pogodowych (np. silny wiatr, obfite opady, etc.). Kierunek i kąt nachylenia modułów fotowoltaicznych, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę instalacji i uzyskanie możliwie największej ilości energii elektrycznej. Należy dodatkowo zastosować optymalizatory mocy.

Należy wykonać instalacje odgromowe zabezpieczające wykonane instalacje fotowoltaiczne przed negatywnymi skutkami wyładowań atmosferycznych (jeśli jest możliwość, należy w tym celu rozbudować istniejącą instalację odgromową).



Tabela 1. Warianty instalacji fotowoltaicznych przewidziane do realizacji w ramach przedmiotowego projektu

Nazwa obiektu	Rodzaj instalacji	Moc generatora PV [kWp]	Maks. liczba falowników	Miejsce montażu	Optymalizatory mocy	Konieczność wykonania instalacji odgromowej (IO)	Planowany roczny uzysk energii elektrycznej [MWh]
Przedszkole Publiczne w Bobowie	on-grid	15	1	dach (płaski)	TAK	TAK	15,28
Przedszkole Publiczne w Bobowie	on-grid	15	1	dach (płaski)	TAK	TAK	15,28
Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji w Bobowie (biblioteka)	on-grid	5	1	grunt	TAK	TAK	5,09
Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji w Bobowie	on-grid	5	1	grunt	TAK	TAK	5,09
Urząd Gminy Bobowo	on-grid	20	1	dach (płaski)	TAK	TAK	20,38
Gminny Ośrodek Zdrowia	on-grid	15	1	grunt	TAK	TAK	15,28
Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Bobowie przy ul. Gimnazjalnej	hybrydowa	150	6	grunt	TAK	TAK	152,85
Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Bobowie przy ul. Gimnazjalnej	on-grid	25	1	grunt	TAK	TAK	25,47
Hydrofornia w Bobowie	hybrydowa	70	3	dach (płaski) / grunt	TAK	TAK	71,33
Świetlica wiejska w Bobowie	on-grid	20	1	grunt	TAK	TAK	20,38
Świetlica wiejska w Grabowie	on-grid	5	1	dach (płaski)	TAK	TAK	5,09
Świetlica wiejska w Wysokiej	on-grid	5	1	dach (dwuspadowy)	TAK	TAK	5,09
Świetlica wiejska w JabłóWKu	on-grid	5	1	dach (dwuspadowy)	TAK	TAK	5,09
Świetlica wiejska w Grabowcu	on-grid	5	1	dach (wielopiętrowy)	TAK	TAK	5,09
Przepompownia	on-grid	4	1	grunt, dach (dwuspadowy)	TAK	TAK	4,07

Zamawiający dopuszcza możliwość zastąpienia dowolnej z ww. lokalizacji inną i/lub zmiany mocy



generatora PV – np. w przypadku braku możliwości technicznych montażu instalacji fotowoltaicznej w miejscu i/lub kształcie pierwotnie zakładanym. Jednocześnie Zamawiający nie przewiduje zmiany sumarycznej mocy wszystkich wybudowanych instalacji fotowoltaicznych.

Zakres zamówienia:

Dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznych w liczbie 15 szt. obejmujące:

1. Przeprowadzenie audytu technicznego (wizji lokalnej) dla każdej lokalizacji;
2. Wykonanie (w 3 egz.) dokumentacji technicznej dla każdej lokalizacji i uzyskanie wymaganych prawem uzgodnień, zgód i pozwoleń oraz opinii (w tym pozwolenie na budowę, opinie i uzgodnienia w zakresie ochrony przeciwpożarowej, etc.) niezbędnych do prawidłowego sporządzenia dokumentacji technicznej;
3. Przekazanie Zamawiającemu po 2 egz. uzgodnionej i zaakceptowanej dokumentacji technicznej;
4. Przygotowanie terenu;
5. Dostawę i montaż paneli fotowoltaicznych wraz z osprzętem;
6. Uzupełnienie ubytków ścian, stropów i podłóg, naprawa tynków, elewacji oraz jej ocieplenia, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów;
7. Budowę ogrodzenia;
8. Dokonanie ewentualnych modyfikacji założeń tylko w uzgodnieniu z inwestorem, jeżeli będzie to prowadzić do lepszego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia;
9. Dokonanie ewentualnych modyfikacji, konfiguracja projektowanego okablowania tak, aby doprowadzić do optymalnego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia;
10. Przeprowadzenie pomiarów kontrolnych, przeprowadzenie prób wydajności instalacji, uruchomienie i regulacja instalacji;
11. Wykonanie (w 2 egz.) dokumentacji powykonawczej;
12. Przeszkolenie użytkowników;
13. Sporządzenie instrukcji obsługi;
14. Przekazanie Użytkownikowi 1 egz. dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi oraz kompletu kart gwarancyjnych;
15. Sporządzenie, uzyskanie podpisów użytkownika oraz złożenie kompletnych dokumentów przyłączeniowych instalacji fotowoltaicznej (*Wniosek o określenie warunków przyłączenia modułu wytwarzania energii typu A, B lub C do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA; Wniosek o określenie warunków przyłączenia mikroinstalacji do sieci/zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci ENERGA-OPERATOR SA*),
16. Monitorowanie statusu złożonych dokumentów co najmniej do momentu przyłączenia instalacji do sieci elektroenergetycznej (w razie potrzeby – opracowanie poprawek dla złożonych dokumentów zgłoszeniowych),



17. Konfiguracja aplikacji systemu nadzoru i monitorowania umożliwiającego zdalny odczyt danych obejmujących m.in.: ilość wyprodukowanej energii.

1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Inwestycja nie jest wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839). Z przepisów Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2021 poz. 1973 ze zm.) oraz obowiązujących wytycznych Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej wynika, że planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Rozwiązania technologiczne stosowane w PFU nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa.

Etap realizacyjny projektu będzie dotyczył wykonywania prac związanych z montażem paneli fotowoltaicznych (na gruncie lub dachu) wraz z osprzętem. Zasięg oddziaływania projektu na środowisko nie wykroczy poza granice nieruchomości. W fazie montażu instalacji objętych projektem jego oddziaływanie może polegać na czasowym obniżeniu komfortu wskutek występowania zwiększonego poziomu hałasu i zapylenia wywołanego pracą urządzeń mechanicznych (np. wiertarek) i prac budowlanych (np. przekuwanie otworów w ścianach, stropach). To niekorzystne oddziaływanie będzie krótkotrwałe i ustąpi z chwilą zakończenia montażu. Nie przewiduje się zastosowania specjalnych przedsięwzięć chroniących środowisko. Etap eksploatacyjny projektu wykaże pozytywne oddziaływanie na środowisko poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery w wyniku zastąpienia energii ze źródeł konwencjonalnych energią ze źródeł odnawialnych.

Energia słoneczna

Energia słoneczna jest najbardziej dostępnym rodzajem energii odnawialnych, jednocześnie o prawie nieograniczonych zasobach. W zastosowaniu technologii przetwarzającej energię słoneczną na energię ciepłą i elektryczną jedynym ograniczeniem mogą być uwarunkowania ekonomiczne.

W Polsce mamy do czynienia z niejednakowym rozkładem promieniowania słonecznego w ciągu roku. 80% całkowitego rocznego nasłonecznienia przypada na okres 6 miesięcy wiosenno-letnich. Przy porównywaniu warunków promieniowania słonecznego w różnych regionach kraju posługujemy się następującymi wielkościami:

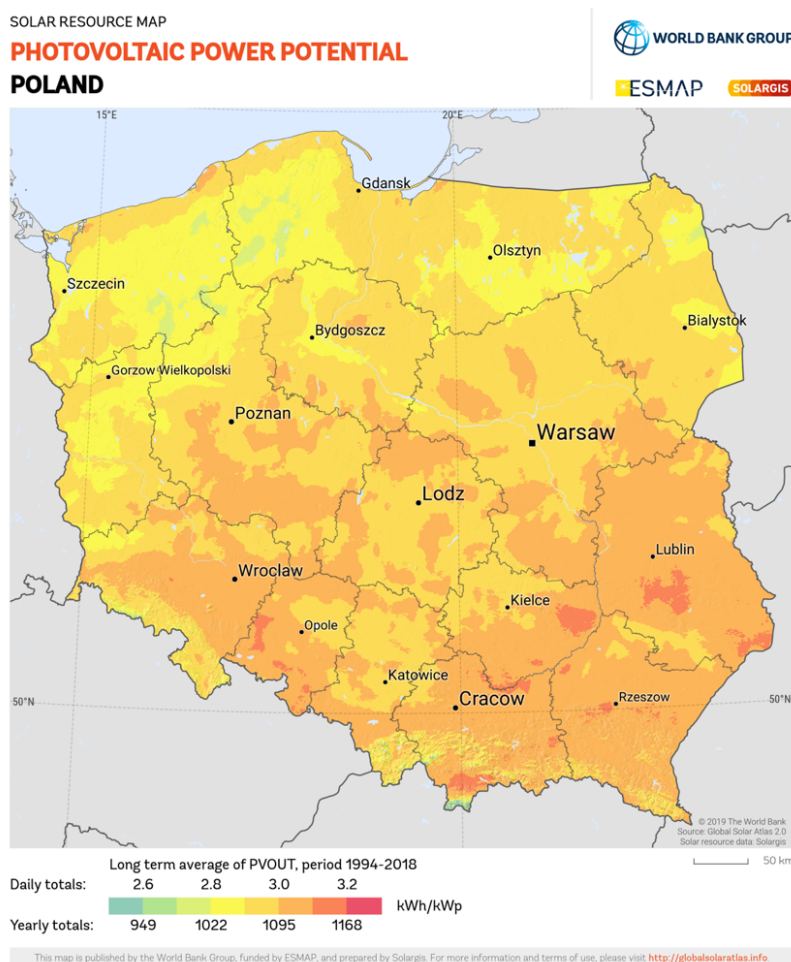
- nasłonecznienie – jest to ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaskiej w określonym czasie, wyrażona w MJ/m²;



- usłonecznienie – średnioroczne sumy promieniowania słonecznego, określające liczbę godzin promieniowania słonecznego w ciągu roku (przy natężeniu promieniowania słonecznego $> 200 \text{ W/m}^2$);
- natężenie promieniowania słonecznego – moc energii słonecznej przypadającą na jednostkę powierzchni, wyrażana w W/m^2 ;

Polska położona jest w strefie klimatu umiarkowanego między 49° a $54,5^\circ$ szerokości geograficznej północnej. W zimie południowe krańce Polski mają dzień dłuższy o prawie jedną godzinę od krańców północnych, natomiast w lecie jest odwrotnie. Następczość zależy od długości dnia, zachmurzenia i przezroczystości atmosfery. Najdłuższy nieprzerwany okres dopływu energii promieniowania słonecznego w ciągu dnia waha się od 7,2 h w zimie (ok. 30 % doby) do 15,5 h w lecie (65 % doby).

