

Opis Przedmiotu Zamówienia

pn.: **Zakup środków trwałych dla wdrożenia technologii systemu magazynowego średniej skali z oryginalnym układem zarządzania, oświetlenia i zasilania przez mikroinstalacje OZE**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, instalacja i konfiguracja środków trwałych dla wdrożenia technologii systemu magazynowego średniej skali z oryginalnym układem zarządzania, oświetlenia i zasilania przez mikroinstalacje OZE. Przedmiot zamówienia został podzielony na **5 wyodrębnionych części**. Przedmiot dostawy ma być fabrycznie nowy (rok produkcji nie wcześniejszy niż 2021 rok), wolny od wad, i kompletny, tj. posiadający wszelkie akcesoria oraz instrukcje niezbędne do ich prawidłowego użytkowania. Wszystkie materiały powinny być nowe, nie noszące śladów uszkodzeń zewnętrznych i uprzedniego używania tzn. że żadna część składająca się na dany materiał nie może być wcześniej używana, musi pochodzić z bieżącej produkcji, być sprawna i posiadać wyposażenie niezbędne do funkcjonalnego działania. Dostarczone urządzenia i akcesoria muszą być odpowiednio zapakowane, aby zapobiec uszkodzeniu w czasie dostawy. Zamawiający wymaga, aby instrukcje do zamawianych towarów były w języku polskim. Każdy z dostarczonych artykułów winien posiadać deklarację zgodności CE oraz odpowiadać normom europejskim i krajowym (jeżeli jest to wymagane). Minimalny wymagany okres udzielanej gwarancji wynosi 24 miesiące. Zgodnie z zapisami art. 99 ust. 6 ustawy Pzp, Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne dla systemów lub urządzeń spełniające obowiązujące standardy i wymagania zgodnie z wymaganiami opisanymi w kolejnych punktach niniejszego OPZ. Każdy Wykonawca składający ofertę obejmującą rozwiązania równoważne, zgodnie z postanowieniami ustawy PZP, jest obowiązany wykazać w treści przedkładanej przez siebie oferty, że oferowany przez niego przedmiot zamówienia spełnia konfigurację, parametry techniczne i funkcjonalne oraz warunki wymagane określone w SWZ, bądź też przewiduje rozwiązania lepsze niż opisywane. Przez równoważność rozumie się to, że oferowane produkty muszą posiadać co najmniej te same konfiguracje, parametry techniczne i funkcjonalne oraz warunki wymagane na poziomie, co najmniej takim jak opisane w SWZ. Wykonawca zgodnie z przepisami ustawy PZP zobowiązany jest wykazać równoważność w treści składanej oferty. Przy oferowaniu rozwiązań innych niż opisane w SWZ, Wykonawca musi wykazać szczegółowo w treści oferty ich równoważność z warunkami i wymaganiami opisanymi w SWZ, przy czym zobowiązany jest dołączyć do oferty jego szczegółowe opisy przedstawiające konfiguracje, parametry techniczne i funkcjonalne oraz warunki pozwalające na ocenę zgodności oferowanych produktów z wymaganiami SWZ. W szczególności wymaga się od Wykonawcy podania nazwy producenta, nazwy oferowanego produktu oraz opisu jego konfiguracji, parametrów technicznych i funkcjonalnych oraz spełnienia wymaganych warunków (kompletne karty produktowe, prospekty, katalogi, foldery itp.).

W przypadku wskazania w zapisach SWZ, nazw własnych, typów, modeli, symboli, itp., należy zapisy te rozumieć jako zapisy, którym towarzyszy sformułowanie „lub równoważny”.

Część 1: Dostawa, instalacja i konfiguracja automatycznego systemu transportu pojemników i kartonów wraz z regałami magazynowymi

która obejmuje:

- a. przygotowanie projektu wykonawczego,
- b. wykonanie urządzeń,
- c. dostawę urządzeń do lokalizacji Zamawiającego w miejscowości Działdowo,
- d. dostawę regałów do lokalizacji Zamawiającego w miejscowości Działdowo,
- e. montaż mechaniczny i elektryczny u Zamawiającego w miejscowości Działdowo,
- f. test i uruchomienie systemu oraz szkolenie pracowników,
- g. przygotowanie deklaracji zgodności WE/UE (z wyłączeniem WMS),
- h. wymianę danych/sygnatów z nadrzędnym systemem WMS,
- i. przygotowanie instrukcji obsługi i eksploatacji.

