

SPIS TREŚCI

STRONA TYTUŁOWA.....	1
SPIS TREŚCI.....	2
CZĘŚĆ OPISOWA	3
1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego	2
2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego	2
3. Układ przestrzenny, forma architektoniczna	2
4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego	3
5. Opinia geotechniczna, informacja o sposobie posadowienia budynku	4
6. Parametry techniczne budynku charakteryzujące wpływ na środowisko	4
7. Zasadnicze elementy wyposażenia budowlano-instalacyjnego	5
7.1 Elementy konstrukcyjne- panele fotowoltaiczne	5
8. Instalacje	6
8.1 Instalacja elektryczna	6
8.2 Oświetlenie zewnętrzne	11
8.3 Instalacje teleinformatyczne	11
8.4 Instalacje alarmowe.	12
8.5 CCTV – telewizja przemysłowa.	12
9. Warunki ochrony przeciwpożarowej	13
9.1 Odległości od obiektów sąsiadujących	13
9.2 Parametry pożarowe występujących substancji palnych	13
9.3 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego	13
9.4 Kategoria zagrożenia ludzi	13
9.5 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych	13
9.6 Podział obiektu na strefy pożarowe	13
9.7 Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej elementów budowlanych.	13
10. Uwagi końcowe	14

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

AB.01 Schemat elektryczny instalacji PV

AB.02 Stacja transformatorowa prefabrykowana kontenerowa
0,4kV/15kV

OŚWIADCZENIE

PROJEKTANTÓW.....

*/ Uprawnienia i potwierdzenie przynależności do Izby Projektantów i Sprawdzających w
Projekcie Zagospodarowania Terenu/*

*/Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 2022 o zmianie ustawy- Prawo Budowlane, poz. 1557, Art.1 p.10, nie
ma wymogu dołączania kopii uprawnień i potwierdzeń przynależności do Izby Projektantów i
Sprawdzających osób wpisanych do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia/*

CZĘŚĆ OPISOWA - PROJEKT BUDOWLANO - ARCHITEKTONICZNY

1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Projektowany obiekt to elektrownia fotowoltaiczna o mocy szczytowej 0,99MWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą;

kategoria VIII i XXVI.

2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

Planowana elektrownia fotowoltaiczna zlokalizowana zostanie na wydzielonym obszarze lotniska Kąkolewo, w sąsiedztwie terenów leśnych, w obrębie granic geodezyjnych wsi Kąkolewo. Rozpatrywany obszar znajduje się w województwie wielkopolskim, w powiecie Grodziskim, gminie Grodzisk Wielkopolski na północnej części działki o numerze 391/57 obręb Kąkolewo.

W ramach projektu planowany jest montaż instalacji farmy fotowoltaicznej na gruncie. Budowa elektrowni PV na gruncie pozwala na zastosowanie optymalnego kąta pochylenia oraz azymutu przez co instalacja gruntowa będzie charakteryzować się wysoką produkcją energii z kWp zainstalowanej mocy. Panele zostaną ustawione w 23 rzędach, w układzie wschód-zachód, pod kątem 10°. Farma obejmie 1800 paneli o jednostkowej mocy 550Wp.

Wykorzystanie elektrowni fotowoltaicznej przełoży się na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych związanych z zasilaniem elektrycznym infrastruktury PCSS, pozwoli na poprawę jakości powietrza poprzez zmniejszenie emisji do atmosfery szkodliwych związków i substancji powstających w wyniku spalania paliw kopalnych, dodatkowo poprawi się efektywność energetyczna budynków oraz bezpieczeństwo energetyczne obiektów.

3. Układ przestrzenny, forma architektoniczna

Budynek stacji UES-K 240/310 wykonany jest z żelbetu C35/45. Stacja posiada własny fundament, co w połączeniu z hermetyczną technologią przepustów kablowych SN zapewnia całkowitą wodoszczelność w obydwu kierunkach. Dach stacji stanowi oddzielny element. Stacja posiada przedziały: rozdzielnic SN, rozdzielnic nN oraz komorę transformatora. Drzwi do przedziału wykonane są z ocynkowanej blachy stalowej, malowanej proszkowo na dowolny kolor. Drzwi do komory transformatora wyposażone są w kratki wentylacyjne zapewniające chłodzenie urządzeń i wentylację przedziałów. Wymaga się aby klasa odporności zastosowanych drzwi na korozję wynosiła co najmniej: C4(test Kesternicha wg PN-EN ISO 6988). Wymaga się aby zawiasy były umieszczone od strony wewnętrznej stacji były wykonane ze stali nierdzewnej.