Rysunek 1: Energia odnawialna słoneczna - potencjał Polski (mapa nasłonecznienia)



Źródło: World Bank Group



1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

1.3.1. Elementy składowe paneli fotowoltaicznych:

Moduł fotowoltaiczny

Moduł fotowoltaiczny to urządzenie zmieniające bezpośrednio energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną w postaci prądu stałego DC. Panele monokrystaliczne składają się z modułów fotowoltaicznych zbudowanych z pojedynczych ogniw kryształu monokrystalicznego, krzem w postaci wafli o grubości ok 0,2 mm. Wykorzystanie monokryształów krzemu umożliwia uzyskanie dużej sprawności konwersji energii słonecznej w energię elektryczną.

Moduły z ogniw monokrystalicznych zazwyczaj mają barwę ciemnoniebieską do czarnej. Monokryształ krzemu jest w przekroju kołem, dlatego ogniwa te, po ich obróbce, często mają zaokrąglone rogi. Ten typ modułów charakteryzuje się największą sprawnością oraz najniższym wskaźnikiem spadku mocy wraz ze wzrostem temperatury wśród powierzchni dostępnych modułów.

Tabela 2: Wymagane minimalne parametry techniczne modułów fotowoltaicznych:

PARAMETR	WARTOŚĆ	JEDNOSTKA
	Dane ogólne	
Typ ogniwa	monokrystaliczne	
Masa	maks. 22	kg
Wymiary (D x S x W)	maks. 2150 x 1150 x 40	mm
Szyba przednia	hartowane szkło, 3.2 mm; powłoka antyrefleksyjna	
Ramka	stop eloksalowanego aluminium	
Stopień ochrony puszki przyłączeniowej	IP67	
Złącze	Stäubli MC4, IP68	
Przewód	4,0 mm ² , długość min. 1250 mm	
PID	odporne na degradację	
Gwarancja mechaniczna	min. 12 lat	



Gwarancja liniowa	min. 90% mocy początkowej po 10 latach użytkowania, min. 80% mocy początkowej po 25 latach użytkowania	
	Parametry elektryczne (w warunkach STC)	
Moc znamionowa	400	W
Sprawność modułu	min. 21	%
Współczynnik FF	78	%
	Współczynniki temperaturowe	
Współczynnik temperaturowy Pmax	-0,345	%/st. C
Współczynnik temperaturowy Voc	-0,27	%/st. C
Współczynnik temperaturowy Isc	+0,055	%/st. C
	Wartości graniczne	
Maksymalne napięcie systemu	1000	V
Zakres temperatury	od -40 do +85	°C
Maksymalne obciążenie mechaniczne (śnieg/wiatr)	2400	Pa
Przetestowane obciążenie śniegiem	5400	Pa
Wymagane certyfikaty / normy	IEC 61215, IEC 62804, IEC 61730, Deklaracja zgodności CE	
Wymagania dodatkowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Warunkiem koniecznym, jest dostarczenie Zamawiającemu listy wykonanych testów elektroluminescencyjnych (tzw. <i>flash testów</i>) dla każdego dostarczonego modułu fotowoltaicznego do przedmiotowych instalacji do odbiorów częściowych wg harmonogramu rzeczowo-finansowego. 2. Model modułu fotowoltaicznego musi być jednakowy dla wszystkich instalacji wykonanych w ramach przedsięwzięcia realizowanego przez Gminę Bobowo. 3. Moduły fotowoltaiczne należy dobrać w taki sposób, aby dla każdej instalacji fotowoltaicznej osiągnąć moc maksymalnie zbliżoną do zaplanowanej (dopuszczalna różnica do 2 proc.). Sumaryczna moc wszystkich wybudowanych instalacji fotowoltaicznych nie może być niższa niż sumaryczna moc instalacji fotowoltaicznych wynikająca z Tabeli 1. <i>Warianty instalacji fotowoltaicznych przewidziane do realizacji w ramach przedmiotowego projektu.</i> 	

Falownik (inwerter) fotowoltaiczny

Falownik (inwerter) fotowoltaiczny jest urządzeniem elektroenergetycznym służącym do przekształcania prądu stałego uzyskanego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny o parametrach sieci energetycznej przewidzianych dla danego operatora. W ramach



przedmiotowego projektu przewidziano zastosowanie falowników fotowoltaicznych trójfazowych – zgodnie z rodzajem instalacji elektrycznej wewnątrz poszczególnych budynków oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami (wszystkie instalacje fotowoltaiczne o mocy większej niż 3,68 kWp). We wskazanych lokalizacjach, falownik fotowoltaiczny powinien posiadać możliwość podłączenia akumulatora kumulacyjnego (tzw. *falownik hybrydowy*).

W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, inwerter odłącza system fotowoltaiczny uniemożliwiając, ze względów bezpieczeństwa, dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci.

Inwerter wyposażony będzie w zabezpieczenie zapobiegające prądom wstecznym, a także w system kontroli izolacji w części DC – pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli, jak również w samych panelach, dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Zaplanowany inwerter musi umożliwiać pełny nadzór pracy instalacji fotowoltaicznej. Zastosowane rozwiązanie układów sterowania, blokad i sygnalizacji pozwoli na bieżącą obserwację wszystkich elementów systemu, zdalną diagnostykę, przechowywanie danych i ich wizualizację.

W celu prawidłowego funkcjonowania systemu monitorującego Inwestor zapewni dostęp do sieci Internet.

Inwertery fotowoltaiczne powinny być przystosowane do montażu zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynków. Podczas montażu należy zadbać o należyte zabezpieczenie inwerterów przed dostępem osób postronnych.

Tabela 3. Wymagane podstawowe minimalne parametry techniczne falowników fotowoltaicznych:

PARAMETR	INWERTER TRÓJFAZOWY – INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE <u>ON-GRID</u>	INWERTER TRÓJFAZOWY – INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE <u>HYBRYDOWE</u>
Moc znamionowa AC	nie mniejsza niż 85% łącznej mocy zainstalowanych paneli fotowoltaicznych	
Rodzaj falownika	trójfazowy, beztransformatorowy	trójfazowy, beztransformatorowy
Typ baterii	nie dotyczy	litowo-jonowa
Liczba wejść baterii	nie dotyczy	2
Strategia ładowania dla baterii	nie dotyczy	samodzielna adaptacja do systemu nadzorującego pracę akumulatorów (BMS)



Wydajność ładowania / rozładowania baterii	nie dotyczy	97,5%
Sprawność europejska	97%	97%
Minimalne napięcie startowe	200V lub mniej	200V lub mniej
Maksymalne napięcie wejściowe	1000V	
Znamionowe napięcie wyjściowe AC	3-NPE 400 V / 230 V or 3~NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)	
Częstotliwość zasilania AC	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)	
Zabezpieczenia	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona przed odwróconą polaryzacją, - zabezpieczenie przed pracą wyspową, - monitorowanie awarii łańcucha, - ochrona przeciwprzepięciowa DC; - ochrona przeciwprzepięciowa AC; - identyfikacja rezystora izolacji. 	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona przed przeciążeniem, - ochrona przed odwróconą polaryzacją, - zabezpieczenie przed pracą wyspową, - monitorowanie awarii łańcucha, - ochrona przeciwprzepięciowa DC; - ochrona przeciwprzepięciowa AC; - identyfikacja rezystora izolacji, - ochrona przed odwrotną polaryzacją wejścia akumulatora.
Porty komunikacyjne	WLAN / Ethernet LAN / RS485 / USB	
Język komunikacji	polski	
Prezentacja parametrów pracy	wyświetlacz (w tym – wskaźniki LED); aplikacja	
Ręczne wprowadzanie nastaw	tak	
Temperatura pracy	od –25 °C do +60°C	
Zakłócenia harmoniczne	<3%	
Gwarancja	minimum 10 lat	
Montaż	wewnętrzny i zewnętrzny	
Wymagane certyfikaty / normy	IEC 61727, IEC 62109, IEC62116, zgodność z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/631 (RfG) EN 50549-1:2019, Deklaracja zgodności CE	
Wymagania dodatkowe	1. W ramach przedsięwzięcia wymagana jest dostawa i montaż falowników fotowoltaicznych wyprodukowanych przez jednego producenta	



Akumulatory

We wskazanych lokalizacjach należy zastosować magazyny energii wraz z niezbędnym osprzętem (rozdzielnica z układem samoczynnego załączania rezerwy – SZR, inne). Akumulatory muszą być przeznaczone do pracy cyklicznej, czyli do rozładowania do kilku procent i ponownego naładowania. Należy zastosować akumulatory litowo-jonowe. Do ładowania akumulatorów z paneli fotowoltaicznych należy zastosować regulator ładowania.

Akumulatory należy dobrać w sposób zgodny z charakterystyką budowanej instalacji fotowoltaicznej i obiektu (moc instalacji fotowoltaicznej, zużycie energii elektrycznej w obiekcie). Cały system magazynowania energii zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi producenta (m.in. w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego).

Wymagany jest dobór akumulatorów w taki sposób, aby:

- dla instalacji fotowoltaicznej o mocy min. 150,0 kWp – zapewniony został zestaw akumulatorów o użytecznej pojemności co najmniej 30,0 kWh;
- dla instalacji fotowoltaicznej o mocy min. 70,0 kWp – zapewniony został zestaw akumulatorów o użytecznej pojemności co najmniej 20,0 kWh.

