



# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

opracowany zgodnie z art. 34 Ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1710 ze zm.) 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:

„Poprawa bezpieczeństwa energetycznego w gminie Besko”

## Adresy obiektów

Urząd Gminy w Besku – ul. Podkarpacka 5, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.1991/1, 181702\_2.0001.3863

Gminny Ośrodek Kultury – ul. Starowiejska 64, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.2699/67, 181702\_2.0001.2699/85, 181702\_2.0001.4060

Beskie Centrum Dziedzictwa – ul. Ogrodowa 3, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.2699/67, 181702\_2.0001.2699/85, 181702\_2.0001.2699/28

Gminny Ośrodek Zdrowia w Besku – ul. Błonie 3, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.1482/2

Zakład Gospodarki Komunalnej w Besku – ul. Starowiejska 99, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.2158/16

## Nazwy i kody przedmiotu zamówienia wg CPV:

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 Instalacje słoneczne

31434000-7 Akumulatory litowe

44160000-9 Rurociągi, instalacje rurowe, rury, okładziny rurowe, rury i podobne elementy

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

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 ogni 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 Besko**  
**ul. Podkarpacka 5**  
**38-524 Besko**

## Opracowanie:

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

Zatwierdził ze strony Zamawiającego:

PAŹDZIERNIK 2022



## SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
PODSTAWA PRAWNA SPRZĄDZENIA PROGRAMU FUNKcjONALNO-UŻYTKOWEGO:	3
WSTĘP	4
CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKcjONALNO-UŻYTKOWEGO	6
<b>1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia</b>	<b>6</b>
1.1. Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych	7
1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	10
1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	13
1.3.1. Elementy składowe instalacji fotowoltaicznych	13
1.3.2. Magazyn energii	22
1.3.3. Agregat prądowórczy	24
1.4. Wskaźniki produktu i rezultatu konieczne do osiągnięcia w ramach realizacji projektu	26
<b>2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia</b>	<b>27</b>
2.1. Obowiązki Wykonawcy	27
2.2. Obowiązki właściciela/zarządcy budynku/obiektu	29
2.3. Przygotowanie dokumentacji projektowej, terenu budowy	29
2.4. Architektura	29
2.5. Konstrukcja	30
2.6. Instalacja	30
2.7. Pomiary wykonanej instalacji (dot. instalacji fotowoltaicznych)	34
2.8. Wykończenie	35
2.9. Zagospodarowanie terenu	35
CZĘŚĆ INFORMACYJNA	36
ZAŁĄCZNIK NR 1 – WYKAZ BUDYNKÓW OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE DOSTAWY I MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH	41
ZAŁĄCZNIK NR 2 – MAPY	42
ZAŁĄCZNIK NR 3 – INWENTARYZACJA FOTOGRAFICZNA	47



## **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. 2022 poz. 2057);
- 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 Besko planuje zrealizować inwestycję polegającą na przeprowadzeniu prac projektowych, przygotowaniu placu pod budowę, wykonaniu robót budowlanych i montażowych dla przedsięwzięcia inwestycyjnego pn.: „Poprawa bezpieczeństwa energetycznego w gminie Besko”. Planowane jest wybudowanie instalacji fotowoltaicznych typu *on-grid* o mocach od 10,0 kWp do 20,0 kWp; montaż magazynu energii o pojemności 350 kWh i mocy 100 kW oraz montaż agregatu prądotwórczego o mocy 100 kW jako zasilanie awaryjne.

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 wraz z magazynem energii oraz agregatem prądotwórczym ma na celu zmniejszenie ilości oraz kosztów zużycia energii elektrycznej i ciepłej 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 wraz z magazynem energii oraz agregatem prądotwórczym dla budynków użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie Gminy Besko:

1. **Urząd Gminy w Besku** – ul. Podkarpacka 5, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.1991/1, 181702\_2.0001.3863
2. **Gminny Ośrodek Kultury** – ul. Starowiejska 64, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.2699/67, 181702\_2.0001.2699/85, 181702\_2.0001.4060
3. **Beskie Centrum Dziedzictwa** – ul. Ogrodowa 3, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.2699/67, 181702\_2.0001.2699/85, 181702\_2.0001.2699/28
4. **Gminny Ośrodek Zdrowia w Besku** – ul. Błonie 3, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.1482/2
5. **Zakład Gospodarki Komunalnej w Besku** – ul. Starowiejska 99, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.2158/16

Niniejsze opracowanie nie zastępuje projektu budowlano-wykonawczego, lecz stanowi jego wytyczne 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, magazyn energii oraz agregat prądowórczy 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, niesprawdzonymi 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. 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 typu on-grid (tj. podłączonych do publicznej sieci elektroenergetycznej). Wyprodukowana energia elektryczna zostanie wykorzystana lokalnie przez urządzenia oraz systemy funkcjonujące w poszczególnych budynkach. Nadmiar wyprodukowanej energii elektrycznej zostanie odesłany do publicznej sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja SA.



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 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	Moc generatora PV [kWp]	Maks. liczba falowników	Miejsce montażu	Konieczność wykonania instalacji odgromowej (IO)	Planowany roczny uzysk energii elektrycznej [MWh <sub>e</sub> ]
Urząd Gminy w Besku	10	1	grunt	TAK	10,17
Gminny Ośrodek Kultury	20	1	dach	TAK	20,34
Beskie Centrum Dziedzictwa	20	1	dach	TAK	20,34
Gminny Ośrodek Zdrowia w Besku	10	1	dach	TAK	10,17

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 moc wszystkich wybudowanych instalacji fotowoltaicznych.