Wnętrze stacji malowane jest farbą dyspersyjną na kolor biały. Wprowadzenie kabli SN odbywa się przez szczelne przepusty kablowe, umieszczone w dolnej części korpusu.

W stacji wykonano specjalne przegrody oraz chłodnice dekompresujące ciśnienie gazu powstałe w wyniku zwarcia łukowego na przyłączy kablowym SN.

W standardowym wykonaniu elewacja zewnętrzna stacji pokryta jest tynkiem mineralnym w dowolnym kolorze, odpornym na promieniowanie UV.

Elementy konstrukcyjne obudowy stacji

Dach obudowy stacji wykonany jest w postaci płyty żelbetowej o kształcie prostokątnym, wymiarach zewnętrznych 3220 x 2520 mm oraz zmiennej grubości w celu ukształtowania 2% spadku. Minimalna grubość płyty dachowej wynosi 100mm, a maksymalna 130mm.

Płyta dachowa wykonana jest z betonu klasy C35/45 i jest dwukierunkowo zbrojona prętami o średnicy $\Phi 10\text{mm}$, w rozstawie maksymalnym, co 150mm, ze stali A-IIIIN. Dla płyty dachowej przyjęto klasę ekspozycji środowiska XF3, jak dla betonowych poziomych elementów narażonych na deszcz i zamarzanie. Dla klasy ekspozycji XF3 przyjęto otulinę prętów zbrojeniowych zbrojenia zwykłego równą 40mm.

Bryłę główną obudowy stacji transformatorowej stanowi monolitycznie powiązany ze sobą układ czterech ścian zewnętrznych oraz podłoga. Ściany zewnętrzne i podłoga wykonane są w postaci płyt żelbetonowych dwukierunkowo zbrojonych z prętów $\Phi 6\text{mm}$ i $\Phi 10\text{mm}$, w rozstawie maksymalnym co 150mm, ze stali klasy A-IIIN. Dla ścian zewnętrznych przyjęto klasę ekspozycji środowiska XF1, jak dla betonowych elementów pionowych narażonych na deszcz i zamarzanie. Dla klasy ekspozycji przyjęto otulinę prętów zbrojenia zwykłego równą 40mm.

4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego

Podstawowymi komponentami farmy fotowoltaicznej będą:

- panele fotowoltaiczne – 1800 szt. o jednostkowej mocy 550Wp,
- inwertery/falowniki – 8 szt. o mocy wyjściowej AC 100kW,
- systemowa podkonstrukcja stołów (2 panele montowane w orientacji poziomej),
- stacja transformatorowa o mocy znamionowej 1MVA,
- rozdzielnice elektryczne z zabezpieczeniami po stronie stałoprądowej DC,
- rozdzielnice elektryczne z zabezpieczeniami po stronie AC,
- okablowanie stałoprądowe DC (trasy kablowe umożliwiające podłączenie od paneli fotowoltaicznych do inwerterów),
- okablowanie zmiennoprądowe AC (trasy kablowe umożliwiające podłączenie od inwerterów do stacji transformatorowej),
- system monitoringu przemysłowego CCTV terenu objętego przedmiotowym zadaniem,
- system monitorowania pracy instalacji PV.

Podstawowe parametry techniczne głównych komponentów farmy fotowoltaicznej zestawione zostały w tabeli nr 1.

Tabela nr 1. Zestawienie podstawowych parametrów instalacji farmy fotowoltaicznej.

<i>Farma fotowoltaiczna</i> <i>PCSS – Lotnisko Kąkolewo</i>	<i>Moc instalacji</i> <i>(MWp)</i>	<i>Liczba modułów PV</i> <i>(szt.)</i>	<i>Liczba inwerterów</i> <i>(szt.)</i>	<i>Szacowany</i> <i>uzysk energii z</i> <i>instalacji</i> <i>(kWh/rok)</i>
	0,99MWp	1 800	8	981 751

Całkowita moc systemu projektowanej farmy fotowoltaicznej wynosi 990kWp i będzie składała się z 1800 modułów fotowoltaicznych o mocy 550Wp każdy.

Z racji uwarunkowań formalno-administracyjnych oraz podjęcia decyzji przez Zamawiającego o wymaganej dłuższej produkcji energii elektrycznej dobowej, ale z mniejszą mocą maksymalną, projektowaną farmę fotowoltaiczną umiejscowiono w orientacji wschód-zachód, pod kątem 10° , dopasowując panele na systemowych podkonstrukcjach do granic zabudowy wynikających z MPZP.