I. System transportowy przeznaczony będzie dla pojemników i kartonów (dla transportu towarów pomiędzy stanowiskami roboczymi) o następujących parametrach:

a) Pojemniki typu eurobox

- wymiary podstawy: (długość x szerokość x wysokość) max. 600x400x400mm, min. 250x160x100mm,

- kształt pojemnika: nietrapezowy (ściany prostopadłe względem podstawy pojemnika),

b) kartony:

- max. 600x400x400 mm (długość x szerokość x wysokość),

- min. 250x160x100 mm, na przenośnikach taśmowych prostych: 100x100x30mm.

c) każda jednostka transportowa jest opatrzona kodem kreskowym o poniższych parametrach:

- czarne kreski o szerokości minimum 0,5mm, długości 50mm,

- umieszczone w stałym ustalonym, widocznym dla skanera miejscu, na obu bokach jednostki transportowej, które są zwrócone w stronę profilu bocznego przenośnika,

- wzór kodu kreskowego:



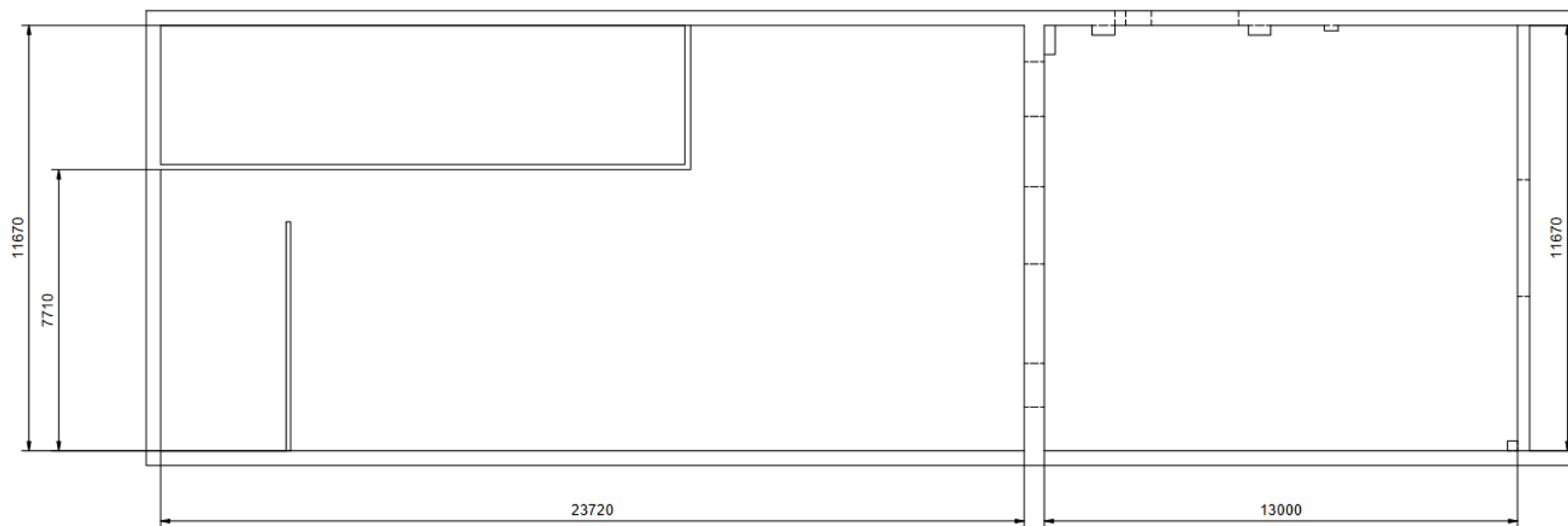
SK1
LTG



Parametry hali:

Parter poziom 0. Podest na wysokości 2388 mm

Płyty strunobetonowe – najwyższy poziom wysokość 5720 mm



Warunki pracy urządzeń:

- praca urządzeń w pomieszczeniu zamkniętym, nie narażonym na działanie warunków atmosferycznych,
- temperatura pracy urządzeń od +5 do +40 °C,
- wilgotność względna pomieszczenia między 25 a 55 %,
- Przedmiot Oferty będzie podlegał eksploatacji w trybie pracy: 2 zmiany/dobę, 8 h/zmianę, 5 dni roboczych w tygodniu,
- praca urządzeń poza strefą wybuchową Ex, w atmosferze niepalnej, bezpiecznej.

Parametry techniczne:

- a. system składający się z przenośników wałkowych i przenośników taśmowych o długości roboczej około 300 metrów bieżących (szczegółowe ilości i długości przenośników zostaną zaprojektowane przez Wykonawcę w projekcie wykonawczym),
- b. system przenośników dwupoziomowy, umożliwiający wykorzystanie antresoli - Strefy Reverse Picking (dolny poziom przeznaczony do transportu pełnych pojemników do zatowarowania antresoli, górny poziom przeznaczony do transportu pustych pojemników z antresoli do miejsc załadunkowych na wysokości ok. 2500mm),
- c. minimum dwa miejsca załadunkowe pełnych pojemników i jedno miejsce odbiorowe na dolnym poziomie oraz trzy miejsca odbiorowe na antresoli,
- d. system przystosowany do przetransportowania minimum 50 szt. pojemników pełnych (dolny poziom linii) i minimum 50 szt. pojemników pustych na godzinę (górny poziom linii) między poziomem dolnym a antresolą,
- e. system przystosowany jest do przetransportowania w jednym kierunku min. 400 pojemników/godz. na tym samym poziomie,
- f. system wyposażony w dwie bocznice dla pełnych pojemników na hali pakowania do wysyłki dla tzw. zleceń priorytetowych,
- g. w miejscach decyzyjnych dla transportu pełnych pojemników skanery komunikujące się z nadrzędnym systemem WMS Zamawiającego (minimum 3 szt.),
- h. system sterowania wraz z szafą sterującą i ekranem serwisowym umożliwiającym sprawdzenie takich informacji jak:
 - stan zabezpieczeń nadprądowych,
 - status awarii,
 - status pracy,
 - aktualny tryb pracy,
 - kody awarii,
 - statusy czujników.

i. projektowanie oraz wykonanie urządzeń wg: Dyrektywy Maszynowej Nr 2006/42/WE, oraz Dyrektywy Nr 2014/30/UE z dnia 26.02.2014r.