### **Magazyn energii**

Należy przewidzieć budowę magazynu energii o mocy 100 kW oraz o pojemności 350 kWh współpracującego z istniejącą już instalacją fotowoltaiczną o mocy 170 kWp (zlokalizowaną w obiektach Zakładu Gospodarki Komunalnej). Magazyn energii pozwoli zgromadzić nadwyżkę energii elektrycznej. Zmagazynowana energia zostanie wykorzystana w czasie, gdy produkcja energii ze słońca jest niewystarczająca do utrzymania ciągłości pracy oczyszczalni i ograniczy





pobór energii z sieci elektroenergetycznej.

**Tabela 2. Warianty instalacji magazynu energii przewidziane do realizacji w ramach przedmiotowego projektu**

Nazwa obiektu	Moc magazynu (kW)	Pojemność znamionowa magazynu (kWh)	Żywotność	Typ baterii
Zakład Gospodarki Komunalnej	100	350	wymagana degradacja nie większa niż 25 proc. po 10 latach użytkowania	litowo-jonowa NMC / LFP

### **Agregat prądotwórczy**

Wykonawca zobowiązany jest do dostawy i montażu agregatu prądotwórczego o mocy 100 kW. Agregat prądotwórczy będzie zabezpieczeniem na czas przerw w zasilaniu z sieci elektroenergetycznej przy jednoczesnym braku produkcji energii ze słońca. Zapewni on utrzymanie ciągłości wrażliwego na przerwy w dostawie energii procesu biologicznego oczyszczania ścieków komunalnych. Możliwość przemieszczania agregatu pozwoli go wykorzystać również jako awaryjne zasilanie przepompowni na sieci kanalizacyjnej.

**Tabela 3. Warianty instalacji agregatu prądotwórczego przewidziane do realizacji w ramach przedmiotowego projektu**

Nazwa obiektu	Moc maksymalna (kW)
Zakład Gospodarki Komunalnej	100

### **Zakres zamówienia:**

Budowa instalacji fotowoltaicznych w liczbie 4 szt. wraz z budową magazynu energii w liczbie 1 szt. oraz dostawą i montażem agregatu prądotwórczego w liczbie 1 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 3 egz. uzgodnionej i zaakceptowanej dokumentacji technicznej;



4. Dostawę i montaż paneli fotowoltaicznych wraz z osprzętem;
5. Budowę magazynu energii wraz z osprzętem;
6. Dostawę i montaż agregatu prądotwórczego wraz z osprzętem
7. Uzupelnienie ubytków ścian, stropów i podłóg, naprawa tynków, elewacji oraz jej ocieplenia, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów;
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 3 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 mikroinstalacji do sieci / Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja 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 elektrycznej / cieplnej.

## **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, budową magazynu energii oraz dostawą i montażem agregatu prądotwórczego. 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.

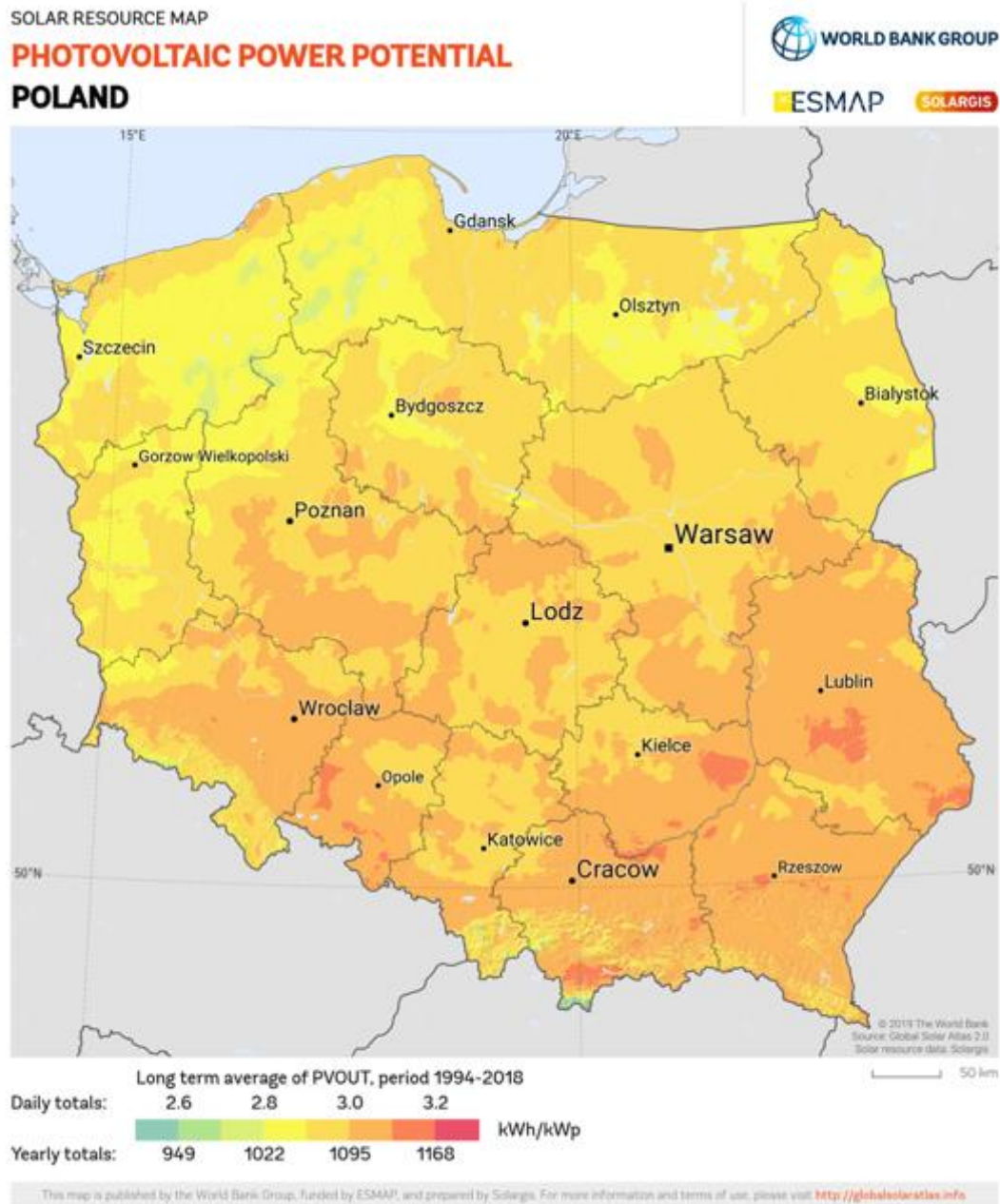
W Polsce mamy do czynienia z niejednakowym rozkładem promieniowania słonecznego w ciągu roku. 80% całkowitego rocznego nasłonecznienia przypada na okres 6 miesięcy wiosenno-letnich. Przy porównywaniu warunków promieniowania słonecznego w różnych regionach kraju posługujemy się następującymi wielkościami:

- nasłonecznienie – jest to ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaskiej w określonym czasie, wyrażona w  $\text{MJ/m}^2$ ;
- 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  $\text{W/m}^2$ ;

Polska położona jest w strefie klimatu umiarkowanego między  $49^\circ$  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. Nasłonecznienie zależy od długości dnia, zachmurzenia i przezroczystości atmosfery. Najdłuższy nieprzerwany okres doływu 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 instalacji 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 monokrystalików krzemu umożliwia uzyskanie dużej sprawności konwersji energii słonecznej w energię elektryczną.

Moduły z ogniw monokrystalicznych zazwyczaj mają barwę ciemnoniebieską do czarnej. Monokrystalik 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 3: Wymagane minimalne parametry techniczne modułów fotowoltaicznych:**

PARAMETR	WARTOŚĆ	JEDNOSTKA
	<b>Dane ogólne</b>	
Typ ogniwa	monokrystaliczne	
Masa	maks. 25	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 puszkii przyłączeniowej	IP67	
Złącze	Stäubli MC4, IP68	
Przewód	4,0 mm <sup>2</sup> , długość min. 1250 mm	
PID	odporne na degradację	
Gwarancja mechaniczna	min. 12 lat	



<b>Gwarancja liniowa</b>	min. 80% mocy początkowej po 25 latach użytkowania	
	<b>Parametry elektryczne (w warunkach STC)</b>	
<b>Moc znamionowa</b>	450	W
<b>Sprawność modułu</b>	min. 19	%
<b>Współczynnik FF</b>	78	%
	<b>Współczynniki temperaturowe</b>	
<b>Współczynnik temperaturowy Pmax</b>	-0,35	%/st. C
<b>Współczynnik temperaturowy Voc</b>	-0,28	%/st. C
<b>Współczynnik temperaturowy Isc</b>	+0,055	%/st. C
	<b>Wartości graniczne</b>	
<b>Maksymalne napięcie systemu</b>	1000	V
<b>Zakres temperatury</b>	od -40 do +85	°C
<b>Maksymalne obciążenie mechaniczne (śnieg/wiatr)</b>	2400	Pa
<b>Przetestowane obciążenie śniegiem</b>	5400	Pa
<b>Wymagane certyfikaty / normy</b>	IEC 61215, IEC 62804, IEC 61730, Deklaracja zgodności CE	
<b>Wymagania dodatkowe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model modułu fotowoltaicznego musi być jednakowy dla wszystkich instalacji wykonanych w ramach przedsięwzięcia realizowanego przez Gminę Besko.</li> <li>2. 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 <i>Tabeli 1. Warianty instalacji fotowoltaicznych przewidziane do realizacji w ramach przedmiotowego projektu.</i></li> </ol>	

### 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). W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, inwerter odłącza system fotowoltaiczny uniemożliwiając, ze względów bezpieczeństwa, dostarczenie 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 użytkownika.

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 4. Wymagane podstawowe minimalne parametry techniczne falowników fotowoltaicznych:**

PARAMETR	INWERTER TRÓJFAZOWY – INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE <u>ON-GRID</u>
Moc znamionowa AC	nie mniejsza niż 85% łącznej mocy zainstalowanych paneli fotowoltaicznych
Rodzaj falownika	trójfazowy, beztransformatorowy
Sprawność europejska	97%
Minimalne napięcie startowe	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	- ochrona przed odwróconą polaryzacją, - zabezpieczenie przed pracą wyspową, - monitorowanie awarii łańcucha,