STACJA TRANSFORMATOROWA

Wymiary, objętość betonu i masę nominalną projektowanych elementów prefabrykowanych obudowy stacji transformatorowej przedstawiono w tabeli:

Wymiary gabarytowe	Szerokość zewnętrzna	2,40	m
	Długość zewnętrzna	3,10	m
	Wysokość całkowita	2,72	m
	Wysokość po posadowieniu (od poziomu gruntu)	1,97	m
	Powierzchnia zabudowy	7,44	m ²
	Powierzchnia użytkowa	6,38	m ²
Masy	Masa bryły głównej	7,27	t
	Masa dachu (bez nadstawki z dachówki)	2,23	t
	Całkowita masa obudowy(bez wyposażenia)	9,50	t

5. Opinia geotechniczna, informacja o sposobie posadowienia budynku

Warunki posadowienia.

Analiza warunków gruntowo-wodnych pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- W podłożu występują nośne piaski drobne średnio zagęszczone, charakteryzujące się uśrednionym stopniem zagęszczenia $ID=0,50$
- Główne podłoże projektowanej inwestycji stanowią utwory mało i średnio spoiste, wykształcone w postaci twardoplastycznych oraz półzwardych piasków gliniastych i glin piaszczystych o uśrednionym stopniu plastyczności w przedziale $IL=0,00-0,05$,
- Na głębokości 3,50 m p.p.t. udokumentowanie występowanie warstwy o miąższości 1 m gliny
- Występowanie wody gruntowej stwierdzono w postaci napiętego zwierciadła wód podziemnych, głębokość nawierconego zwierciadła to 4,70 m p.p.t, natomiast głębokość stabilizacji to 4,60 m p.p.t.

Omawiane podłoże charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi, natomiast projektowaną konstrukcję można zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej.

Posadowienie konstrukcji zostanie zrealizowane przez żelbetowe fundamenty o wysokości 60cm.

6. Parametry techniczne budynku charakteryzujące wpływ na środowisko

- zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków
Nie dotyczy
- emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się:
Nie dotyczy
- rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów:
Nie dotyczy
- emisja hałasów, wibracji, oraz promieniowania, w szczególności, jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń :
Nie występuje związana z eksploatacją budynku emisja hałasu, wibracji i promieniowania w tym jonizującego jak również nie powstaje pole elektromagnetyczne czy inne zakłócenia. Montowane na zewnątrz urządzenia technologiczne (skraplacze instalacji chłodniczej i klimatyzacji) spełniają normy hałasu i będą montowane z zastosowaniem osłon akustycznych.
- wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody

powierzchniowe i podziemne:

Planowana inwestycja nie będzie stanowić zagrożenia dla środowiska naturalnego, powierzchni ziemi w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne.

Inwestor wystąpił o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. W odpowiedzi organ prowadzący umorzył postępowanie, twierdząc, że przedsięwzięcie nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

7. Zasadnicze elementy wyposażenia budowlano-instalacyjnego

7.1 Elementy konstrukcyjne- panele fotowoltaiczne

Założenia obciążeniowe

- obciążenia stałe- PN-EN 1991-1-1 – ciężar własny systemowych elementów konstrukcji wsporczych i ciężar modułów fotowoltaicznych,
- obciążenie wiatrem – PN-EN 1991-1-4 –elementy będą zlokalizowane na otwartym terenie.
- ciężar paneli – zgodnie z kartą katalogową przyjętego systemu,
- siły poziome oraz pionowe od wiatru przenoszone będą przez kontakt wbitych słupów z gruntem.
- Nachylenie paneli 10° w stosunku do powierzchni terenu

Konstrukcja wsporcza

Proponowanym wyborem w zakresie konstrukcji wsporczej jest system montażowy firmy Keno System 2+. Można zastosować inny system równoważny.

Konstrukcję mocującą stanowi układ podłużnych elementów (pasm) o szerokości 4 modułów (2 modułu na „połąć”. Długość pasm zróżnicowana zależna od wymiaru działki.

Konstrukcja wsporcza w postaci trójkątnych modułów ustawionych w rozstawie paneli fotowoltaicznych (np. system KENO). Trójkątne moduły wsporcze wykonane ze stali S235 ocynkowanej ogniowo. Moduły wsporcze ustawione będą na punktowych fundamentach żelbetowych. W przypadku systemu KENO są to fundamenty o wys. 60cm i średnicy 25cm (można zastosować system równoważny). Fundamenty wykonać z betonu min. C25/30 o wodoszczelności W6.

Dokładne wymiary i liczba fundamentów muszą wynikać z obliczeń wykonanych przez wykonawcę podkonstrukcji i musi zapewniać stateczność konstrukcji na obciążenie wiatrem.

Na tej konstrukcji montowane będą systemowe profile aluminiowe do montażu paneli fotowoltaicznych.

Konstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe spełniającą wymagania kategorii korozyjności min. C3 i trwałości H.