II. Regały przystosowane do zaprojektowanego systemu transportowego, włączone w projekt wykonawczy, o następujących parametrach minimalnych:

- każda jednostka regałowa z siedmioma półkami,
- cały system regałowy mieszczący łącznie min. 1200 pojemników typu eurobox o wymiarach podstawy: 20x30cm, 30x40cm oraz 40x60 cm,
- konieczna jest koordynacja posadowienia regałów z systemem transportu pojemników.

Zamawiający zaleca odbycie wizji lokalnej w trzech lokalizacjach projektu (ul. Lidzbarska 33 13-200 Działdowo, Kisiny 124 13-200 Działdowo oraz ul. Marii Zientary-Malewskiej 2 13-200 Działdowo). Odbycie wizji lokalnej nie jest wymagane.

Część 2: Dostawa i instalacja sprzętu IT

a) System automatycznego filmowania zawartości – 3 kamery oraz 1 rejestrator z 3 dyskami

Kamera sieciowa ze stałą ogniskową i gałką oczną o parametrach minimalnych lub równoważnych – **3 sztuki**:

Przetwornik obrazu min. 8MP, niskie natężenie oświetlenia, wysoka rozdzielczość obrazu; Wyjścia max. 8MP (3840 × 2160) @15 fps i obsługuje 2688×1520 (2688 × 1520) @25/30 fps; Kodek H.265, wysoki stopień kompresji, bardzo niska przepływność; Wbudowana dioda IR; ROI, SMART H.264+/H.265+, elastyczne kodowanie, zastosowanie w różnych środowiskach przepustowości i pamięci masowej; Tryb rotacji, WDR, 3D NR, HLC, BLC, cyfrowe znaki wodne, mające zastosowanie do różnych scen monitorowania; Obsługuje Karta Micro SD 256 GB, wbudowany mikrofon; Zasilanie 12V DC/PoE;

Rejestrator o parametrach minimalnych lub równoważnych – **1 sztuka**: interfejs WEB (PCAPP), local GUI; wyjścia wideo: 1-kanalowe wyjście VGA, 3-kanalowe wyjście HDMI, VGA 1/HDMI 1 wyprowadza to samo źródło wideo, obsługuje 4K; kompresja wideo: Smart H.265+/Smart H.264+/H.265/H.264; kompresja audio: G.711A/G.711U/PCM/G726; HDD, SAS - 16 gniazd umożliwiających zainstalowanie 16 dysków SATA3.0/SAS. Maks. 16TB/dysk twardy każdy; opcje: Odtwarzanie/pauza/zatrzymanie/szybkie przewijanie do przodu/szybkie przewijanie do tyłu/do tyłu, odtwarzanie/odtwarzanie klatka po klatce, pełny ekran, kopia zapasowa (klip/plik), migawka, zoom cyfrowy, włączanie/wyłączanie dźwięku; RAID0/1/5/6/10/50/60; 4 samodostosowujące się porty Ethernet RJ-45 10/100/1000 Mb/s; opcje instalacji: komputer/szafa rackowa.

Dysk twardy HDD o parametrach minimalnych lub równoważnych – **3 sztuki**: pojemność min. 16 TB, SATA3.0/SAS, ciągła praca 24/7.

b) Etykieciarka – 3 sztuki

Drukarka termiczna kompaktowa z obcinakiem o parametrach minimalnych lub równoważnych: Wydruk termiczny i termotransferowy, Ethernet, USB 2.0, USB Host, rozdzielczość min. 203 DPI, szybkość wydruku 203 mm na sekundę, szerokość wydruku 104 mm.

c) Komputer – 12 kompletów

Każdy komplet składa się z następujących elementów o parametrach minimalnych lub równoważnych:

- Komputer stacjonarny: procesor: 2,5GHZ 4- rdzenie, 4 -wątki; pamięć: 16GB DDR4; dysk: 240GB SSD; System: typu WINDOWS 10 PROFESSIONAL lub lepszy, Złącza: minimum 4x USB 3.0, 1x USB C, 1 x DisplayPort, 1 x HDMI, 1 x LAN (RJ-45), 2 x Audio; kompaktowa obudowa SFF,

- Monitor: 23" 1920 x 1080 px Full HD LED, ochrona oczu przed emisją niebieskiego światła, pełna regulacja wysokości, integracja głośników i wyjścia audio,