	<ul style="list-style-type: none"><li>- ochrona przeciwprzepięciowa DC;</li><li>- ochrona przeciwprzepięciowa AC;</li><li>- identyfikacja rezystora izolacji.</li></ul>
<b>Porty komunikacyjne</b>	WLAN / Ethernet LAN / RS485 / USB
<b>Język komunikacji</b>	polski
<b>Prezentacja parametrów pracy</b>	wyświetlacz (w tym – wskaźniki LED); aplikacja
<b>Ręczne wprowadzanie nastaw</b>	tak
<b>Temperatura pracy</b>	od –25 °C do +60°C
<b>Zakłócenia harmoniczne</b>	<3%
<b>Gwarancja</b>	minimum 10 lat
<b>Montaż</b>	wewnętrzny i zewnętrzny
<b>Wymagane certyfikaty / normy</b>	IEC 61727, IEC 62109, IEC62116, zgodność z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/631 (RfG) EN 50549-1:2019, Deklaracja zgodności CE
<b>Wymagania dodatkowe</b>	1. W ramach przedsięwzięcia wymagana jest dostawa i montaż falowników fotowoltaicznych wyprodukowanych przez jednego producenta

## 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. 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, pokrytej powłoką *Magnelis* lub równoważną, wbijanych w grunt za pomocą kafara, wkopywanych 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.

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 można montować moduły w układzie pionowym.

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.

### **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 szybkozłączny 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 mm<sup>2</sup>). 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 ogniów 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 mm<sup>2</sup> 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 zwarciove 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 10  $\Omega$  (pomiar ten powinien być potwierdzony za pośrednictwem urządzenia pomiarowego).

Jako uziemienie należy wykonać uziom szpilkowy (typu A). Ochronę urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć 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/objektach 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 mm<sup>2</sup>.

### **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.

#### **1.3.2. Magazyn energii**

##### **Parametry elektryczne magazynu:**

1. Pojemność znamionowa: min. 350kWh;
2. Moc znamionowa: min. 100kW;
3. Częstotliwość nominalna napięcia sieci 50 Hz;
4. Integracja po stronie nN, rozdzielnica 0,4kV.

##### **Zabudowa**

Rekomenduje się zabudowę kontenerową, modułową. Wykonawca ma dowolność aranżacji obudowy pod warunkiem zapewnienia właściwych parametrów pracy magazynu, spełnienia norm bezpieczeństwa, przepisów przeciwpożarowych oraz odporność całego systemu na warunki atmosferyczne w danej lokalizacji.

Wykonawca wyposaży obudowy w pozostałe wymagane instalacje niezbędne do pracy i obsługi magazynu (HVAC, oświetlenie, instalacje elektryczne, kontrola dostępu, instalacja p-poż).

##### **Wymagana dokumentacja**

1. Opis konstrukcji magazynu energii;
2. Schemat jednokreskowy z zaznaczeniem wszystkich istotnych elementów;
3. Uzgodniona z OSD instrukcja współpracy ruchowej (IWR) magazynu (dostarczona przed odbiorem końcowym);



4. Kartę katalogowa dla zastosowanych ogniw bateryjnych wraz z wymaganiami ładowania i rozładowania baterii;
5. Instrukcja obsługi kompletnego systemu (DTR).

**W zakres magazynu powinny wchodzić minimum następujące elementy:**

- a) baterie Li-on z systemem BMS;
- b) inwerter dwukierunkowy o mocy min. 100 kW, spełniający wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 na zgodność z wymogami kodeksu NC RfG;
- c) rozdzielnica nN AC i DC;
- d) system sterowania magazynem EMS;
- e) pozostałe urządzenia rozdzielcze i niezbędnej automatyki zabezpieczeniowej;
- f) pozostałe wyposażenie wg technologii dostawcy.

**Parametry techniczne magazynu energii:**

- a) typ baterii: litowo-jonowa NMC lub LFP;
- b) żywotność baterii (degradacja) do 10 lat nie powinna spaść poniżej 75%;
- c) magazyn nie może utracić pojemności w ciągu 2 lat i jednym pełnym cyklu dziennie więcej niż 8%.

**Magazyn musi umożliwiać realizowanie wymienionych poniżej funkcjonalności:**

1. Redukcja mocy szczytowej;
2. Przenoszenie obciążenia z okresów wysokiego zapotrzebowania na energię na okresy pozaszczytowe;
3. Optymalizacja lokalnie produkowanej energii z paneli fotowoltaicznych do wykorzystania w określonych godzinach;
4. Inteligentne magazynowanie nadmiaru energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych do późniejszego wykorzystania w okresach niskiej lokalnej produkcji energii w celu maksymalizacji lokalnego zużycia energii wytwarzanej lokalnie;
5. Zasilanie awaryjne - zasilanie rezerwowe na wypadek przerw w zasilaniu sieci.

**Integracja z systemem nadrzędnym**

Wymaga się zapewnienia możliwości integracji szafy automatyki EMS z systemem nadrzędnym Zamawiającego.



### 1.3.3. Agregat prądowórczy

Wymagana jest dostawa wraz z montażem spalinowego agregatu prądowórczego, wyciszonego, o mocy – 100 kW w obudowie zewnętrznej oraz integracja systemu załączania agregatu z istniejącą instalacją energetyczną w obiekcie Zakładu Gospodarki Komunalnej w Besku.

Przez agregat rozumie się również odpowiednio wszystkie jego podzespoły oraz elementy niezbędne do jego podłączenia. Agregat musi posiadać wbudowany w ramę zbiornik paliwa pozwalający na minimum 8 h pracy ciągłej pracy. Przedmiot zamówienia obejmuje również transport agregatu do Zamawiającego oraz integrację jego automatycznego załączania z istniejącą instalacją elektryczną obiekcie Zakładu Gospodarki Komunalnej, w taki sposób, aby agregat załączał się automatycznie po zaniku napięcia z sieci energetycznej.