Elementy uzupełniające do montażu paneli PV wykonać ze stali nierdzewnych A2 lub z aluminium.

Wszystkie łączniki ze stali nierdzewnej A2 lub stal ocynkowana ogniowo.

Moduły fotowoltaiczne

Do farmy fotowoltaicznej zastosowane zostaną moduły o wymiarach ~2,28 x1,13m.

Moduły zostaną ułożone w układzie poziomym w 4 rzędach (2+2). Zastosowano układ dwuspadowy po kierunku wschód- zachód. Kąt nachylenia paneli to 10°. Liczba kolumn na każdej konstrukcji wsporczej zależy od długości tej konstrukcji. Długość pasm konstrukcji wsporczej wynika z geometrii działki. Przewidywany jest wykonanie 23 pasm konstrukcji wsporczej.

Wymagania dotyczące rozwiązań konstrukcyjnych

Wykonawca stosuje materiały o jakości i w standardzie wykończenia nie gorszym niż okre-

ślone w SWZ. Wszystkie materiały zastosowane do wykonania konstrukcji powinny być nowe i najlepszej jakości, wymagające minimum konserwacji. Powinny zapewniać długotrwałą przydatność w warunkach klimatycznych panujących w miejscu lokalizacji Inwestycji. Zastosowane materiały i elementy gotowe oraz rozwiązania konstrukcyjno-budowlane powinny spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów.

W połączeniach elementów metalowych wykonanych z różnego rodzaju materiałów należy stosować przekładki i uszczelki izolacyjne zgodnie z wytycznymi producenta podkonstrukcji systemowych.

Elementy złączne systemu (wkrety samowiercące, śruby, nakrętki, podkładki) powinny być wykonywane ze stali nierdzewnej gatunku A2 lub ze stali ocynkowanej ogniowo. Systemowe kształtowniki i inne elementy składowe konstrukcji wsporczych do mocowania modułów fotowoltaicznych powinny być objęte odpowiednią aprobatą techniczną. Zestaw wyrobów do wykonywania instalacji fotowoltaicznych musi posiadać Opinię Techniczną ITB o możliwości ich zastosowania w środowisku o kategorii korozyjności C4 wg PN-EN ISO 9223:2012.

Konstrukcja ze stali nierdzewnej oraz konstrukcja aluminiowa nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Elementy stalowe (wykonane ze stali zwykłej) zabezpieczyć wg PN ISO 12944: trwałość H, kategoria korozyjności min. C3, stopień czystości Sa2½.

Konstrukcja nie wymaga zabezpieczenia przeciwpożarowego.

8. Instalacje

8.1 Instalacja elektryczna

Komponenty instalacji fotowoltaicznej

1) Panele fotowoltaiczne

Dla planowanej instalacji farmy fotowoltaicznej przyjęto moduły fotowoltaiczne wykonane w technologii monokrystalicznej.

Moduły monokrystaliczne charakteryzują się najlepszym stosunkiem ceny do otrzymywanych korzyści spośród modułów dostępnych na rynku.

W realizowanym wariantcie przewidziano zastosowanie modułów monokrystalicznych JA Solar JAM72S30-550/MR o mocy 550Wp. Podstawowe dane techniczne tego produktu zostały przedstawione w tabeli nr 2, natomiast karta katalogowa dołączona została do niniejszego PB jako Załącznik nr 01

Tabela nr 2. Parametry elektryczne, temperaturowe i wytrzymałościowe modułu JA Solar JAM72S30-550/MR

Parametr	Wartość
Moc maksymalna [Wp]	550
Prąd zwarciový [A]	14
Napięcie obwodu otwartego [V]	49,9
Prąd znamionowy [A]	13,11
Napięcie znamionowe [V]	41,96
Sprawność	21,3
Temp. współczynnik natężenia [%/C]	0,045 %/°C

Temp. współczynnik napięcia [%/C]	-0,275 %/°C
Temp. współczynnik mocy [%/C]	-0,35 %/°C
Wymiary [mm]	2274x1134x35
Waga [kg]	28,9
Rama	Anodowane aluminium
Tolerancja mocy	0~+5W
Maksymalne napięcie systemu	1000 VDC
Liczba ogniw [szt.]	144 (6x24)
Maksymalne obciążenie [Pa]	5400

2) Inwertery

Dla planowanej instalacji farmy fotowoltaicznej przyjęto trójfazowy falownik szeregowy firmy Fronius Tauro Eco 100-3-D o mocy 100 kW.

Falowniki szeregowe zagwarantują kompromis pomiędzy wydajnością pracy instalacji, ryzykiem awarii i związanej z nią przerwą działania instalacji, a kosztami zakupu. Falownik firmy Fronius charakteryzuje się m.in. posiadaniem liczbą przyłączy stringowych PV1/PV2/PV3: 7/7/8.