- Mysz i klawiatura: bezprzewodowe z odbiornikiem USB, odporne na zalania.

d) Serwer – 6 kompletów

Serwer o parametrach minimalnych lub równoważnych: Typ G9 LFF 2X E5-2630 V3/ p830/ 64GB DDR4/ 2X PSU Procesor: E5-2630V4 2,2 Ghz x 2 Pamięć: DDR4-SDRAM 64 GB Dysk: SSD 4 x 960GB oraz SSD 2x480GB Łączność: Ilość portów Ethernet LAN (RJ-45) - 4 Obudowa: Rack (2U) Zasilanie: zasilacz 2 x 500 W Kontroler: P830 RAID: 0,1,10,5,50,6,60, 10ADM (Advance Data Monitoring) 4GB cache z baterią SAS 12gbps / SATA 6gbps szyny

WARUNKI GWARANCJI: czas reakcji maks. 15 min, czas naprawienia awarii sprzętowej maks. 2 h, czas zdalnej naprawy usterki maks. 1 h, serwis 24/7 – szczegóły warunków gwarancji zawarte zostały w Załączniku nr 4 do SWZ Projektowanych postanowieniach umowy.

e) Smart UPS – 6 szt.

Smart-UPS C z okablowaniem o parametrach minimalnych lub równoważnych: 1500VA, LCD, RM 2U, 230V.

Część 3: Dostawa wyposażenia magazynowego

a) Waga magazynowa – 3 szt.

Waga magazynowa o parametrach minimalnych lub równoważnych: dokładność odczytu do 0,02 kg, maksymalne obciążenie do 300 kg, Wymiary szalki min. 50 x 40 cm, wytrzymały miernik wodoodporny, wyświetlacz LCD o wymiarach min. 12 cm x 4 cm, akumulator 6V, automatyczne przejście w stan oczekiwania, Temperatura pracy od -10°C do 40°C.

b) Pojemniki – 1200 szt.

Pojemniki typu eurobox o parametrach minimalnych lub równoważnych:

- powierzchnie do przyklejenia kodu kreskowego,

- wymiary podstawy: 20x30cm, wysokość: 12-15cm – 680 szt.,
- wymiary podstawy: 30x40cm, wysokość: 15-17cm – 208 szt.
- wymiary podstawy: 40x60cm, wysokość: 22-28cm – 312 szt.,
- możliwość układania w stosy jeden na drugim,
- bez pokrywy.

c) Wózki do zbiórki z półkami i schodami – 72 komplety

Jeden komplet składa się z następujących elementów:

- Wózek magazynowy czterokołowy o parametrach minimalnych lub równoważnych: udźwig min. 300 kg, możliwość zsunienia lub zdjęcia boxów z wózka na automatyczny system transportu pojemników opisany w Części 1 niniejszej specyfikacji, możliwość załadowania do 100 zamówień na raz o łącznej kubaturze min. 0,40m³, możliwość umocowania terminala kodów kreskowych w miejscu widocznym dla osoby obsługującej wózek, wymiary wózka powinny być dostosowane do specyfiki magazynów Zamawiającego – w związku z tym Zamawiający zaleca odbycie wizji lokalnej w trzech lokalizacjach projektu (ul. Lidzbarska 33 13-200 Działdowo, Kisiny 124 13-200 Działdowo oraz ul. Marii Zientary-Malewskiej 2 13-200 Działdowo). Odbycie wizji lokalnej nie jest wymagane.
- półka uniwersalna: min. 72 sztuki, wymiary dostosowane do wymiarów wózka, możliwość oddzielenia od wózka, wykonana z wytrzymałego i wodoodpornego materiału,
- półki: min. 72 sztuki, półka może być zintegrowana z wózkiem, wymiary dostosowane do wymiarów wózka, wykonana z wytrzymałego i wodoodpornego materiału,
- schody: min. 72 sztuki, składane, możliwość wożenia na/przy wózku w sposób nieograniczający pojemności i mobilności wózka oraz widoczności osoby obsługującej wózek, wysokość maks. 50 cm.

d) Urządzenie DPD – 1200 szt.

Urządzenie DPD prowadzące zbierających zamówienia pracowników magazynu poprzez wyświetlanie kolorów odpowiadających danej osobie przyporządkowane w systemie o parametrach minimalnych: możliwość zamocowania na półce regału magazynowego, przycisk sterowania, żywotność przycisku minimum jeden milion naciśnień, możliwość połączenia hardware z urządzeniem DPS, możliwość integracji z systemem WMS w posiadaniu Zamawiającego (WMS Lite firmy Logsoft z autorskimi modyfikacjami), wejście 160mA/12V, pobór mocy poniżej 2W, wymiary minimalne 60x42x17mm, okablowanie i oprzyrządowanie niezbędne do prawidłowego podłączenia i użytkowania sprzętu.

e) Urządzenie DPS – 1200 szt.