Pomieszczenie z istniejącą instalacją można ocenić podczas wizji lokalnej na terenie Zakładu Gospodarki Komunalnej w przy ulicy Starowiejskiej 99 w Besku.

Produkt musi posiadać instrukcję obsługi w języku polskim oraz być przeznaczony do dystrybucji na rynek Polski.

W ramach zamówienia zleca się wykonanie szkolenia stanowiskowego dla co najmniej 3 osób z obsługi agregatu.

#### **Wymagane parametry agregatu prądowórczego:**

- agregat fabrycznie nowy, przystosowany o pracy ciągłej;
- napędzany silnikiem wysokoprężnym spełniającym obowiązujące przepisy emisyjności spalin;
- powinien charakteryzować się stałą gotowością do pracy w każdych warunkach pogodowych;
- obudowa wyciszona, poziom hałasu mierzony z 7 metrów nie przekraczający 70 Db;
- możliwość pracy w systemie automatycznym;
- napięcie znamionowe: 230/400 V;
- poziom zabezpieczenia minimum: IP 23;
- częstotliwość: 50 Hz;
- wyłącznik bezpieczeństwa;
- wyposażenie w panel sterowania kontrolujący min: napięcie prądu, ilość paliwa w zbiorniku, temperaturę silnika, ciśnienie oleju, moc czynna i bierną, parametry sieci





zasilającej napięcie akumulatorów, automatyczny rozruch agregatu przy zaniku zasilania z sieci;

- zbiornik o pojemności min. 400 litrów;
- moduł ładowania baterii;
- drzwiczki zabezpieczone kluczem;
- zewnętrzna skrzynka przyłączeniowa;
- uchwyt do podnoszenia dźwigiem;
- agregat mobilny (na podwoziu jezdnym – homologowanym, dostosowanym do wagi i gabarytu agregatu, zabezpieczonym antykorozyjnie; zaczep dyszla oczkowy lub kulowy).

#### **Wymagane parametry silnika:**

- silnik diesel, turbodoładowany, chłodzony cieczą;
- moc znamionowa co najmniej 100 kW;
- rodzaj paliwa: olej napędowy.

#### **Wymagane parametry prądnicy:**

- rodzaj: bezszczotkowa, samowzbudna;
- stopień ochrony: IP23;
- klasa izolacji uzwojeń: H;
- stabilność napięcia: +/- 1%;
- całkowita zawartość harmonicznym THD < 2%.

#### **Dokumenty wymagane od Wykonawców dotyczące przedmiotu zamówienia niezbędne przy odbiorze:**

- instrukcja obsługi zespołu prądotwórczego;
- instrukcja rozruchu zespołu prądotwórczego w trybie awaryjnym;
- karty katalogowe agregatu i jego elementów zawierające dane techniczne;
- DTR panelu sterowania;
- karta gwarancyjna;
- wszelkie wymagane prawem certyfikaty i licencje;
- urządzenie musi posiadać numer fabryczny oraz Deklarację zgodności UE, uprawniającą do znaczenia wyrobu znakiem bezpieczeństwa CE i będzie oznaczone tym znakiem;
- badania z przeprowadzonych prób działania agregatu;
- dokumentacja powykonawcza;
- niezbędna dokumentacja wymagana przez lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.



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

##### **1. Wskaźniki produktu:**

- Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE – 4 szt.

##### **2. Wskaźniki rezultatu,**

- Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych / nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE – 61,02 MWh<sub>e</sub>/rok;
- Redukcja emisji zanieczyszczeń do atmosfery wyrażona jako ekwiwalent CO<sub>2</sub> – 49,55 Mg/rok.



## 2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

### 2.1 Obowiązki Wykonawcy

#### Wykonawca w ramach realizacji przedsięwzięcia 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,
  - ustali lokalizację budowy magazynu energii,
  - ustali lokalizację instalacji agregatu prądotwórczego,
  - uzyska akceptację właściciela nieruchomości w zakresie lokalizacji i sposobu montażu przedmiotowych 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 wykonania każdej instalacji,
  - 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. 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,
  - zacinienia instalacji PV – w celu uniknięcia niepotrzebnych skutków zacinienia 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 zacieńający (art. rosnące drzewa).

5. Budowy magazynu energii wraz z osprzętem.
6. Dostawy i montażu agregatu prądowórczego wraz z osprzętem.
7. Uzupelnienia ubytków ścian, stropów i podłóg, naprawa tynków, elewacji oraz jej ocieplenia, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów.
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 3 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 mikroinstalacji do sieci / Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja 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, magazynu energii oraz agregatu prądotwórczego.
2. Wykonania prac porządkowych poprzez zapewnienie dojścia i możliwości montażu paneli fotowoltaicznych (w szczególności – uporządkowanie dachu lub terenu gruntu), magazynu energii oraz agregatu prądotwórczego.
3. Wykonanie prac budowlanych niezbędnych do montażu paneli fotowoltaicznych (zapewnienie prawidłowego pokrycia tj. dachówka, blacha dachowa, papa), magazynu energii oraz agregatu prądotwórczego.

