

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV		Ver. 1.0.0
		Qair Polska	
		Update: 13.06.2025r.	

STANDARD ZAMAWIAJĄCEGO ELEKTROWNIA PV

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

Spis treści

ETAP PROJEKTOWY – WYMAGANIA	3
1. OGÓLNE.....	3
1.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE – INSTALACJA PV	4
1.2. INSTALACJA CCTV I SSWiN	5
1.3. LINIE KABLOWE.....	7
1.4. DROGI.....	14
1.5. KONSTRUKCJE	15
1.6. FORMAT DOKUMENTÓW WYKONAWCY	17
1.6.1. Wydruki.....	17
1.6.2. Dokumentacja w formie elektronicznej	17
1.6.3. Liczba egzemplarzy.....	19
1.6.4. Uzgodnienia	19
ETAP WYKONAWCZY – WYMAGANIA	19
2. OGÓLNE.....	19
2.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU	19
2.1.1. Zaplecze budowy.....	20
2.1.2. Organizacja i nadzór robót budowlanych. Organizacja ruchu drogowego.	20
2.1.3. Ochrona środowiska	20
2.1.4. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	21
2.1.5. Warunki bezpieczeństwa pracy.....	21
2.2. STACJE SN/NN – BUDYNEK RSN.	22
2.3. LINIE KABLOWE NA TERENIE FARMY FOTOWOLTAIICZNEJ	23
2.4. LINIA KABLOWA SN – WYPROWADZENIE MOCY.....	24
2.5. ROBOTY OKOŁOBUDOWLANE	27
2.4.1. Drogi.....	27
2.4.2. Konstrukcje	29
2.4.3. Kontenery.....	29
2.6. INSTALACJA CCTV I SWiN	30

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

ETAP PROJEKTOWY – WYMAGANIA

1. OGÓLNE

Projekt elektrowni PV w swoim zakresie powinien zawierać kompleksowe wielobranżowe opracowanie techniczne szczegółowo opisujące przyjęte rozwiązania. Opracowanie powinno wypełniać wymagania Zamawiającego oraz operatora systemu dystrybucyjnego lub przesyłowego zawarte w instrukcjach IRiESD, IRiESP, Technicznych Warunkach Przyłączenia wydanych przez operatora systemowego, umową przyłączeniową, MPZP lub warunkami zabudowy, decyzją środowiskową oraz pozostałymi dokumentami wynikającymi ze specyfiki przedsięwzięcia i obowiązującymi przepisami (m in. Prawo Budowlane, Prawo Energetyczne, Rozporządzenie Systemowe), Polskich Normach, Kodeksach Sieci NC RfG, NC DC.

Dokumentacja projektowa będzie obejmowała w szczególności następujące Dokumenty Wykonawcy:

- Projekt techniczny oraz Oświadczenie o jego sporządzeniu w związku z zawiadomieniem o rozpoczęciu robót budowlanych;
- Projekt budowlany zmian (jeśli dotyczy);
- Projekty wykonawcze (we wszystkich wymaganych branżach) w zakresie konstrukcji, układu drogowego, elektrycznym (stacje SN/nn, inwertery, linie kablowe energetyczne i sygnalizacyjne) zawierające opisy, schematy, rysunki, tabele zestawcze, szczegółowe analizy, obliczenia, dobór przekrojów linii kablowych, nastawy zabezpieczeń, itp.;
- Instrukcję ruchu i eksploatacji;
- Instrukcje obsługi;
- Instrukcję współpracy ruchowej uzgodnioną z właściwym Operatorem systemu;
- Analizę kompensacji mocy biernej;
- Projekty powykonawcze;
- Dokumentację jakościową (DTR, Certyfikaty, Atesty).

Wszystkie dokumenty winny być opracowane w języku polskim i angielskim, z czego język polski jest nadrzędnym w rozumieniu zapisów dokumentacji.

W przypadku konieczności wykonania projektu budowlanego zmian, Wykonawca dokona wszelkich niezbędnych uzgodnień związanych z przedmiotową dokumentacją (w uzasadnionych przypadkach uzgodni projekt wykonawczy i/lub projekt budowlany zmian ze specjalistą ds. ppoż.), uzyska zgodę autora opracowania, a także uzyska zamienne pozwolenie na budowę na rzecz Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do prac projektowych Wykonawca uzgodni z Zamawiającym aparaturę przewidzianą do zastosowania.

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV		Ver. 1.0.0
		Qair Polska	
		Update: 13.06.2025r.	