Urządzenie DPS wskazujące ilości dla zbierających zamówienia pracowników magazynu poprzez wskaźniki na wyświetlaczu o parametrach minimalnych: wyświetlacz na 6 cyfr; po lewej stronie wyświetlany numer lokalizacji, po prawej ilość produktów; ekran LCD, możliwość wyświetlania tekstu, możliwość połączenia hardware z urządzeniem DPD,

możliwość integracji z systemem WMS w posiadaniu Zamawiającego (WMS Lite firmy Logsoft z autorskimi modyfikacjami), wejście 160mA/12V, pobór mocy poniżej 2W, wymiary minimalne wyświetlacza 90x42x17mm, kolory RGB, temperatura użytkowania od -20 do 40 stopni Celsjusza, okablowanie i oprzyrządowanie niezbędne do prawidłowego podłączenia i użytkowania sprzętu.

Część 4: Dostawa i montaż opraw oświetleniowych wraz z czujnikami ruchu

Zamawiający zastrzega, że montaż opraw oświetleniowych wraz z czujnikami ruchu możliwy jest tylko w godzinach nieutrudniających funkcjonowania zakładów pracy Zamawiającego na podstawie zaakceptowanego przez Zamawiającego planu realizacji prac montażowych. Zakłady pracy Zamawiającego funkcjonują od poniedziałku do piątku w godzinach 6.00 – 22.00.

a) Oprawy oświetleniowe – 390 szt.

Zgodnie z projektem branży elektrycznej udostępnianym na życzenie oferentów. Oferent jest zobowiązany do przesłania pisemnej prośby o treści: „Proszę o przesłanie Projektu branży elektrycznej dla Części nr 4 postępowania.” za pośrednictwem strony postępowania. Projekt branży elektrycznej zostanie przesłany elektronicznie za pośrednictwem strony postępowania przez Zamawiającego maksymalnie jeden dzień roboczy po dostarczeniu pisemnej prośby Oferenta.

b) Czujniki oświetlenia – 180 szt.

Parametry minimalne lub równoważne: Mikrofalowy czujnik ruchu z horyzontalnym kątem działania 360 stopni. Możliwość regulacji czasu świecenia, jak i poziomu natężenia oświetlenia, przy którym czujnik pracuje.

Część 5: Dostawa i montaż instalacji fotowoltycznych z magazynami energii

Dwie instalacje zostaną wykonane na stalowych wiatach, które zostaną wybudowane. Projekt wiat zostaną udostępnione Oferentowi elektronicznie za pośrednictwem strony postępowania przez Zamawiającego maksymalnie jeden dzień roboczy po otrzymaniu pisemnej prośby Oferenta poprzez stronę postępowania .

Wykaz lokalizacji mikroinstalacji:

Lp	Adres	Rodzaj mikroinstalacji	Wielkość min. instalacji [kWp]	Wielkość max. instalacji [kWp]
1	ul. Malewskiej 2, Działdowo	fotowoltaika	14,55	15
2	ul. Lidzbarska 33, Działdowo	fotowoltaika	49,95	50
3	Kisiny 124	fotowoltaika	49,55	50

Zakres prac obejmuje w szczególności:

- a) przejęcie przez Wykonawcę od Zamawiającego i użytkowników (właścicieli nieruchomości) miejsc wykonywania prac i przygotowanie ich pod montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych,
- b) ustalenie przebiegu trasy przewodów od miejsca montażu mikroinstalacji do wpięcia w istniejące instalacje,
- c) dostawę i montaż (instalację) kompletnych mikroinstalacji fotowoltaicznych (3 szt.), zgodnie z projektami wykonawczymi po uzgodnieniu z Zamawiającym,
- d) wykonanie połączenia z siecią elektroenergetyczną obiektu,
- e) wykonanie przejść w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynków,
- f) wykonanie i zasypywanie ewentualnych wykopów pod przewody,
- g) zabezpieczenie miejsc przebiegów i przejść rur, przewodów elektrycznych,
- h) wykonanie izolacji oraz prac zabezpieczających,
- i) zaprogramowanie i wykonanie układu automatyki i sterowania,
- j) montaż licznika wytworzonej energii elektrycznej (może być wbudowany w inwerter) umożliwiającą gromadzenie i lokalną prezentację danych,
- k) wykonanie pozostałych niezbędnych prac związanych z układaniem przewodów, urządzeń, armatury regulującej, odcinającej, sterującej instalacji elektrycznej niezbędnej do obsługi wykonanej instalacji,
- l) przeprowadzenie wymaganych prób i badań, dokonanie próbnego rozruchu przed odbiorem prac, dokonanie regulacji i rozruchu poszczególnych instalacji,
- m) uzyskanie i przygotowanie niezbędnych dokumentów (protokołów prób i badań, kart gwarancyjnych, książek serwisowych, instrukcji obsługi i użytkownika w języku polskim) związanych z przekazaniem do użytkownika zamontowanych (zainstalowanych) mikroinstalacji na poszczególnych nieruchomościach oraz "flash test zamontowanych modułów fotowoltaicznych",
- n) wykonanie odpowiednich zabezpieczeń przeciwprzepięciowych i instalacji odgromowej, jeśli jest wymagana lub przystosowanie istniejącej instalacji odgromowej do mikroinstalacji,
- o) podłączenie inwertera do sieci Internet w sytuacji, gdy nieruchomość posiada dostęp do tej sieci. Jeżeli w urządzeniach (np. router, switch) zainstalowanych w nieruchomości brakuje miejsca do podłączenia kolejnych urządzeń (np. inwerter) lub urządzenie (np. router, switch) nie jest zgodne ze standardem inwertera, Wykonawca wymieni je na zgodne, zachowując przy tym istniejącą strukturę sieci komputerowej w budynku.