W projekcie przyjęto wykorzystanie falowników szeregowych, beztransfornatorowych, w układzie rozproszonym o mocy 100 kW każdy. Zastosowanie urządzeń tego typu pozwoli na zminimalizowanie ryzyka awarii części elektrowni. Falowniki tej mocy charakteryzują się także korzystną ceną w przeliczeniu na Wat mocy.

W tabeli nr 3 przedstawiono parametry techniczne dobranego falownika, natomiast karta katalogowa została dołączona w postaci Załącznika nr 02 do niniejszego PB.

Tabela nr 3. Parametry techniczne falownika Fronius Tauro Eco 100-3-D.

Falownik: Fronius Tauro Eco 100-3-D		
Producent	Fronius	
Dane elektryczne		
Moc znamionowa prądu AC	100	kW
Maks. prąd wejściowy	175	A
Zużycie nocne	<16	W
Maks. napięcie wejściowe	1000	V
Liczba faz zasilających	3	
Liczba wejść DC	7/7/8	
Z transformatorem	Nie	
Maksymalne całkowite zakłócenia harmoniczne	3	%
Min. napięcie MPP	580	V

Max napięcie MPP	1000	V
------------------	------	---

Instalacje elektryczne zmiennoprądowe AC

Zaprojektowano przesył energii elektrycznej z inwerterów do rozdzielni Rnn w stacji transformatorowej instalacją wykonaną kablami nn 0,4kV w układzie sieci TNC układanymi w ziemi.

Instalację kablową nn 0,4kV od inwerterów do Rnn prowadzić w ziemi w wykopie otwartym:

- na głębokości 0,7m
- kabel układać na podsypce piaskowej o grubości 10cm, a następnie zasypywać ubitą warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm
- na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm trasę linii kablowej oznaczyć folią perforowaną koloru niebieskiego
- projektowaną linię kablową w miejscu skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi osłaniać rurami HDPE dwuściennymi Ø110 o długości równej szerokości obiektu krzyżowanego oraz 50 cm z każdej strony tego obiektu
- kabel układać w odległości nie mniejszej niż 50 cm od krawężników, fundamentów słupów i innych podziemnych części obiektów budowlanych
- na kablu ułożonym w ziemi (na całej długości trasy kabla) założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego rozmieszczone co 5 m. Dodatkowo oznaczniki zakładać przy murach oraz z każdej strony przepustu kablowego; na oznacznikach należy podać napięcie nominalne sieci, oznaczenie ciągu kablowego, typ i przekrój kabla, rok budowy linii, właściciela
- trasa linii kablowej (ułożonej metodą wykopu otwartego) musi być oznaczona na całej długości taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego (perforowaną) o szerokości 300mm i grubości minimum 0,5mm umieszczoną na wysokości do 23 cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla.

Uziemienie

Na terenie elektrowni przewidziano wykonanie uziemienia, do którego należy podłączyć konstrukcje paneli, uziemienie prefabrykowanej stacji transformatorowej, ochronniki przepięciowe instalacji PV. Uziemienie należy wykonać jako uziom kratowy o okach od 20x20m do 40x40m. Uziom kratowy należy wykonać bednarką ocynkowaną o przekroju 120mm².

Wokół stacji kontenerowej prefabrykowanej należy wykonać uziom otokowy bednarką ocynkowaną o przekroju 120mm². Uziom otokowy pełni rolę uziemienia ochronnego i roboczego stacji transformatorowej.

W stacji transformatorowej wykonać:

- uziemienie ochronne i robocze transformatora
- uziemienie ochronne rozdzielni RSN
- uziemienie szyn PEN rozdzielnic nn.

Dla potrzeb skutecznej ochrony należy zapewnić wartość wypadkową uziemienia sztucznego stacji $R \leq 5 \Omega$, wartość wypadkową uziemienia ochronnego i roboczego $R_{wyp} \leq 1,25 \Omega$. Napięcie rażenia $U_r < 65V$.

Wszelkie połączenia instalacji uziemiającej winny być zabezpieczone przed korozją.

Do uziemienia ochronnego podłączyć obudowy, siatki ochronne, przegrody, konstrukcje wsporcze, drzwi.

Prefabrykowana stacja transformatorowa

Zaprojektowano zastosowanie prefabrykowanej stacji transformatorowej dostarczonej przez producenta wraz z wyposażeniem.

Stacja transformatorowa typu UES-K 240/310 do miejsca przeznaczenia dostarczana jest w całości. Bryła główna stacji jest w pełni wyposażona w urządzenia elektryczne: rozdzielnica SN, rozdzielnica nN, transformator.