Optymalizatory mocy

Należy zaprojektować system fotowoltaiczny z optymalizatorami mocy, które obok zwiększenia uzysku z instalacji fotowoltaicznej poprzez optymalizację pracy modułów, zapewnią także odpowiednie bezpieczeństwo i zmniejszą ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas prac konserwacyjnych czy ratowniczych.

Tak długo jak optymalizatory są połączone z falownikiem pozostają w „trybie pracy”. W sytuacji braku sygnału z falownika optymalizatory mocy przechodzą w „tryb bezpieczeństwa” zmniejszając prąd w przewodach, a także obniżają napięcie do poziomu 1V na każdym optymalizatorze. Nawet kiedy sygnał z falownika jest uszkodzony, optymalizator mocy jest tak zaprojektowany, że przechodzi w „tryb bezpieczny”, który jest jego naturalnym stanem. Zapewnia to spełnienie wymagań normy określającej bardzo niskie napięcie (SELV) <120V. Obniżenie napięcia na optymalizatorach mocy nastąpi zawsze, jeżeli wystąpi jedna z poniższych sytuacji:

- wyłącznik główny instalacyjny budynku jest wyłączony;
- wyłącznik instalacyjny jest wyłączony;
- falownik jest wyłączony (wyłącznik ON/OFF jest na pozycji OFF);
- optymalizator mocy wyposażony w sensor temperatury wykryje temperaturę powyżej 85°C;



Zaprojektowany system ma zapewnić możliwie wysokie bezpieczeństwo funkcjonowania, ze względu na specyfikę obiektów, na których powstanie instalacja fotowoltaiczna. System ma mieć możliwość bezpiecznego rozłączenia systemu po stronie DC przy wyłączeniu falownika, to jest obniżenie napięcia do poziomu max. 60V zgodnie z wytycznymi normy VDE-AR-E 2100-712 oraz IEC 60947. Należy zastosować system zapewniający możliwość montażu na minimum czterech różnych połaciach o różnej charakterystyce. Zastosowany sprzęt powinien zapewnić taką funkcjonalność albo poprzez odpowiednią dużą liczbę trackerów MPPT lub poprzez inne rozwiązanie optymalizujące instalację fotowoltaiczną.

Optymalizatory mocy należy dobrać odpowiednio do mocy montowanych paneli fotowoltaicznych (zakłada się montaż jednego optymalizatora mocy na każdy jeden zamontowany panel fotowoltaiczny) oraz do montowanego falownika fotowoltaicznego.

System mocowań

Wymaga się, aby konstrukcja nośna paneli posiadała aktualne certyfikaty wg norm w zakresie produkcji: EN 1090-2:2008 lub równoważnej, EN 1090-3:2008 lub równoważnej, w procesie projektowania oraz obliczeń PN-EN 1991-1-3:2005 lub równoważnej, PN-EN 1991-1-4:2008 lub równoważnej. Wymaga się zastosowania konstrukcji systemowych potwierdzonych certyfikatem TÜV. Badania muszą być potwierdzone raportami z badań, które potwierdzają/określają zgodność z powyższymi normami.

Rodzaj konstrukcji jaki i sposób montażu powinien być odpowiednio dobrany – również w zakresie warunków klimatycznych dla miejsca montażu (obciążenie wiatrem, obciążenie śniegiem).

1. Montaż paneli fotowoltaicznych na gruncie

Zestaw paneli fotowoltaicznych zostanie posadowiony na gruncie na konstrukcjach wsporczych aluminiowych lub ze stali nierdzewnej, wbijanych w grunt za pomocą kafara, wkopywanych i zalewanych cementem lub na konstrukcji wolnostojącej z obciążeniem balastowym (minimum 75 kg balastu na jeden panel). Należy zastosować konstrukcję wsporczą dwupodporową powlekaną powłoką metaliczną *Magnelis* lub równoważną.

Przed wykonaniem prac w gruncie (kafarowanie, przekopy, inne) należy bezwzględnie zapoznać się mapą uzbrojenia podziemnego, a podczas samych prac zachować szczególną ostrożność.



2. Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu

Panele fotowoltaiczne zostaną przykręcone do szyn mocowanych do projektowanych uchwytów dachowych montowanych do konstrukcji dachu.

W zależności od rodzaju konstrukcji dachu należy dobrać dedykowany do danego typu dachu kompletny system montażowy (dedykowane wkręty do krokwiowe, płytki montażowe, płaskie lub kartowe, klemy pojedyncze lub podwójne). Uchwyty montażowe oraz śruby dwugwintowe, a także wszelkie inne drobne elementy konstrukcyjne takie jak śruby, nakrętki, muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.

Na częściach płaskich dachu panele będą mocowane do ram aluminiowych, opartych na uchwytach dachowych mocowanych do konstrukcji dachu. Na dachu płaskim dopuszcza się zastosowanie konstrukcji balastowej na podkładach bitumicznych, po uprzednim uzgodnieniu rodzaju montażu z Zamawiającym oraz powołanym Inspektorem Nadzoru. Na dachu płaskim należy montować instalacje w układzie poziomym, tylko w sytuacjach wyjątkowych i za porozumieniem z Zamawiającym oraz powołanym Inspektorem Nadzoru dopuszczalny jest montaż modułów w układzie pionowym.

Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi systemu będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone inwerterem.

Sekcja prądu stałego będzie budowana w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego oraz rozłącznikami bezpiecznikowymi.

Sekcja prądu przemiennego budowana będzie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami bezpieczeństwa.

W skład obu sekcji wejdą przewody energetyczne układane na powietrzu w korytach elektroinstalacyjnych lub w peszelach UV oraz rozdzielnice elektryczne (odporne na promieniowanie UV w przypadku montażu zewnętrznego) w II klasie ochronności IP65 z zabezpieczeniami nadmiarowo-prądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego (AC).



Moduły fotowoltaiczne należy łączyć szeregowo w „łańcuchy”, w celu zwiększenia bezpieczeństwa, zewnętrzne konektory szybkozłącz MC4 poszczególnych „łańcuchów” powinny być wykonane za pomocą tego samego typu i producenta zastosowanego szybkozłącza. Nadmiary przewodów pod konstrukcją PV należy bezwzględnie podwiesić do konstrukcji i zabezpieczyć je, by nie stwarzały zagrożenia oraz by nie dotykały bezpośrednio dachu. Wykonane podwieszenie przewodów musi być wykonane w sposób estetyczny za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV (lub za pomocą specjalnie przeznaczonych do tego celu chwytów mocujących przewody do ramy modułu) oraz w sposób umożliwiający szkodliwe działanie czynników atmosferycznych czy wilgoć. Szybkozłącza MC4 poszczególnych modułów należy mocować do konstrukcji w taki sposób by w maksymalny sposób zabezpieczyć je przed działaniem wilgoci oraz promieniowania UV. W miejscach, gdzie przewody są narażone na promieniowanie słoneczne należy zastosować stosowne osłony. Poszczególne łańcuchy modułów należy łączyć z inwerterem poprzez rozdzielnice przewodami solarnymi o odpowiednio dobranym przekroju (min. 6 mm²). W rozdzielniach należy zainstalować podstawy bezpiecznikowe z odpowiednio dobranymi wkładkami, ograniczniki przepięć (AC i DC), wyłączniki różnicowo-prądowe (AC), wyłączniki nadprądowe (AC).

Należy zastosować inwerter z rozłącznikiem izolacyjnym. Przewody z poszczególnych łańcuchów modułów do miejsca przyłączenia należy prowadzić w korytach kablowych lub rurkach instalacyjnych chroniących okablowanie przed uszkodzeniem mechanicznym.

Dla wykonanych instalacji fotowoltaicznych należy zaplanować wyłączenie z głównego przycisku pożarowego. W tym celu należy zabudować po stronie DC instalacji PV wyzwalacze wzrostowe z rozłącznikami izolacyjnymi DC, celem awaryjnego odłączenia instalacji ogniw PV od sieci wewnętrznej budynku. Do wyzwalacza podłączyć istniejący na obiekcie przycisk ppoż typu "zbij szybkę" oznaczony jako ppoż GWP (GŁÓWNY PRZYCISK POŻAROWY), odpowiednio oznakowany. Połączenie przycisku wykonać przewodem typu NKGs.

Okablowanie DC inwerterów

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi, a inwerterem należy wykonać przewodem solarnym zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV o odpowiednio dobranym i obliczonym przekroju (obliczenia należy przedstawić w dokumentacji projektowej i powykonawczej). Okablowanie DC należy podwiesić na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych, biegnącą pod każdym z modułów. Okablowanie DC inwertera podzielone powinno być na pasma zgodnie z zaleceniami producenta inwerterów. Wpięcia będą poprzez złączki MC4.

Wymaga się, aby instalacja DC wyposażona była w odpowiednio zaprojektowany ogranicznik przepięć na napięcie 1000V DC.



Kable zasilające LSHF 4 mm² od strony układu DC wprowadzone do budynku, w których napięcie może dochodzić do 1000V, należy układać bezpośrednio pod tynkiem o grubości minimum 5mm lub prowadzić natynkowo w instalacyjnych rurkach karbowanych RKGS lub instalacyjnych listwach ściennych. Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa osób przebywających w budynku, nie dopuszcza się prowadzenia wewnątrz budynku okablowania po stronie DC w sposób nawierzchniowy bez zastosowania rurek ochronnych. Całość instalacji wykonać z należytą starannością i zgodnie ze sztuką. Prace wykonać zgodnie z rysunkami instalacyjnymi elektryki.

Okablowanie AC inwerterów

Do budowy instalacji elektrycznej po stronie AC stosuje się następujące materiały podstawowe:

- kable elektroenergetyczne ziemne typu YKY i YAKY z izolacją,
- kable elektroenergetyczne bezhalogenowe typu N2XH-J z izolacją,
- przewody jednożyłowe miedziane typu N2XH-J, LgY z izolacją,
- osprzęt elektryczny p/t i n/t – łączniki, przyciski, gniazda o prądzie roboczym 16A.

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) zasilające inwerter zakłada się, że zostanie wykonane kablami N2XH-J. Kable nN powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 lub równoważne. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięcżyłowych w izolacji bezhalogenowej lub równoważnej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania. Należy dobrać okablowanie, tak aby straty na kablach nie przekraczały 1%. Rozprowadzane przewody należy zabezpieczać przy pomocy rur ochronnych elektroinstalacyjnych.