Podłączenie inwertera do sieci internet musi umożliwić czytelne przeglądanie i analizę bieżących oraz archiwalnych danych o uzyskiwanych osiągnięciach elektrycznych (ilości wytworzonej energii elektrycznej) poprzez stronę. Wykonawca zapewni dostęp do strony internetowej właścicielowi nieruchomości oraz przedstawicielowi Zamawiającego.

Zakres prac obejmuje ponadto:

- a) wykonanie dokumentacji techniczno-rozruchowych z instrukcjami BHP - zgodnie z obowiązującymi przepisami w dwóch egzemplarzach,
- b) przeprowadzenie szkolenia użytkowników w zakresie eksploatacji i obsługi wykonanych mikroinstalacji oraz sporządzenie protokołu obejmującego zakres szkolenia i uzyskanie oświadczeń od użytkowników o dokonanych szkoleniu,
- c) opracowanie odrębnie dla poszczególnych mikroinstalacji szczegółowej instrukcji obsługi mikroinstalacji (zawierającej m.in. zalecenia dotyczące bieżącej konserwacji),
- d) opracowanie odrębnie dla każdej z wykonanych mikroinstalacji operatu odbiorowego (w 2 egz.) zawierającego m.in.: dokumentację powykonawczą, komplet kart gwarancyjnych, badań, atestów, prób,
- e) inne prace związane z procesem montażu mikroinstalacji,
- f) zgłoszenie w imieniu Zamawiającego przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej Operatora Sieci Dystrybucyjnej (OSD) - na podstawie udzielonego pełnomocnictwa,
- g) wykonywanie przeglądów gwarancyjnych oraz bezpłatnych usług serwisowych w okresie obowiązywania gwarancji.

Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne powinny charakteryzować się następującymi cechami;

- Moduły monokrystaliczne posadowione na konstrukcji wsporczej opisanej w projekcie wykonawczym dopasowanej do danego rodzaju i poszycia dachu.
- Całkowita powierzchnia paneli fotowoltaicznych nie może być większa niż dostępna pod zabudowę instalacji powierzchnia dachu (należy uwzględnić odstępy brzegowe, strefy cienia, odstępy od kominów spalinowych i odstępy od istniejącej instalacji odgromowej jeśli występuje).
- Powierzchnia pojedynczego panelu fotowoltaicznego powinna być nie mniejsza niż 1,6 m².
- Pojedynczy moduł powinien posiadać od 60 do 156 ogniw.
- Nr seryjne modułu umieszczone w 2 miejscach: tabliczce znamionowej, ramie modułu;
- Minimalna ilość busbarów – 9;
- kierunek i kąt nachylenia modułu powinien być dobrany w taki sposób, aby zapewniał jak najefektywniejszą pracę całej instalacji w danych warunkach zabudowy;
- moduły fotowoltaiczne powinny posiadać certyfikat zgodności z normami – PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych- kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu” oraz PN-EN 61730-1:2016 oraz 61730-2:2016 wydany nie później niż w 2016r. „Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego” lub równoważnymi,

- Moduły wolne od PID (Modułów na degradację indukowaną potencjałem PID zgodnie z normą IEC62804),
- Certyfikat odporności na mgłę solną - IEC 61701
- Certyfikat odporności na amoniak - IEC 62716
- Moduły fotowoltaiczne posiadają znak CE zgodnie z obowiązującymi dyrektywami UE.
- Data produkcji z roku ich montażu, lub z roku poprzedzającego.
- Montaż modułów należy wykonać zgodnie z zaleceniami oraz instrukcją dostarczoną przez producenta. Moduł należy dokręcić do konstrukcji za pomocą klem, z odpowiednią siłą zalecaną przez producenta, posługując się kluczem dynamometrycznym.

MINIMALNE PARAMETRY MODUŁÓW PV:

Moc nominalna modułu	P _{max}	Min. 530 Wp
Typ modułu	-	Monokrystaliczny Half Cell Bifacial
Maksymalne napięcie pracy	V _{DC}	1000/1500 VDC
Szerokość modułu	-	1120 mm (+ 14/-24 mm)
Wysokość modułu	-	2260 mm (+18/- 4 mm)
Waga	-	Min. 29 kg, Max. 32,5 kg
Odporność na obciążenia, nacisk/ssanie	-	Min. 5400 Pa / 2400 Pa
Sprawność modułu	η	Min. 20,5 %
Współczynniki temperaturowe	P _{max}	Max. -0,35 %/oC
	V _{oc}	Max. -0,284 %/oC
	I _{sc}	Max. 0,05 %/oC
Gwarancja na wady ukryte /Liniowa gwarancja mocy		12/30 lat
Przednia Szyba/Tylna Szyba	mm	2.0 + 2.0 szkło hartowane lub 3,2 mm
Spadek wydajności po 30 latach	%	83 %
Liniowy spadek mocy r.r	%	Max 0,5%
Zgodność z normami, dyrektywami:		
PN-EN IEC 61730-1:2018-06		
PN-EN IEC 61730-2:2018-06		
PN-EN 61215-2:2017-05		
PN-EN 62716:2014-02		
IEC 62804-1-1:2020		
IEC 61701:2020		
2014/35/EU		