## 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.

## 2.4 Architektura

Zakres robót związanych z realizacją przedmiotu zamówienia powinien przebiegać tak, aby ograniczyć wpływ montażu instalacji fotowoltaicznych, magazynu energii oraz agregatu prądotwórczego 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 falowniki fotowoltaiczne – min. 10 lat;
- na konstrukcję montażową – min. 10 lat;
- na magazyn energii – min. 5 lat;
- na agregat prądowórczy – min. 2 lata;
- na pozostałe urządzenia – na co najmniej 5 lat od daty odbioru końcowego;

Jednocześnie Wykonawca 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.

### **Stosowanie materiałów zamiennych:**

Wskazane (zaakceptowane wcześniej) w dokumentacji projektowej konkretne typy urządzeń i materiałów określają standard wykonania i wymogi techniczne dla projektowanych instalacji. Zamawiający dopuszcza stosowanie w trakcie procesu budowlanego materiałów zamiennych równoważnych tylko wtedy, gdy:

- materiały zamienne są podobne konstrukcyjnie i posiadają nie gorsze pod każdym względem parametry techniczne i jakościowe;
- parametry techniczne są potwierdzone badaniami (świadectwa, certyfikaty) wykonanymi przez certyfikowane jednostki badawcze;
- Wykonawca uzgodni zamianę z Zamawiającym i uzyska zgodę na zastosowanie urządzeń i materiałów zamiennych wydaną w formie pisemnej.

### **Przyjęcie materiałów na budowę do realizacji**

Materiały i urządzenia wymagane do przeprowadzenia prac montażowych instalacji mogą zostać przyjęte na budowę, jeśli:

- są zgodne z charakterystykami ujętymi w projekcie technicznym;
- posiadają wymagane certyfikaty i dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie;
- są nieuszkodzone, pozbawione wad fabrycznych i odpowiednio zapakowane i zabezpieczone;



- w przypadku urządzeń i materiałów zamiennych spełniają wymagania pkt. „*stosowanie materiałów zamiennych*”.

Zamawiający nie dopuszcza przyjęcia na budowę i stosowania materiałów niewiadomego pochodzenia. Wykonawca odpowiedzialny jest za odpowiednie przygotowanie logistyczne dostaw, tak aby prace montażowe przebiegały terminowo i zgodnie z przyjętym harmonogramem.

**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.

**Kontrola jakości materiałów:**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji Aprobaty techniczne i atesty materiałów. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

**Wymagania dotyczące sprzętu:**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i bezpieczeństwo wykonywanych robót oraz szkody dla środowiska.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do zastosowania w trakcie realizacji robót.





### **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 budowlanych:**

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.

### **Wykonanie robót**

Montażu instalacji fotowoltaicznych może dokonać Wykonawca, który dysponuje i skieruje do realizacji zamówienia:

- **kierownika robót branży konstrukcyjno–budowlanych** – min. jedną osobę posiadającą uprawnienia budowlane do kierowania robotami w specjalności konstrukcyjno-budowlanej lub ważne uprawnienia budowlane, które zostały wydane na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów – w zakresie wystarczającym do kierowania robotami w zakresie przedmiotu zamówienia;
- **kierownika budowy branży elektrycznej** – min. jedną osobę posiadającą uprawnienia budowlane do kierowania robotami w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych z co najmniej 3 letnim doświadczeniem w kierowaniu lub nadzorowaniu robót budowlanych lub ważne uprawnienia budowlane, które zostały wydane na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów – w zakresie wystarczającym do kierowania robotami dla ww. przedmiotu zamówienia.
- **Instalatora OZE** – min. jedną osobę posiadającą certyfikat potwierdzający kwalifikacje do instalowania odnawialnych źródeł energii o którym mowa w Ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2022 poz. 1378) lub świadectwo



kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci lub uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonywanych robót, która musi odpowiadać wymaganiom podanym w Specyfikacji Technicznej oraz właściwym Polskim Normom Budowlanym.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania robót w sposób bezpieczny, nie powodujący zagrożenia dla osób biorących udział w budowie oraz dla osób postronnych (zgodnie z warunkami BHP i opracowanym przez siebie planem BIOZ), a także mając na uwadze nie pogorszenia stanu obiektów istniejących. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót na podstawie opracowanego przez siebie i zaakceptowanego przez Zamawiającego projektu organizacji i harmonogramu robót - o ile uzgodnienia z Inwestorem nie stanowią inaczej.

### **Kontrola jakości robót**

Częstotliwość oraz zakres badań robót związanych z wykonywaniem instalacji powinna być dostosowana do zaawansowania poszczególnych robót i uwzględniała montaż elementów zanikających. W szczególności należy oceniać:

- jakość i właściwość zastosowanych materiałów,
- prawidłowość montażu urządzeń technicznych,
- prawidłowość montażu instalacji oraz wykonania izolacji termicznej,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- estetykę wykonanych prac instalacyjnych.

### **2.7 Pomiary wykonanej instalacji (dot. instalacji fotowoltaicznych)**

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: Sprawdzenie).

## 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 Besko posiada prawo do dysponowania nieruchomościami, w których wybudowane zostaną instalacje fotowoltaiczne oraz instalacje pomp ciepła.

### **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, wycień 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 ze zm.);
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, magazynu energii oraz agregatu prądotwórczego, 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, magazynu energii oraz agregatu prądotwórczego 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 CO<sub>2</sub> 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 OOŚ – 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.

## **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 cieplnych.
12. W przypadku stwierdzenia nieściłości 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.