Instalacja uziemiająca i odgromowa

Poziom ochrony odgromowej należy dobrać zgodnie z normą PN-EN 62305 poprzedzając dobór analizą ryzyka.

Wszystkie elementy metalowe elektrowni fotowoltaicznych w szczególności konstrukcja wsporcza oraz moduły muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję należy uziemić w taki sposób, aby osiągnąć rezystancję uziemienia poniżej 10Ω (pomiar ten powinien być potwierdzony za pośrednictwem urządzenia pomiarowego).

Jako uziemienie należy wykonać uziom szpilkowy (typu A). Ochronę urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przebiegów spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi zaplanowano jako dwustopniową w oparciu o ograniczniki przepięć



oraz skutecznie uziemione połączenia wyrównawcze. Konstrukcję wsporczą modułów fotowoltaicznych należy ze sobą połączyć. Połączenie wyrównawcze należy wykonać przewodem LgY16 i połączyć z uziomem.

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze;
- konstrukcję rozdzielnic i szaf;
- obudowę inwertera;
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcję wsporczą.

W budynkach/obiektach będzie zlokalizowana Główna Szyna Uziemiająca. Należy połączyć kabel ochronny PE do inwertera i ramy modułów do Głównej Szyny Uziemiającej. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

Instalacja wyrównawcza

Konstrukcja korytek kablowych oraz inwerter należy połączyć do głównej listwy wyrównawczej budynku. Połączenie należy wykonać linką LgY 16 mm².

Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja elektryczna musi zostać zaprojektowana zgodnie z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-HD-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” lub równoważna. W ramach systemu ochrony od porażenia prądem elektrycznym należy zastosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TNS. Zapewni to zgodne z normą wyłączenie zasilania.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową. Planuje się instalację odpowiednio dobranych ograniczników po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej w rozdzielnicach AC oraz DC. W miejscu wejścia kabli z inwerterów PV do budynku zamontować ograniczniki. Inwertery i ogniwa fotowoltaiczne ochronić ochronnikami dedykowanymi dla



instalacji PV na napięcie do 1000VDC montowanymi w rozdzielnicy DC. W skrzynkach DC należy zastosować ograniczniki przepięć ograniczające łuk elektryczny w przypadku zadziałania.

W tablicy głównej zastosować ogranicznik iskiernikowy typu TNS.

System monitorowania instalacji

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w dedykowaną instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów w czasie rzeczywistym uwzględnia: pomiar mocy, napięcia i prądu pola modułów fotowoltaicznych; napięcie, prąd, moc i częstotliwość prądu wyjściowego falowników. Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość bezprzewodowej lub przewodowej komunikacji z komputerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane i poddane obróbce, a następnie udostępnione za pośrednictwem sieci Internet placówce wskazanej przez Zamawiającego.

Wymagane jest zapewnienie co najmniej poniższych funkcji związanych z komunikacją i wizualizacją:

- a) powinien zostać zapewniony pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika;
- b) powinna zostać zapewniona rejestracja i archiwizacja podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd;
- c) sygnał powinien być podany przez stronę WWW,
- d) powinna zostać zapewniona prezentacja danych dotyczących ilości wyprodukowanej energii elektrycznej w poniższych przedziałach czasowych:
 - produkcja / moc chwilowa,
 - ilość wyprodukowanej energii w ciągu doby,
 - ilość wyprodukowanej energii w miesiącu,
 - ilość wyprodukowanej energii w roku.
- e) wymagana archiwizacja danych z okresu co najmniej ostatnich 60 miesięcy;
- f) wymagany dostęp do danych i zarządzania – dla wszystkich lokalizacji objętych przedmiotowym przedsięwzięciem w ramach jednej platformy informatycznej.

Urządzenia monitorujące parametry pracy systemu, powinny być zgodne z normą PN-EN 61724 „Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy”.



Diagnostyka uszkodzeń systemów fotowoltaicznych

Topologia systemu powinna w łatwy sposób pozwalać na zlokalizowanie łańcucha, w którym znajduje się uszkodzony moduł. Dane pomiarowe uzyskane z inwertera powinny pozwalać na porównanie chwilowych wartości i parametrów falownika z wartościami teoretycznymi. W przypadku, gdy moduł jest uszkodzony następuje spadek mocy falownika, który jest sygnalizowany, a w toku odpowiednich pomiarów określone zostanie dokładnie jego położenie.

Ogrodzenie

Przewiduje się zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznych wybudowanych na gruncie przed dostępem osób postronnych poprzez montaż ogrodzenia (np. z siatki ocynkowanej na słupkach stalowych obsadzonych w gruncie wraz z bramą z siatki wykonaną z kształtowników stalowych). Na ogrodzeniu należy wykonać dodatkowe oznakowanie ostrzegające przed zagrożeniem.

1.4. Wskaźniki produktu i rezultatu konieczne do osiągnięcia w ramach realizacji projektu

1. Wskaźniki produktu:

- Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE – 15 szt.

2. Wskaźniki rezultatu,

- Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych / nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE – 370,86 MWh_e/rok;
- Redukcja emisji zanieczyszczeń do atmosfery wyrażona jako ekwiwalent CO₂ – 301,13832 Mg/rok.



2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

2.1 Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca w ramach dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznych zobowiązany jest do:

1. Przeprowadzenia audytu technicznego (wizji lokalnej) dla każdej lokalizacji, w trakcie którego Wykonawca:
 - ustali lokalizację instalacji fotowoltaicznej wraz z miejscem włączenia do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku,
 - uzyska akceptację właściciela nieruchomości w zakresie lokalizacji i sposobu montażu przedmiotowej instalacji,
 - pozyska szczegółowe informacje od właściciela nieruchomości niezbędne do prawidłowego zaprojektowania dokumentacji.
2. Wykonania (w 3 egz.) dokumentacji technicznej dla każdej lokalizacji i uzyskanie wymaganych prawem uzgodnień, zgód i pozwoleń oraz opinii (w tym pozwolenie na budowę, opinie i uzgodnienia w zakresie ochrony przeciwpożarowej, etc.) niezbędnych do prawidłowego sporządzenia dokumentacji technicznej. Przed sporządzeniem dokumentacji Wykonawca:
 - pozyska na własny koszt mapy zasadnicze z zasobu geodezyjnego,
 - oceni uwarunkowania techniczne dla każdej lokalizacji instalacji fotowoltaicznej,
 - odpowiednio zaprojektuje i dokona stosownych obliczeń przekroju układanych przewodów; zaprojektowane przewody elektryczne muszą być odporne na działanie UV w miejscach nasłonecznionych,
 - przedłoży Zamawiającemu do akceptacji zaproponowane rozwiązania techniczne wraz z minimalnymi parametrami eksploatacyjnymi.
3. Przekazania Zamawiającemu po 2 egz. uzgodnionej i zaakceptowanej dokumentacji technicznej.
4. Przygotowania terenu do montażu paneli fotowoltaicznych.
5. Dostawy i montażu paneli fotowoltaicznych wraz z osprzętem z uwzględnieniem:
 - kąta pochylenia paneli fotowoltaicznych – należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji panelu w ciągu całego roku,
 - kąta azymutu paneli fotowoltaicznych – należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji fotowoltaicznych w skali całego roku,
 - zacienienia instalacji PV – w celu uniknięcia niepotrzebnych skutków zacienienia należy przeanalizować lokalizację paneli fotowoltaicznych na etapie montażu tak aby urządzenia były usytuowane odpowiednio daleko od przeszkód i elementów, które potencjalnie, nawet w przyszłości mogą stanowić element zaciniający (art. rosnące drzewa).



6. Uzupełnienia ubytków ścian, stropów i podłóg, naprawa tynków, elewacji oraz jej ocieplenia, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów.
7. Budowy ogrodzenia.
8. Dokonania ewentualnych modyfikacji założeń tylko w uzgodnieniu z inwestorem, jeżeli będzie to prowadzić do lepszego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia.
9. Dokonania ewentualnych modyfikacji, konfigurację projektowanego okablowania tak, aby doprowadzić do optymalnego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia.
10. Przeprowadzenia pomiarów kontrolnych, przeprowadzenie prób wydajności instalacji, uruchomienie i regulacja instalacji;
11. Wykonania (w 2 egz.) dokumentacji powykonawczej.
12. Przeszkolenia użytkowników.
13. Sporządzenia instrukcji obsługi.
14. Przekazania Użytkownikowi 1 egz. dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi oraz kompletu kart gwarancyjnych.
15. Sporządzenie, uzyskanie podpisów użytkownika oraz złożenie kompletnych dokumentów przyłączeniowych instalacji fotowoltaicznej (*Wniosek o określenie warunków przyłączenia modułu wytwarzania energii typu A, B lub C do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA; Wniosek o określenie warunków przyłączenia mikroinstalacji do sieci/zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci ENERGA-OPERATOR SA*),
16. Monitorowania statusu złożonych dokumentów co najmniej do momentu przyłączenia instalacji do sieci elektroenergetycznej (w razie potrzeby – opracowanie poprawek dla złożonych dokumentów).
17. Konfiguracja aplikacji systemu nadzoru i monitorowania umożliwiającego zdalny odczyt danych obejmujących m.in.: ilość wyprodukowanej energii.

Wszelkie problemy powinny być sygnalizowane przedstawicielowi Zamawiającego, a po ich rozwiązaniu dokumentowane przez naniesienie modyfikacji w egzemplarzu dokumentacji powykonawczej.

Przedstawione w programie funkcjonalno-użytkowym opracowania są materiałem wyjściowym dla wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań projektowych niezbędnych do prawidłowego wykonania zadań wchodzących w skład przedmiotu zamówienia.



2.2 Obowiązki właściciela/zarządcy budynku/obiektu

Właściciel/zarządca budynku/obiektu zobowiązany jest w ramach realizacji projektu do:

1. Wykonania prac przygotowawczych koniecznych w związku z montażem instalacji paneli fotowoltaicznych.
2. Wykonania prac porządkowych poprzez zapewnienie dojścia i możliwości montażu paneli fotowoltaicznych (w szczególności – uporządkowanie dachu lub terenu gruntu),
3. Wykonanie prac budowlanych niezbędnych do montażu paneli fotowoltaicznych (zapewnienie prawidłowego pokrycia tj. dachówka, blacha dachowa, papa).