Inwertery

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z modułami fotowoltaicznymi będą beztransformatorowe falowniki trójfazowe lub jednofazowe o mocy znamionowej dostosowanej do mocy instalacji.

Inwerter wyposażony będzie w wyłączniki mocy DC oraz wbudowane zabezpieczenia przeciwprzepięciowe DC typu II.

Inwerter trójfazowy powinien:

- Napięcie początkowe ≤ 205 V.
- Posiadać zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku obecności sieci zasilającej.
- Gromadzić informację dotyczącą wytworzonej ilości energii elektrycznej.
- Wbudowany moduł komunikacyjny do przesyłania danych.
- Przechowywać dane pomiarowe.
- Moc wyjściowa urządzenia powinna być zbliżona do łącznej mocy znamionowej modułów fotowoltaicznych (max. - 20% odchylenia mocy falownika w stosunku do łącznej mocy zamontowanych modułów fotowoltaicznych),
- falowniki trójfazowe, beztransformatorowe,
- stopień ochrony: min. IP65,
- możliwość połączenia z Internetem przez Ethernet (LAN) lub Wi-Fi,
- gwarancja minimum 10 lat,
- zakres temperatur pracy: $-25^{\circ}\text{C} \dots 60^{\circ}\text{C}$,
- zakres pracy wilgotności powietrza: 0 - 100%,
- opcjonalnie wyposażony w ekran graficzny,
- deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/53/UE, Dyrektywą 2014/30/UE, Dyrektywą UE 2016/631
- zgodność z normami: PN-EN 62109-1:2010 PN-EN 62109-2:2011 PN-EN 62116:2014-11 PN-EN 50438:2014-02 (lub EN 50438:2013), EN 50549-1:2019, EN 50549-2:2019
- sprawność euro-min. 96,2%,
- ochrona przed odwrotną polaryzacją wejścia ciągu modułów na MPPT
- komunikacja z BMS: RS 485/CAN
- możliwość funkcji Backup (dla inwerterów hybrydowych)

Falowniki należy montować zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez ich producentów zwracając w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń uwzględniając zapisy w instrukcji montażu aby zapewnić odpowiednią wentylację i zapobiec przed ewentualnym przegrzewaniem.

Magazyny Energii

Magazyny Energii spełniać następujące założenia:

- 3 sztuki po 10 kWh każdy – po jednym na lokalizację
- Temperatura robocza: - 10°C do 50°C
- Technologia akumulatorów: litowo-żelazowo-fosforanowy LiFePO4
- Waga: min. 91 kg
- Komunikacja: RS 485, CAN
- Stopień ochrony IP: min IP55
- Możliwość działania funkcji Backup
- Sprawność: >95%
- Zgodność z normami CE: UL1642, IEC 62619, IEC 60730, EMC (IEC 61000)
- Chłodzenie: Konwekcja Naturalna
- Gwarancja: min 10 lat
- Zakres napięć roboczych: 120-300V lub 600-1000V

Kable, przewody, osprzęt łączeniowy.

- Kable solarne o przekroju min. 4 mm w izolacji odpornej na UV,
- posiadający odpowiedni certyfikat do zastosowania w instalacjach fotowoltaicznych (TUV lub równoważne np. VDE), powinny być izolowane polietylenem osieciowanym (XLPE) lub gumą termoutwardzalną bezhalogenową (LSZH) dla których temperatura pracy wynosi od -40°C do 90°C Należy stosować kable o różnej kolorystyce dla bieguna dodatniego i ujemnego. Mocowanie przewodów należy wykonać opaskami zaciskowymi przeznaczonymi do pracy na zewnątrz (odpornymi na promienie UV i skrajne temperatury).
- Podczas projektowania trasy kablowej DC należy zwrócić uwagę, aby straty były nie większe niż 1%.
- Po stronie zmiennoprądowej należy zastosować przewód o odpowiedniej ilości żył (dla instalacji 3 fazowej – 5 żyłowy) i dobranych ze względu na obciążalność prądową uwzględniając sposób ułożenia kabla oraz wartości spadków napięć.
- Należy zastosować złączki - konektory odpowiednie do tego typu połączeń o klasie szczelności uniemożliwiającej dostanie się wilgoci do wewnątrz poparte certyfikatem TUV (lub równoważnym VDE) Połączenie musi zostać wykonane w taki sposób aby wyeliminować zjawisko iskrzenia i spadków napięcia na połączeniach.
- Przy instalacji zabezpieczeń należy pamiętać, aby zabezpieczenia zmiennie i stałoprądowe były od siebie odseparowane galwanicznie. Po stronie AC należy zastosować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe o charakterystyce B dla instalacji 3-fazowych S304. Kolejnym wymaganym zabezpieczeniem występującym w rozdzielnicach AC będzie zabezpieczenie różnicowo-prądowe o charakterystyce zależnej od wymagań producenta inwertera i prądzie upływu 100 mA oraz odpowiedniej wytrzymałości torów prądowych dopasowanej do wielkości instalacji. Jeżeli inwerter zainstalowany jest w odległości większej niż 10 metrów od rozdzielni w której znajduje się ochronnik przepięć to w rozdzielnicach zabezpieczających inwerter, należy zastosować ochronnik przepięć o charakterystyce T1+T2. Zabezpieczenia w rozdzielnicach po stronie DC należy zastosować rozłącznik automatyczny lub w postaci wkładek bezpiecznikowych o charakterystyce gPV i prądzie dopasowanym do