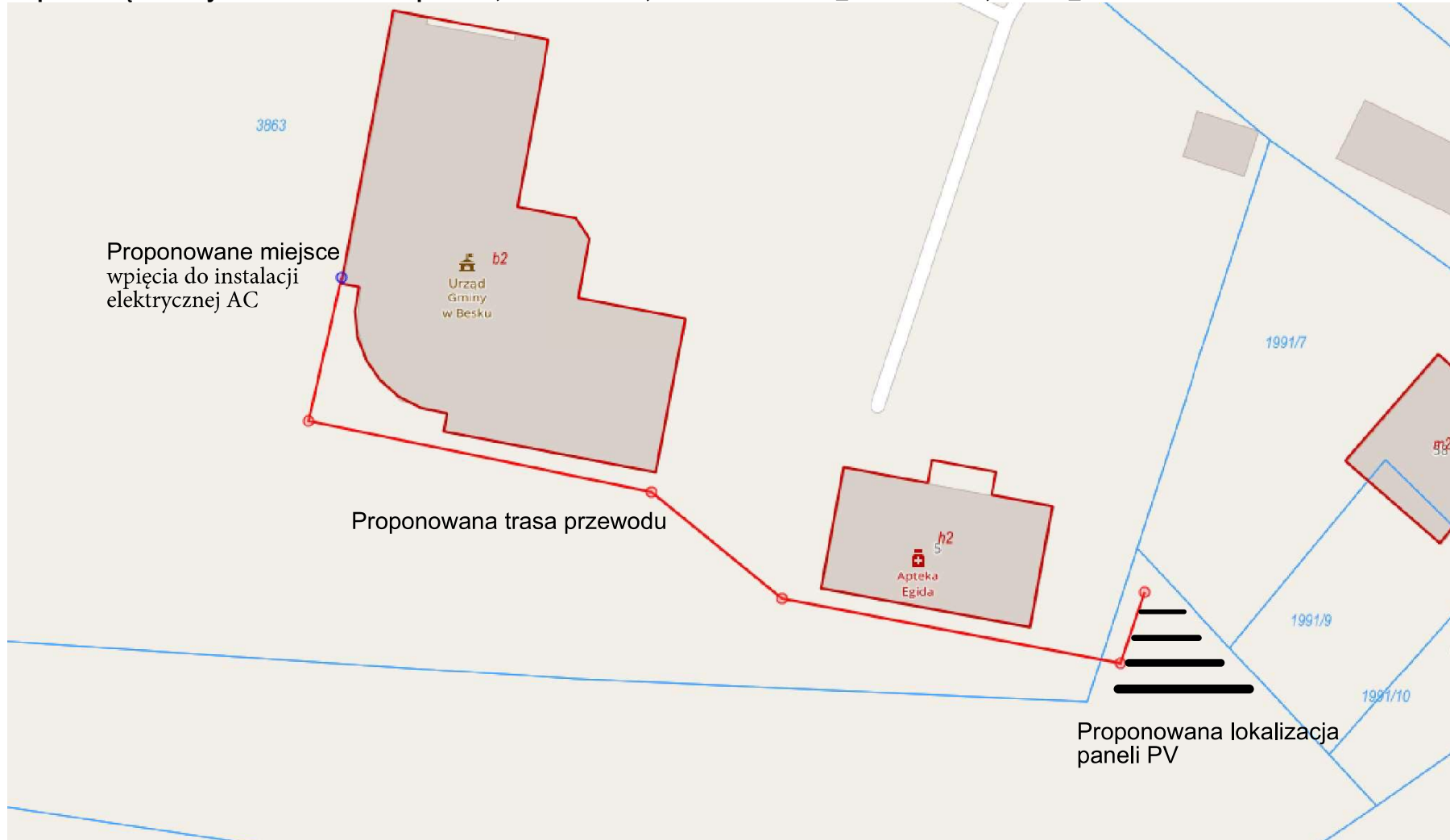
## Załącznik nr 1 – Wykaz budynków objętych przedmiotem zamówienia w zakresie dostawy i montażu paneli fotowoltaicznych

Nazwa obiektu	Moc generatora PV [kWp]	Maks. liczba falowników	Miejsce montażu	Konieczność wykonania instalacji odgromowej (IO)	Prognozowany roczny uzysk energii elektrycznej [MWh]	Dodatkowe uwarunkowania
Urząd Gminy w Besku	10	1	grunt	TAK	10,17	-
Gminny Ośrodek Kultury	20	1	dach	TAK	20,34	-
Beskie Centrum Dziedzictwa	20	1	dach	TAK	20,34	-
Gminny Ośrodek Zdrowia w Besku	10	1	dach	TAK	10,17	-



## Załącznik nr 2 – Mapy

Mapa 1 Urząd Gminy Besko – ul. Podkarpacka 5, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.1991/1, 181702\_2.0001.3863





Mapa 2 Gminny Ośrodek Kultury – ul. Starowiejska 64, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.2699/67, 181702\_2.0001.2699/85, 181702\_2.0001.4060