2.3 Przygotowanie dokumentacji projektowej, terenu budowy

Dokumentacja techniczna winna być opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351 ze zm.);
2. Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679);
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401);
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126);
5. 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. 2021 poz. 2454);
6. Przepisami techniczno-budowlanymi;
7. Obowiązującymi normami;
8. Zasadami wiedzy technicznej i sztuką budowlaną.

Wykonawca zobowiązany jest do odpowiedniego przygotowania terenu do dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznych. We wskazanych lokalizacjach (Załącznik 1 do Programu Funkcjonalno-Użytkowego) może wystąpić konieczność niwelacji terenu poprzez nawiezenie ziemi.



2.4 Architektura

Zakres robót związanych z realizacją przedmiotu zamówienia powinien przebiegać tak, aby ograniczyć wpływ montażu instalacji fotowoltaicznych na architekturę budynków.

2.5 Konstrukcja

1. Przy projektowaniu oraz podczas realizacji projektu należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: dachy, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji:
2. Przy projektowaniu i wykonywaniu ww. instalacji należy założyć jak najmniejszą ingerencję w konstrukcję budynku przy jednoczesnym dotrzymaniu warunków wytrzymałości i trwałości instalacji, obciążenia dachu, wydajności instalacji.
3. Ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza, przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych inwestycji.
4. Zakładana do instalacji konstrukcja powinna być zaprojektowana w sposób, który zapewni odpowiednią estetykę budynku i okolicy, i nie zmieni krajobrazu.
5. Dopuszcza się montaż paneli fotowoltaicznych:
 - na gruncie
 - na dachu budynku.

2.6 Instalacja

Wymagania dotyczące sprzętu/urządzeń:

Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą być fabrycznie nowe – wyprodukowane maksymalnie 12 miesięcy przed instalacją. Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą być odporne na amoniak i korozję zgodnie z PN-EN 62716:2014-02 - wersja angielska.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą posiadać gwarancję producentów:

- na wady ukryte modułów fotowoltaicznych – min. 12 lat;
- gwarancja liniowa na moduły fotowoltaiczne – min. 25 lat;
- na inwertery fotowoltaiczne – min. 10 lat;
- na optymalizatory mocy – min. 5 lat;
- na system magazynowania energii – min. 5 lat;
- na konstrukcję montażową – min. 10 lat;



- na pozostałe urządzenia na – min. 3 lat od daty odbioru końcowego;

Jednocześnie Wykonawca instalacji fotowoltaicznych udzieli rękojmi na wszystkie zainstalowane komponenty na okres co najmniej 5 lat.

Zainstalowane urządzenia powinny posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.

Wszystkie elementy i parametry instalacji fotowoltaicznych muszą spełniać wymogi lokalnego OSD (Operatora Systemu Dystrybucji).

Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń:

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty, deklaracje zgodności, oraz wszystkie normy synchronizowane obowiązujące w UE.

Wymagania dotyczące sprzętu:

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wymagania dotyczące transportu:

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w terminie przewidzianym umową. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed spadaniem, przesuwaniem lub przed uszkodzeniem.



Wymagania dotyczące wykonania robót:

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno-użytkowym, harmonogramem robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu zadania muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 ze zm.) oraz z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213) i spełniać wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i zastosowania danego materiału, posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty, deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie;
- zgodne z wykonanymi projektami oraz postanowieniami programu funkcjonalno-użytkowego;
- nowe, nieużywane, właściwie oznakowane i opakowane (muszą mieć datę produkcji z roku ich zabudowy lub roku poprzedzającego zabudowę);
- zgodne z zaleceniami producenta.

2.7 Pomiary wykonanej instalacji

Po wykonaniu prac montażowych, a przed pierwszym uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary testerem instalacji PV zgodnym z Normą PN-EN 62446-1

- stanu izolacji kabli zasilających DC (1000V);
- pomiar napięcia jałowego U_{oc} do 1000V DC;
- pomiar prądu zwarciovego I_{sc} ;
- weryfikacja polaryzacji połączeń DC;
- stanu izolacji kabli zasilających AC (w/g PN-HD 60364-6; 2008);
- rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń wyrównawczych;
- sprawdzenie wyłączników RCD;
- pomiar skuteczności pętli zwarcia;
- pomiar sprawności instalacji.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić protokoły (zgodnie z Normą PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie).



2.8 Wykończenie

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania instalacji fotowoltaicznych w taki sposób, aby jak najmniej ingerować w elementy konstrukcyjne i wykończenia budynków (okładziny wewnętrzne, elewacja, powłoki malarskie). W przypadku konieczności naruszenia tych elementów w celu wykonania robót montażowych wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy w ramach umowy (bez dodatkowego wynagrodzenia) w zakresie uzupełnienia ubytków ścian, stropów, uszczelnienia pokrycia dachowego po przejściach przewodów.

2.9 Zagospodarowanie terenu

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmuje m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, zlikwidowanie zaplecza socjalnego dla pracowników, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.



CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Oświadczenie Zamawiającego, stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Gmina Bobowo posiada prawo do dysponowania nieruchomościami, w których wybudowane zostaną instalacje fotowoltaiczne.

2. Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie, norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących normy europejskie oraz norm, europejskich ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, uwzględnia się w kolejności:

1. Polskie Normy;
2. Krajowe oceny techniczne wydawane na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213);
3. Polskie specyfikacje techniczne dotyczące projektowania, wyliczeń i realizacji robót budowlanych oraz wykorzystania dostaw;
4. Krajowe deklaracje zgodności oraz krajowe deklaracje właściwości użytkowych wyrobu budowlanego.

3. Przepisy prawne:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 ze zm.);
2. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1710);
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213);



4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2021 poz. 1973 ze zm.);
5. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2022 poz. 1072 ze zm.);
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2018 poz. 583);

4. Inne posiadane informacje, wytyczne i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

Kopia mapy zasadniczej

Kopie map zasadniczych budynków objętych projektem zostaną pozyskane przez Wykonawcę.

Wynik badań gruntowo-wodnych na terenie objętym inwestycją dla potrzeb posadowienia obiektów

Planowane instalacje nie wymagają zaopatrzenia w wodę, nie generują również ścieków. Wykonanie instalacji nie wpływa na zmianę obecnych uwarunkowań w zakresie wód opadowych i rozpadowych. Zarówno na etapie realizacji, jak i eksploatacji nie przewiduje się prac związanych z ingerencją w koryto cieku, czy też innych prac, które mogą wpływać na elementy jakości/iłość wód. Planowane przedsięwzięcie nie wiąże się z poborem wód podziemnych i/lub obniżaniem zwierciadła wód podziemnych. Instalacje wykonane w ramach planowanego przedsięwzięcia nie mają bezpośredniego wpływu na stan jednolitych części wód podziemnych i powierzchniowych. Z tego powodu nie są planowane dodatkowe rozwiązania chroniące środowisko wodne. Planowane przedsięwzięcie nie będzie mieć negatywnego wpływu na osiągnięcie dobrego stanu wód, pogorszenie stanu wód, emisję ścieków, wód opadowo-roztopowych, pobór wody, ingerencję w wody powierzchniowe, obniżenie zwierciadła wód podziemnych itp.

Planowana inwestycja z uwagi na swój charakter i lokalizację nie wpłynie na układ hydrologiczny terenu objętego niniejszym wnioskiem, a także na zmianę stanu wód powierzchniowych ani podziemnych otaczającego terenu.

Planowana inwestycja znajdować się będzie w obrębie zwartej zabudowy a jej oddziaływanie będzie miało charakter lokalny, tym samym nie będzie negatywnie wpływać na środowisko



naturalne. Planowane przedsięwzięcie nie będzie powodować nieosiągnięcia celów środowiskowych.

Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Ewentualny obowiązek uzyskania zgody konserwatora zabytków na przeprowadzenie prac spoczywa na Wykonawcy.

Inwentaryzacja zieleni

Nie dotyczy.

Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska

Planowana inwestycja polegać będzie na instalacji paneli fotowoltaicznych słonecznych, które nie będą miały wpływu na środowisko oraz obszar Natura 2000. Inwestycja znajdować się będzie w obrębie zwartej zabudowy a jej oddziaływanie będzie miało charakter lokalny. Montaż instalacji fotowoltaicznych nie wymaga ingerencji w naturalne otoczenie znajdujące się na obszarze inwestycji (nie zostaną wycięte drzewa ani krzewy). Planowane prace nie stworzą zagrożenia dla obszaru inwestycji, gdyż nie wytwarzają hałasu, redukują emisję CO₂ oraz pyłów do atmosfery dzięki czemu mają pozytywny wpływ na środowisko. Realizacja planowanego przedsięwzięcia z racji jej charakteru nie niesie za sobą zagrożeń dla stanu środowiska.

Przedmiot projektu nie został uwzględniony w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839). Inwestycja dotyczy przedsięwzięcia z III grupy niewymienionego w rozporządzeniu OOS – dla którego nie przeprowadzono oceny oddziaływania na obszary Natura 2000. Realizowane przedsięwzięcie nie będzie znacząco ani potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Inwestycja nie będzie bezpośrednio umiejscowiona na obszarze Natura 2000 i nie będzie wpływać bezpośrednio na siedliska znajdujące się na obszarze Natura 2000.



Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

W trakcie realizacji projektu krótkotrwale może być emitowany hałas związany z wykorzystaniem środków transportu, a także wykorzystaniem niektórych urządzeń mechanicznych (np. wiertarka); jego maksymalny poziom może osiągnąć 95-110 dB; w trakcie eksploatacji nie przewiduje się emisji hałasu do środowiska.

Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektów do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych

Odbiorca dla każdego obiektu / budynku posiada elektryczne warunki przyłączenia do sieci o określonej mocy. Jeżeli moc zainstalowanego systemu PV jest w granicach tych warunków (nie przekracza ich) i jednocześnie nie jest większa niż 50 kWp, to aby przyłączyć system do sieci, należy złożyć jedynie odpowiednie zgłoszenie do właściwego OSD. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe na własny koszt zamontuje OSD będący dostawcą energii elektrycznej na terenie gminy.

Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem:

- montaż oraz wykonane instalacje fotowoltaicznych cechować się będą wysokim poziomem technicznym,

5. Uwagi końcowe

1. Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
2. Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić w formie pisemnej z Inwestorem.
3. Należy stosować przepisy BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.



4. Prace wykonawcze realizowane będą zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 ze zm.), z obowiązującymi zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
5. Prace wykonywane będą pod nadzorem osób uprawnionych.
6. Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszane będą Inwestorowi w formie pisemnej.
7. W trakcie realizacji instalacji pomiary wykonywane będą na bieżąco. Wyniki pomiarów zostaną wpisane do protokołu pomiarowego.
8. Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów.
9. Stosowane będą elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające wymagane certyfikaty zgodności.
10. Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne przekazane będą Inwestorowi.
11. Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nieujęte w którejkolwiek części niniejszego opracowania, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji ciepłych.
12. W przypadku stwierdzenia nieścisłości lub niekompletności instalacji zawartych w opracowaniu projektowym stanowiącego podstawę do wyceny należy wystąpić do Inwestora o wyjaśnienie lub uzupełnienie.
13. Podane w koncepcji wartości uzyskanych mocy oraz zysków energetycznych są wartościami szacunkowymi, możliwymi do otrzymania w warunkach STC (ang. „*standard test conditions*”). Wartości te, uzyskuje się w warunkach laboratoryjnych, natomiast w warunkach rzeczywistych mogą się one nieznacznie różnić. Wynika to z faktu, iż w warunkach klimatycznych Polski występuje duże zróżnicowanie natężenia promieniowania słonecznego w zależności od pory roku.



Załącznik nr 1 – Wykaz budynków objętych przedmiotem zamówienia w zakresie dostawy i montażu paneli fotowoltaicznych

Nazwa obiektu	Rodzaj instalacji	Moc generatora PV [kWp]	Maks. liczba falowników	Miejsce montażu	Optymalizatory mocy	Konieczność wykonania instalacji odgromowej (IO)	Planowany roczny uzysk energii elektrycznej [MWh]	Istniejąca moc przyłączeniowa w obiekcie / budynku	Dodatkowe uwarunkowania
Przedszkole Publiczne w Bobowie	on-grid	15	1	dach (płaski)	TAK	TAK	15,28	11	-
Przedszkole Publiczne w Bobowie	on-grid	15	1	dach (płaski)	TAK	TAK	15,28	15	-
Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji w Bobowie (biblioteka)	on-grid	5	1	grunt	TAK	TAK	5,09	10	Instalacja fotowoltaiczna w ramach klastra energetycznego zlokalizowanego na działce 221304_2.0001.220.
Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji w Bobowie	on-grid	5	1	grunt	TAK	TAK	5,09	6	Instalacja fotowoltaiczna w ramach klastra energetycznego zlokalizowanego na działce 221304_2.0001.220.
Urząd Gminy Bobowo	on-grid	20	1	dach (płaski)	TAK	TAK	20,38	11	-
Gminny Ośrodek Zdrowia	on-grid	15	1	grunt	TAK	TAK	15,28	9	Instalacja fotowoltaiczna w ramach klastra energetycznego zlokalizowanego na działce 221304_2.0001.220.
Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Bobowie przy ul. Gimnazjalnej	hybrydowa	150	6	grunt	TAK	TAK	152,85	60	Zakłada się montaż generatora fotowoltaicznego o mocy 50 kWp na działce 221304_2.0001.91/8 oraz generatora fotowoltaicznego o mocy 100 kWp w ramach klastra energetycznego zlokalizowanego na działce 221304_2.0001.89/53.
Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana	on-grid	25	1	grunt	TAK	TAK	25,47	21	Instalacja fotowoltaiczna w ramach klastra energetycznego zlokalizowanego na działce 221304_2.0001.89/53.-



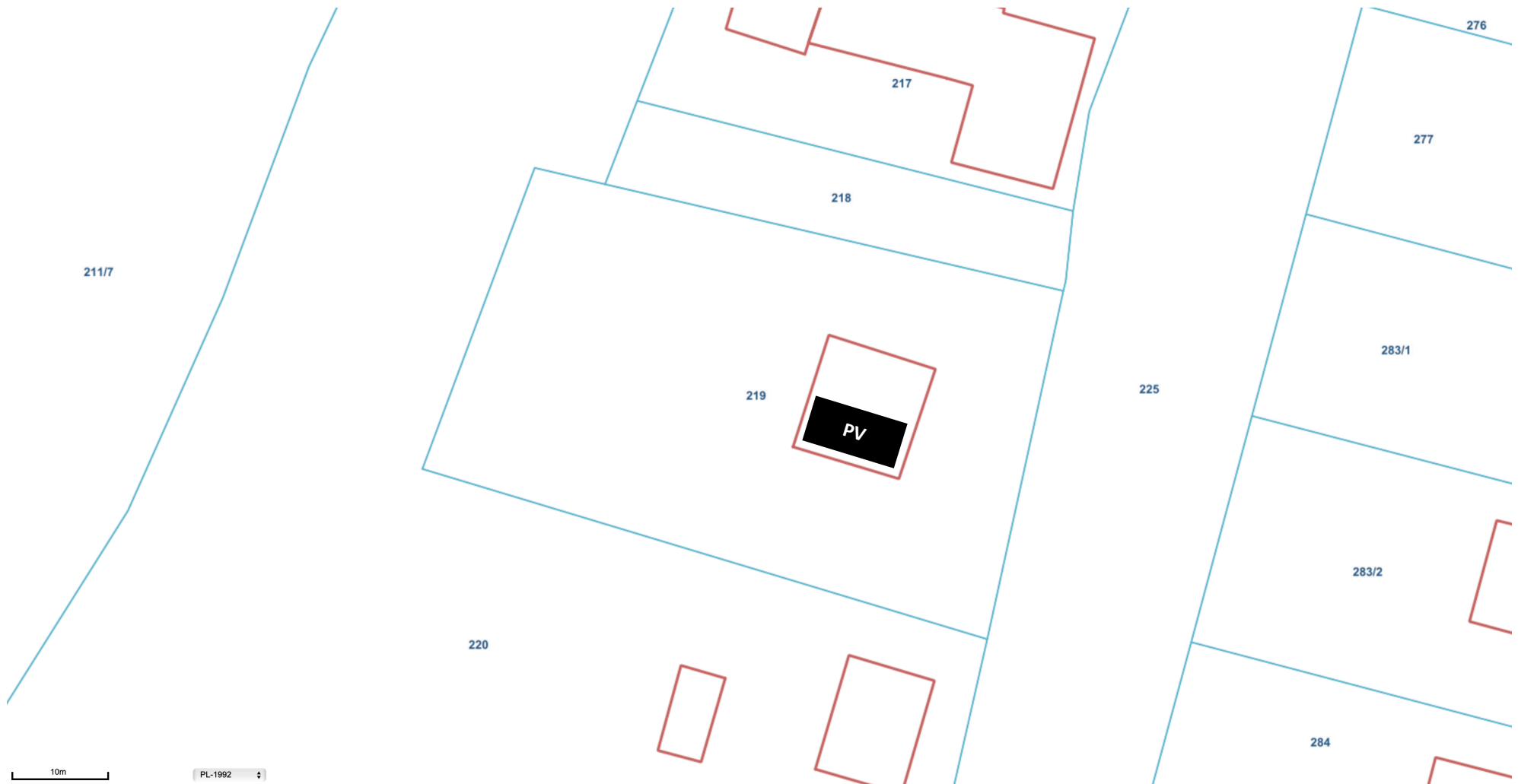
**Pawła II w Bobowie
przy ul. Gimnazjalnej**

Hydrofornia w Bobowie	hybrydowa	70	3	dach (płaski) / grunt	TAK	TAK	71,33	20	Zakłada się montaż generatora fotowoltaicznego o mocy 50 kWp na dachu oraz generatora fotowoltaicznego o mocy 20 kWp na gruncie.
Świetlica wiejska w Bobowie	on-grid	20	1	grunt	TAK	TAK	20,38	11	-
Świetlica wiejska w Grabowie	on-grid	5	1	dach (płaski)	TAK	TAK	5,09	7	-
Świetlica wiejska w Wysokiej	on-grid	5	1	dach (dwuspadowy)	TAK	TAK	5,09	7	-
Świetlica wiejska w JabłóWKu	on-grid	5	1	dach (dwuspadowy)	TAK	TAK	5,09	16,5	-
Świetlica wiejska w Grabowcu	on-grid	5	1	dach (wielopołaciowy)	TAK	TAK	5,09	16	-
Przepompownia	on-grid	4	1	grunt, dach (dwuspadowy)	TAK	TAK	4,07	7	Zamawiający nie wymaga ogrodzenia instalacji fotowoltaicznej.