prądu płynącego w poszczególnych stringach. W rozdzielnicy DC należy także zainstalować ochronnik przepięć DC zgodnie z normami PE-EN 60364 Ochrona przeciwprzepięciowa.

Konstrukcja nośna dla instalacji fotowoltaicznych

Do wykonania konstrukcji wsporczych na dachach budynków możliwe jest stosowanie jedynie materiałów odpornych na korozję – aluminium, stal nierdzewna A2-70, zgodnie z normą Eurocode. Konstrukcja musi posiadać deklarację zgodności CE oraz normę PN-EN 1090-1:2009: + A1:2011. System montażowy należy dobrać zgodnie z obliczeniami obciążeń statycznych dla poszczególnych stref obciążenia wiatrem i śniegiem dla danej lokalizacji montażu. Należy dokonać wyrównania potencjału między poszczególnymi elementami konstrukcji zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy zachować odpowiedni odstęp wynoszący min. 10 cm między powierzchnią obłożenia a modulem dla zachowania wentylacji.

W przypadku instalacji na dachach montaż powinien być wykonany z możliwie najmniejszą ingerencją w konstrukcję dachu, aby w jak najmniejszym stopniu wpływać na zmiany poszycia dachowego oraz jego szczelność. Konstrukcja musi być dostosowana do konkretnego dla danych założeń pokrycia dachu.

Ze względu na zabezpieczenie antykorozyjne wymaga się aby w przypadku konstrukcji naziemnych, wolnostojących zostały one wykonane ze stali czarnej i była pokryta warstwą powłoki ochronnej wg. PN-EN 1034 na wszystkie elementy w tym głównie wbijane w ziemię. W tym zakresie należy przedstawić dokumenty producenta materiału/powłoki potwierdzające te parametry. Dodatkowo oferowane wyroby oprócz ETA lub KOT muszą posiadać obliczenia konstrukcyjne wykonanymi przez uprawnionego konstruktora i być dedykowane do strefy śniegowej i wiatrowej miejsca przeznaczenia.

Monitoring instalacji PV

Monitoring instalacji PV powinien być zrealizowany przez inwerter lub optymalizatory mocy znajdujące się na wszystkich panelach PV. Użytkownicy instalacji zapewniają dostęp do domowych sieci internetowych w celu zapewnienia prawidłowej pracy monitoringu. Po podłączeniu do sieci lokalnej monitoring będzie:

- obrazował w czasie rzeczywistym ilość wygenerowanej energii z danej instalacji na bezpłatnym portalu Producenta (dane chwilowe, dzienne, miesięczne, roczne, łącznie).
- archiwizował dane dotyczące wytworzonej energii,
- kontrolował wydajności każdego z zainstalowanych modułów w danym stringu poprzez sieć komputerową na dowolnym urządzeniu stacjonarnym i przenośnym wyposażonym w odpowiednie oprogramowanie systemowe (jeżeli zainstalowano optymalizery mocy), w przypadku ich braku będzie obejmował swoim zakresem całą instalację z uwzględnieniem poszczególnych stringów generatora PV,
- automatycznie powiadamiał użytkownika / zamawiającego/wykonawcę instalacji o błędach systemowych,
- zbierania danych ze wszystkich instalacji prezentowanie w postaci łącznych wartości i możliwość prezentacji w postaci graficznej (wykresy).

Roboty wykończeniowe

Elementy budynku i teren wokół wykonanych instalacji powinny być przywrócone do stanu pierwotnego. Pokrycie dachowe i inne elementy dachu w miejscach prac montażowych należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Ewentualne koszty związane z uszkodzeniami mienia prywatnego pokryje Wykonawca.

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania przekazanego terenu oraz jego otoczenia, które zostało wykorzystane do prowadzenia robót, dokonać wywozu i stosownej utylizacji wszelkich odpadów budowlanych.

Oferta na daną część musi być pełna, tj. zawierać wszystkie pozycje wymienione w opisie przedmiotu zamówienia dla danej części.