W celu wykonania posadowienia stacji należy wykopać wykop o głębokości ~750mm, a długości i szerokości większej o 1000mm od wymiarów stacji. Następnie należy ułożyć podsypkę żwirową o grubości ok. 100mm i odpowiednio ją zagęścić i wypoziomować. Zalecana grubość ziarna 16mm. Posadowienia stacji UES-K 240/310 należy dokonywać dźwigiem o nośności, co najmniej dwukrotnie większej niż masa bryły głównej stacji.

Stacja transformatorowa typu UES-K 240/310 jest wolnostojącą obudową przystosowaną do obsługi urządzeń stacyjnych z zewnątrz. Stacja przystosowana jest do pracy w promieniowej lub pierścieniowej kablowej sieci elektroenergetycznej SN.

Stacja transformatorowa typu UES-K 240/310 spełnia wymagania normy: PN-EN 62271-202:2014-12.

Stacja transformatorowa typu UES-K 240/310 wyposażona jest w:

- rozdzielnicę SN15kV w izolacji gazu SF₆,
- rozdzielnicę nn0,4kV 1250LS-15K,
- transformator SN/nn 15/0,4kV olejowy 1000 kVA, Dyn5,
- szafkę zabezpieczeniową
- tablicę pomiaru pośredniego rozliczeniowego energii elektrycznej,

Połączenia między rozdzielnicą SN a transformatorem oraz transformatorem a rozdzielnicą nn wykonane są kablami.

Ochrona przeciwporażeniowa

Dla instalacji elektrycznej podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi izolacja robocza kabli, przewodów, urządzeń oraz odstęp izolacyjny zapewniony przez przegrody i obudowy. Dodatkowa ochronę przeciwporażeniową stanowi uziemienie ochronne.

Ochronę od porażen wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-001:2003 oraz Rozporządzeniem Ministra Przemysłu nr 473 z dnia 08.10.1990r. (Dz. U. nr 81).

Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przed przepięciami zaprojektowano w stacji transformatorowej w rozdzielniach po stronie SN i nn, w tablicy automatyki zabezpieczeniowej, w obwodach potrzeb własnych. W tym celu po stronie nn zaprojektowano ograniczniki przepięć typu 1 oraz typu 2.

Celem ochrony instalacji PV przed skutkami przepięć zaprojektowano ograniczniki przepięć typu 2 w szafkach przyłączowych DC przy inwerterach.

Próby i badania pomontażowe

Po zakończeniu prac montażowych stacji należy ją poddać próbom sprawdzającym:

- kilkakrotne próby funkcjonalne działania rozłączników z uziemnikami w polu liniowym i transformatorowym rozdzielnicy SN,
- sprawdzenie działania blokad między rozłącznikiem a uziemnikiem,
- próby funkcjonalne działania rozłącznika w polu transformatorowym rozdzielnicy n.n.,
- sprawdzenie działania rozłączników z bezpiecznikami w polach odpływowych rozdziel-

nicy n.n.,

- sprawdzenie stanu połączeń śrubowych w obwodach prądowych SN i n.n.,
- sprawdzenie stanu połączeń uziemień,
- sprawdzenie kompletności wyposażenia instalacji oświetleniowej,
- sprawdzenie poprawności działania wszystkich drzwi wejściowych.

Po zakończeniu sprawdzenia poszczególnych elementów uprawniane osoby powinny wykonać badania aparatów i pomiary obwodów określające ich zdolność do pracy. Pomiary należy potwierdzić stosownymi protokołami badania.

Należy wykonać następujące badania i pomiary:

3) Badania łączników niskiego napięcia obejmujące:

- oględziny zewnętrzne
- próby funkcjonalne
- pomiary rezystancji izolacji

4) Badania transformatora obejmujące:

- pomiar rezystancji uzwojeń
- pomiar rezystancji izolacji uzwojeń
- określenie współczynnika absorpcji R_{60}/R_{15}

5) Badania obwodów wysokiego napięcia obejmujące:

- próbę napięciową izolacji napięciem probierczym przemiennym
- pomiar rezystancji izolacji

4) Pomiar rezystancji uziemienia stacji.

8.2 Oświetlenie zewnętrzne

Planuje się oświetlenie zewnętrzne w pobliżu bramy wjazdowej i stacji transformatorowej. Zgodnie z MPZP należy stosować oświetlenie zewnętrzne w wykonaniu ograniczającej zanieczyszczenie światłem, z ukierunkowaniem strumienia świetlnego na powierzchnię terenu.