Załącznik nr 2 – Mapy

Mapa 1 Przedszkole Publiczne w Bobowie – ul. Gdańska 17, Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.219





Mapa 2 Przedszkole Publiczne w Bobowie – ul. Gdańska 19, Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.220





Mapa 3 Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji w Bobowie (biblioteka) – ul. Gdańska 15, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.217, 221304_2.0001.220





Mapa 4 Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji w Bobowie – ul. Gdańska 15, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.217, 221304_2.0001.220





Mapa 5 Urząd Gminy Bobowo – ul. Gdańska 12, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.271



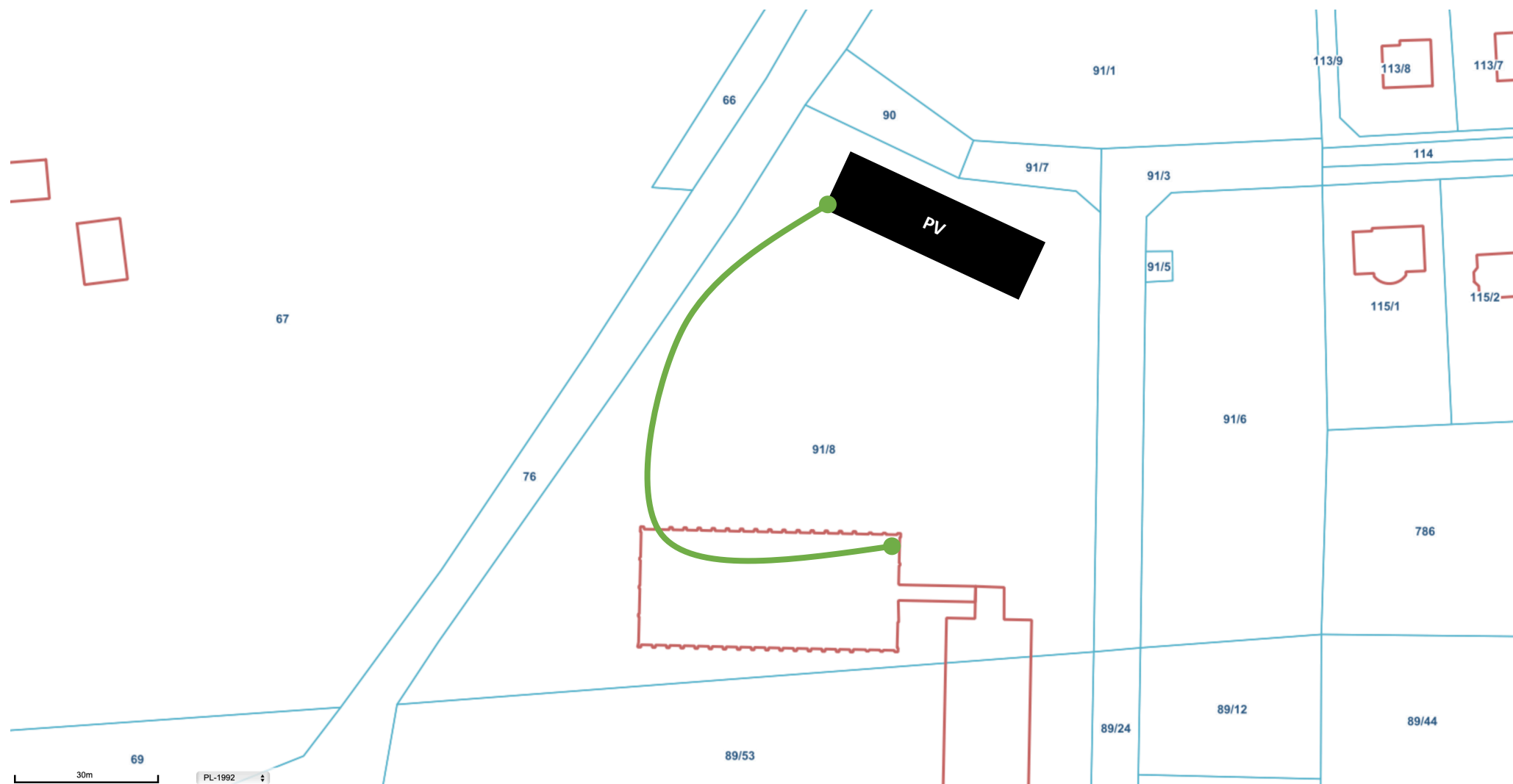


Mapa 6 Gminny Ośrodek Zdrowia – ul. Gdańska 11, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.216, 221304_2.0001.220





Mapa 7 Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Bobowie (instalacja o mocy 170 kWp) – ul. Gimnazjalna 20, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.91/8, 221304_2.0001.89/53



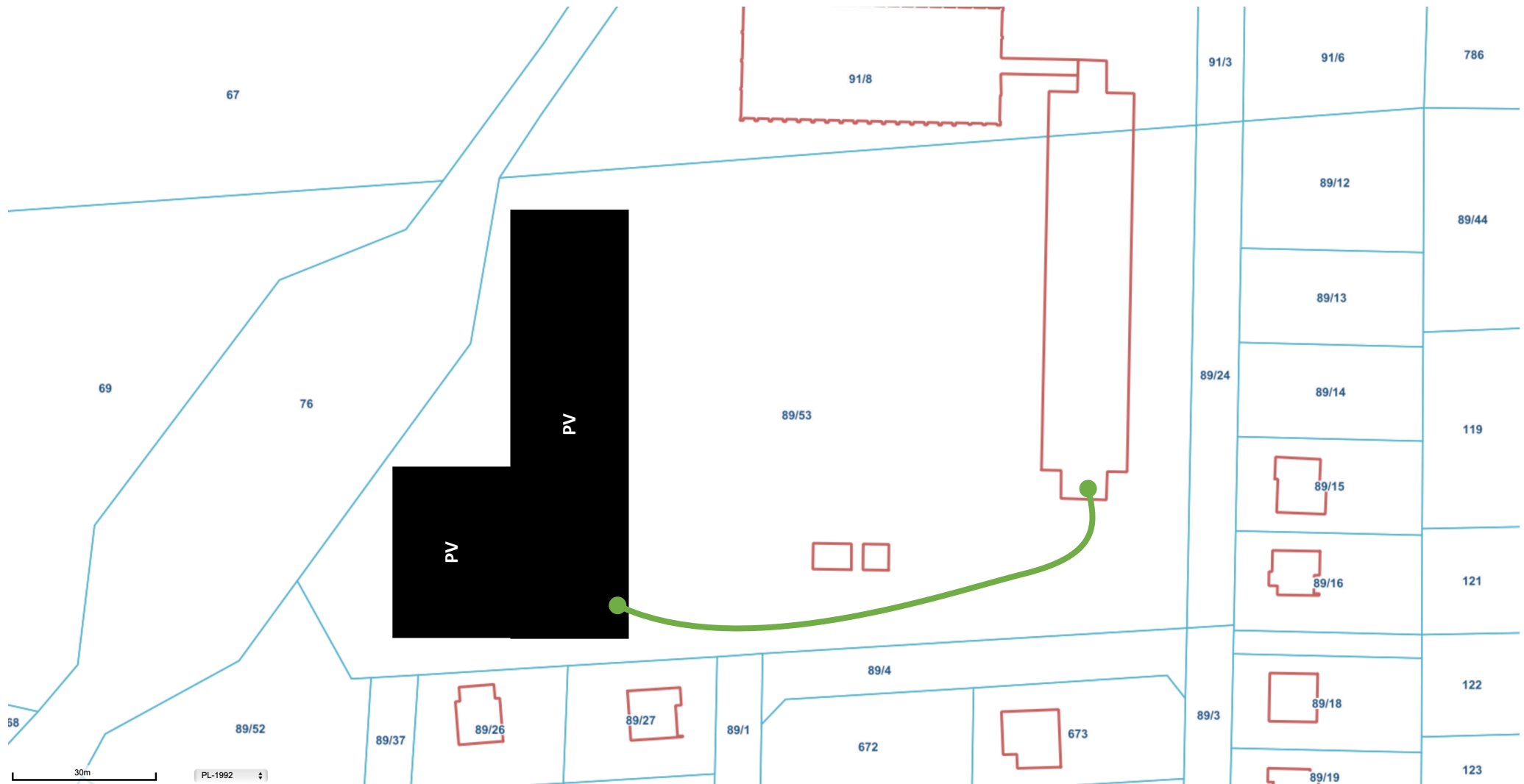


Mapa 8 Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Bobowie (instalacja o mocy 170 kWp) – ul. Gimnazjalna 20, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.91/8, 221304_2.0001.89/53





Mapa 9 Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Bobowie – ul. Gimnazjalna 20, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.89/53, 221304_2.0001.91/8





Mapa 10 Hydrofornia w Bobowie – ul. Rzeczna 42, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.511/2



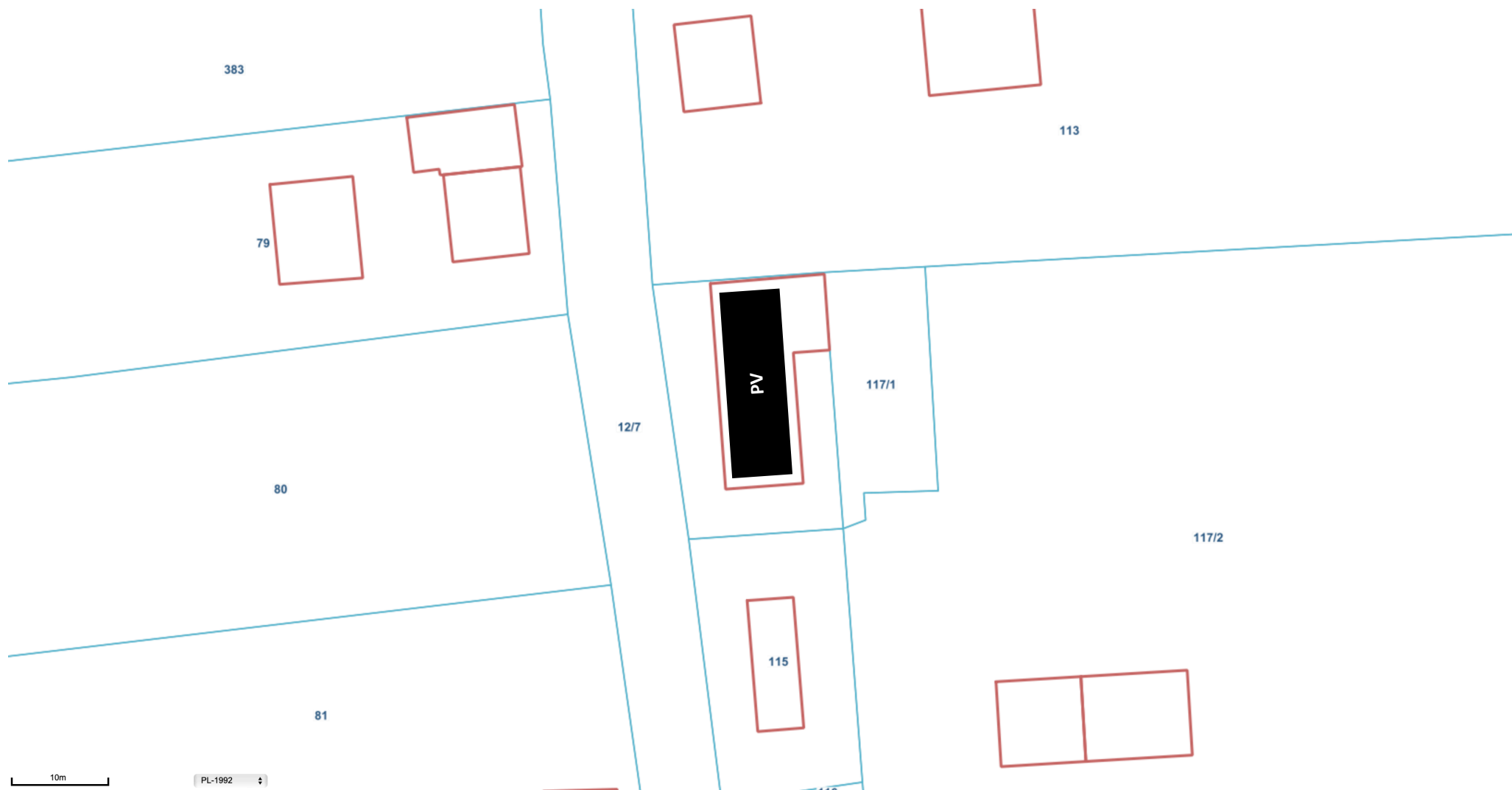


Mapa 11 Świetlica wiejska w Bobowie – ul. Gdańska 13, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.217, 221304_2.0001.220