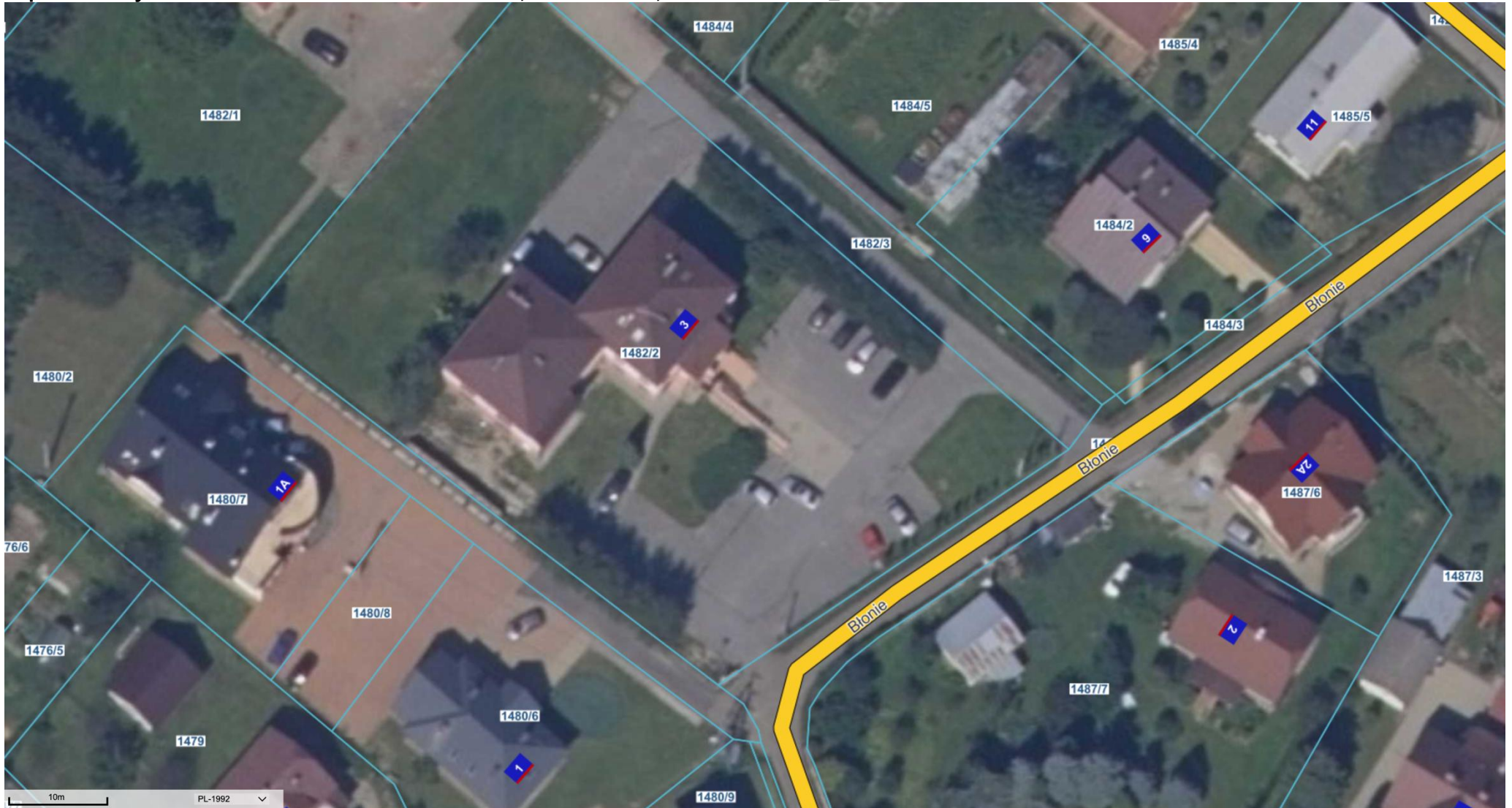


Mapa 3 Beskie Centrum Dziedzictwa – ul. Ogrodowa 3, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.2699/67, 181702\_2.0001.2699/85, 181702\_2.0001.2699/28





Mapa 4 Gminny Ośrodek Zdrowia w Besku – ul. Błonie 3, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.1482/2





Mapa 5 Zakład Gospodarki Komunalnej w Besku – ul. Starowiejska 99, 38-524 Besko; ID działki: 181702\_2.0001.2158/16





## Załącznik nr 3 – Inwentaryzacja fotograficzna

Rysunek 1 Zakład Gospodarki Komunalnej





Rysunek 2 Zakład Gospodarki Komunalnej







Rysunek 3 Zakład Gospodarki Komunalnej





Rysunek 4 Zakład Gospodarki Komunalnej





Rysunek 5 Zakład Gospodarki Komunalnej





Rysunek 6 Zakład Gospodarki Komunalnej





Rysunek 7 Zakład Gospodarki Komunalnej





Rysunek 8 Zakład Gospodarki Komunalnej





Rysunek 9 Zakład Gospodarki Komunalnej



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

Gmina Besko  
ul. Podkarpacka 5  
38-524 Besko

### Informacja o szacunkowej wartości zamówienia

Dot.: *„Poprawa bezpieczeństwa energetycznego w gminie Besko”*

Na podstawie analizy kosztów rynkowych budowy instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynem energii oraz agregatem prądotwórczym:

- wykonanie dokumentacji technicznej, uzyskanie wymaganych prawem uzgodnień, zgód i pozwoleń oraz opinii,
- dostawę i montaż paneli fotowoltaicznych wraz z osprzętem w 4 lokalizacjach wskazanych przez Gminę Besko,
- budowę magazynu energii w 1 lokalizacji wskazanej przez Gminę Besko,
- dostawę i montaż agregatu prądotwórczego w 1 lokalizacji wskazanej przez Gminę Besko,
- stworzenie systemu nadzoru i monitorowania,
- przeszkolenie użytkowników,
- odbiory robót,

określa się szacunkową wartość zamówienia jako: **1 625 000,00 zł netto (tj. 1 998 750,00 zł brutto)**.