8.3 Instalacje teleinformatyczne

Dla instalacji farmy fotowoltaicznej przewiduje się zastosowanie inteligentnych systemów zarządzania energią opartych o technologie TIK (technologie informacyjno-komunikacyjne). W ramach systemu zostaną zainstalowane liczniki/analizatory energii elektrycznej w punkcie przyłączenia obiektu do sieci OSD oraz przy falownikach fotowoltaicznych. System musi mieć możliwość dynamicznej analizy produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej. W ramach systemu TIK układ rejestracji danych będzie gromadził i przysyłał dane o błędach i awariach falowników fotowoltaicznych, co pozwoli na podjęcie szybkiej reakcji w przypadku wystąpienia awarii.

W zakresie rozwiązań technicznych projektuje się połączenia między systemem rejestracji danych, a falownikami i licznikami/analizatorami za pomocą przewodów lub bezprzewodowo. Przewiduje się wykorzystanie standardowych protokołów komunikacyjnych Modbus RTU lub równoważne. Rozwiązania równoważne muszą w zakresie komunikacji zapewniać wymagane parametry funkcjonalno-użytkowe.

W ramach systemu TIK/BMS wymaga się, aby instalacja fotowoltaiczna posiadała możliwość monitoringu lokalnego jak i zdalnego.

Należy zapewnić podłączenie układu monitoringu do sieci Internet z wykorzystaniem sieci internetu optycznego dostępnego w obrębie lotniska Kąkolewo.

Planowane do realizacji przyłącza światłowodowe wykonane zostaną w postaci doziemnych linii światłowodowych zachowując spójność z istniejącą infrastrukturą sieci telekomunikacyjnej na lotnisku. Na terenie farmy PV, w bezpośrednim sąsiedztwie węzła energetycznego (stacja

trafo) posadowiona zostanie zewnętrzna szafa hermetyczna (min. IP44), w której zakończone będą projektowane kable światłowodowe.

Przewidziane do budowy linie światłowodowe zawierać będą co najmniej 48 jednomodowych włókien światłowodowych zgodnie z zaleceniem ITU-T G.652. Wzdłuż tras nowobudowanych odcinków linii światłowodowych układany będzie kabel lokalizacyjny (np. typu XzTKMXpw 2x2x0,6) służący do późniejszej lokalizacji linii światłowodowych w terenie. W połowie głębokości wykopu ułożona zostanie również taśma ostrzegawcza.

W punktach węzłowych poszczególnych odcinków linii, w studniach kablowych, zostaną zainstalowane tzw. mufoprzełącznice umożliwiające dynamiczne zestawianie traktów optycznych. Pozwoli to na realizację usług sieciowych i przesyłanie sygnałów w wielu kierunkach, zapewniając niezawodność połączeń.

Pod pojęciem monitoringu lokalnego należy rozumieć możliwość monitoringu pracy instalacji PV w obiekcie z wykorzystaniem komputera lub urządzenia mobilnego. Dobrany system monitoringu musi mieć możliwości połączenia bezprzewodowego falowników z urządzeniem (komputer/tablet) odbierającym i gromadzącym dane.

Pod pojęciem monitoringu zdalnego należy rozumieć możliwość monitorowania pracy z wykorzystaniem sieci internetowej z dowolnego miejsca. Dobrany system monitoringu musi mieć możliwości ustawienia punktu dostępu, za pomocą którego informacje z falownika będą przekazywane i gromadzone na serwerze. Na etapie Projektu Wykonawczego należy przewidzieć powyższe wymagania i wybrać najbardziej optymalne rozwiązanie.

Dostarczenie wszelkich urządzeń i komponentów niezbędnych do przekazywania danych z falownika do punktu dostępu, w ramach którego jest wykonywana instalacja PV.

Wymaga się, aby system monitoringu w zakresie właściwości funkcjonalno-użytkowych umożliwiał:

- odczyt chwilowej mocy instalacji PV,
- odczyt poboru mocy (zapotrzebowania) dla potrzeb własnych,
- odczyt i archiwizację danych o rocznej, miesięcznej, dziennej i 15 min produkcji i zużyciu energii,
- informację o błędach i statusie pracy instalacji.

8.4 Instalacje alarmowe.

Nie przewiduje się.