Mapa 12 Świetlica wiejska w Grabowie – Grabowo 39; ID działki: 221304_2.0002.114





Mapa 13 Świetlica wiejska w Wysokiej – Wysoka 27; ID działki: 221304_2.0006.117



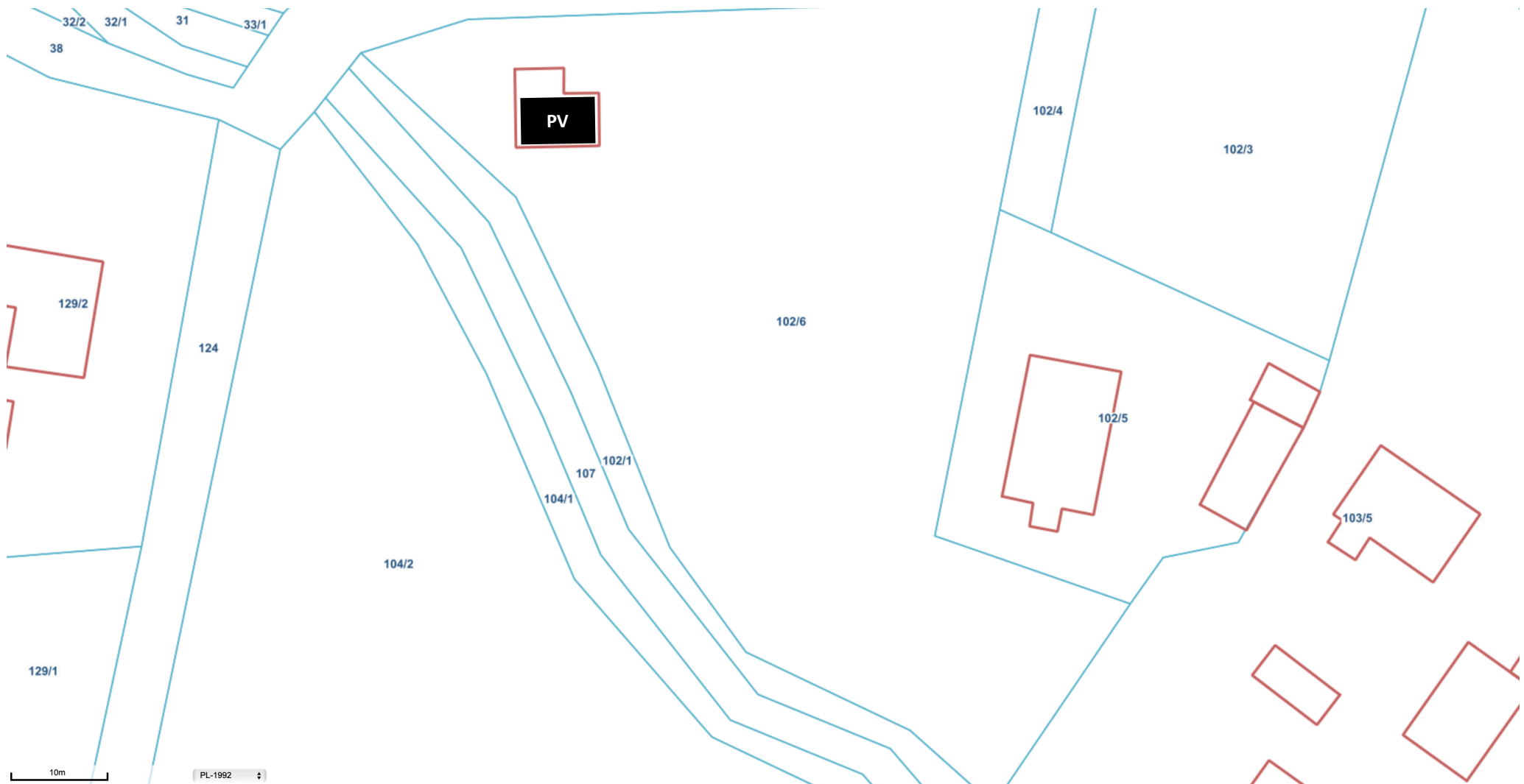


Mapa 14 Świetlica wiejska w Jabłówku – Jabłówko 13; ID działki: 221304_2.0004.67/4



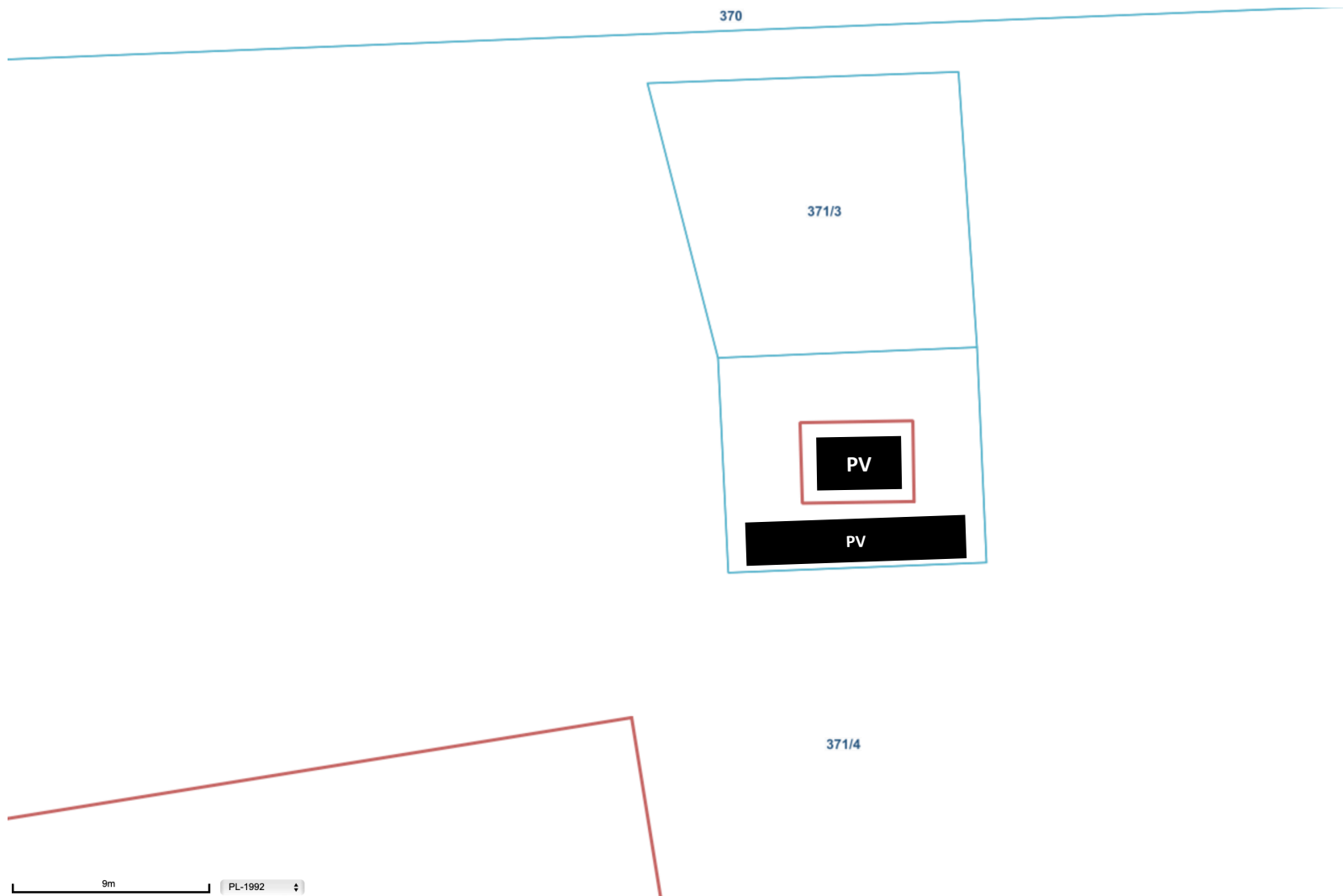


Mapa 15 Świątlica wiejska w Grabowcu – Grabowiec 25; ID działki: 221304_2.0003.102/6





Mapa 16 Przepompownia – ul. Ogrodowa, 83-212 Bobowo; ID działki: 221304_2.0001.371/1





UWAGI:

1. Dla każdej mapy oznaczono część nieruchomości (dachu budynku, działki) jaka może zostać wykorzystana na potrzeby montażu paneli fotowoltaicznych.
Nie należy traktować jako wizualizację planowanej instalacji fotowoltaicznej z zachowaną skalą.
2. Przebieg oznaczonych tras kablowych (pomiędzy inwerterem a miejscem przyłączenia do instalacji elektroenergetycznej został wskazany w uproszczeniu.
3. Wykonawca przed przystąpieniem do prac budowlano-montażowych jest zobowiązany do opracowania dokumentacji technicznej określającej m.in. dokładne miejsce montażu paneli fotowoltaicznych oraz przebieg tras kablowych, a także do uzyskania jej akceptacji przez Zamawiającego.