8.5 CCTV – telewizja przemysłowa.

Ze względów bezpieczeństwa wymaga się wykonania systemu telewizji dozorowej CCTV zgodnie z przedstawioną specyfikacją:

- 6) 10 szt. kamer z przetwornikiem o rozdzielczości 4 Mpix (2560x1440), standard ONVIF (min wersja 17.12), min. 20 kl./s., obiektyw f=2.8mm, kompresja H.264/H.264+/H.265/H.265+/MJPEG, dwa strumienie video, WDR120 dB, BLC, 3D DNR, zasilanie PoE lub 12 VDC

- metalowa obudowa wandaloodporna w klasie nie mniejszej niż IK10
- klasa szczelności nie mniejsza niż IP67
- wbudowany oświetlacz IR o min zasięgu 30m
- zaimplementowana analiza obrazu: detekcja ruchu, przekroczenie linii, wtargnięcie w wyznaczony obszar
 - 7) kamery montować na dedykowanych przez producenta kamer adapterach montażowych (puszkach),
 - 8) rejestrator, montaż w serwerowni hangaru PCSS, sygnały zebrane przez przełącznik w wydzielonej sieci wewnętrznej

- do obsługi min. 12 kamer IP o rozdzielczości do 4Mpix
- wyposażony w wyjście video HDMI 4K do 3840x2160
- możliwość obsługi zdalnej i lokalnej
- wsparcie dla kamer dwustrumieniowych z możliwością dynamicznego przełączenia strumienia video w celu maksymalnego wykorzystania mocy układu DSP
- wsparcie H.264/H.264+/H.265/H.265+/MPEG4
- dysk twardy min. 4 TB, umożliwiający zapis z ostatnich 30 dni (bufor cykliczny)

9) niezbędne okablowanie

Kamery należy rozmieścić na konstrukcjach wsporczych w celu objęcia polem widzenia obwiedni instalacji fotowoltaicznej PV. Dokładne lokalizacje i kierunki usytuowania ustalić na etapie Projektu Wykonawczego z Zamawiającym.

9. Warunki ochrony przeciwpożarowej

9.1 Odległości od obiektów sąsiadujących

Stacja transformatorowa zlokalizowana jest w odległości ok 15m od granicy działki. Sąsiednie działki są działkami drogowymi, oznaczonymi w miejscowym planie jako KDW.

Panele fotowoltaiczne usytuowane będą w granicach nieprzekraczalnych linii zabudowy wynikających z MPZP.

9.2 Parametry pożarowe występujących substancji palnych

W stacji transformatorowej zastosowany będzie transformator olejowy 1000kVA o masie oleju 617kg.

9.3 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Stacja transformatorowa o powierzchni 7,44m², wyposażona będzie w transformator olejowy 1000kVA o masie oleju 617kg.

Gęstość obciążenia ogniowego stacji transformatorowej wyniesie $Q=3980\text{MJ/m}^2$.

9.4 Kategoria zagrożenia ludzi

Kontener techniczny z transformatorem zaliczany jest do kategorii PM. Obiekt nie zawiera pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi.

9.5 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Olej transformatorowy stosowany w stacjach transformatorowych posiada temperaturę zapłonu w granicach od 100 do 135°C- pary oleju w normalnych temperaturach pracy nie tworzą mieszanin wybuchowych.

9.6 Podział obiektu na strefy pożarowe

Cały budynek objęty jest jedną strefą pożarową.

9.7 Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej elementów budowlanych.

- Klasa odporności pożarowej budynku - Wymagana klasa odporności pożarowej budynku - B obniżona do E

Zgodnie z par. 215 dopuszcza się przyjęcie klasy E odporności pożarowej dla jednokondygnacyjnego budynku PM o gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej 500 MJ/m² pod warunkiem zastosowania wszystkich elementów budynku nierozprzestrzeniających ognia.

Wszystkie elementy budynku należy wykonać z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia (NRO).

10. Uwagi końcowe

- Roboty budowlane i montażowe powinny być prowadzone zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy, polskimi normami i przepisami.
- Uwagi i opisy zamieszczone z części rysunkowej stanowią integralną część projektu. Wszystkie rozwiązania techniczne, związane z określoną technologią należy wykonać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.
- Zastosowane w projekcie materiały, rozwiązania techniczne i urządzenia winny spełniać normy bezpieczeństwa ppoż. i BHP (posiadają odpowiednie atesty i aprobaty).
- Wszystkie zastosowane materiały oraz elementy wyposażenia wymagają akceptacji zleciennodawcy.
- Wszelkie zastrzeżone nazwy i znaki towarowe należą do ich prawnych właścicieli i zostały wykorzystane wyłącznie w celach informacyjnych.
- Wszelkie wymienione w projekcie materiały i technologie mogą być zamienione na inne, przy zachowaniu tych samych parametrów technicznych i jakościowych, zgodnie z warunkami opisanymi w SWZ.

Opracowała:

mgr inż. arch. Dorota Majorkowska

upr. 46/WPOKK/2016

(uprawnienia w zakresie architektury bez ograniczeń)

mgr inż. Maria Łuczak upr. 314/Pw/91

(uprawnienia w zakresie sieci i instalacji

elektrycznych bez ograniczeń)