1.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE – INSTALACJA PV

Projekt instalacji elektrycznej powinien uwzględniać wymagania producenta zastosowanych urządzeń oraz spełniać następujące założenia:

- a. Wszystkie stringi muszą mieć tą samą liczbę modułów.
- b. Wszystkie inwertery muszą posiadać tą samą liczbę stringów.
- c. Jeden lub dwa inwertery w stacji końcowej mogą mieć inną liczbę stringów wynikającą z obliczeń oraz ilości zastosowanych urządzeń.
- d. W bazowym układzie nie używać złącz typu Y dla kabli DC. Jeśli wystąpi taka konieczność to układ połączeń wejściowych musi być taki sam we wszystkich inwerterach.
- e. Zastosować eliminację pętli indukcyjnej po stronie DC.
- f. Kable odpływowe inwerterów projektować bez złącz kablowych.
- g. Przedstawić obliczenia:
 - Doboru kabli,
 - Konfiguracji inwerterów,
 - Charakterystyk obciążenia i zwarć,
 - Zdolności generacji mocy biernej,
 - Doboru nastaw zabezpieczeń,
 - Wszystkich innych obliczeń wymaganych do uruchomienia obiektu oraz złożenia wniosków do pozwoleń EON i ION lub protokołu PGMD.
- h. Wszelkie rozdzielnice prefabrykowane lub montowane na obiekcie muszą posiadać dokumentację wykonawczą w zastosowaniu oznaczników na przewody w systemie lokalnym skróconym oraz zwrotnym rozszerzonym zgodnie ze zdjęciem nr 1 poniżej.



Zdjęcie nr 1 Przykładowe wykonanie oznaczników kablowych.

- i. Dopuszcza się stosowanie różnych producentów oznaczeń, jednak formatowanie adresów musi pozostać takie same.
- j. Wszystkie aparaty i listwy muszą posiadać swoją unikalną nazwę, która w realizacji musi zostać w ten sam sposób trwale naniesiona na urządzenie.

1.2. INSTALACJA CCTV I SSWiN

Projekt instalacji CCTV i SSWiN powinien uwzględniać wymagania producenta zastosowanych urządzeń oraz spełniać następujące założenia:

- a. Wszelkie rozdzielnice prefabrykowane lub montowane na obiekcie muszą posiadać dokumentację wykonawczą w zastosowaniu oznaczników na przewody w systemie lokalnym skróconym oraz zwrotnym rozszerzonym, zgodnie ze zdjęciem nr 1 powyżej.
- b. Wszystkie aparaty i listwy muszą posiadać swoją unikalną nazwę, która w realizacji musi zostać w ten sam sposób trwale naniesiona na urządzenie i być takie same jak opisane w dokumentacji Powykonawczej i podlegają weryfikacji przez Zamawiającego.
- c. Założenia do systemu CCTV:
 - System ochrony wizyjnej obiektu opiera się na całkowitym pełnym monitorowaniu ogrodu.

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

- Odległość pomiędzy kamerami nie większa niż 80m przy warunku widoczności kamer nawzajem przy zachowaniu poniższych parametrów.
- Kamery montowane na słupach aluminiowych 3m, na fundamentach betonowych prefabrykowanych, uziemienia słupów łączyć z instalacją uziemiającą farmy PV, zabrania się łączenia uziemień systemu z ogrodzeniem, minimalny odstęp od ogrodzenia 0,5m.
- Na poziomie dokumentacji zostanie przedstawiony i uzgodniony z Zamawiającym Projekt Zagospodarowania Terenu z zakresem widzialności kamer.
- Kamery typu PTZ. Minimalne wymagania:
 - Min. rozdzielczość: 1920x1080@1-25/30kl/s;
 - Obiektyw: 2.8-12mm (81.2°-22.6°) m-zoom;
 - Oświetlacz IR;
 - Zoom optyczny: x4;
 - Zakres obrót/pochył: 250° obrót, 65° pochylenie;
 - Zasilanie: 12V (2A), PoE;
 - Min. Oświetlenie dzień 0.05 lux, noc 0.01 lux, 0 lux IR wł.;
 - Dzień/noc: ICR;
 - WDR cyfrowy;
 - Redukcja szumów: 3D-DNR;
 - Maski prywatności;
 - Detekcja ruchu,
 - Format kompresji: H.264, ONVIF, IP66.
- d. Puszki przyłączeniowe kamer, montowane na słupie pod kamerą, IP67, odporne na UV.
- e. Zasilanie systemu zintegrowane i wyprowadzone z dedykowanej szafy SOT PV.
- f. Na etapie prac projektowych projektant systemu CCTV PV zobowiązany jest do zbilansowania potrzeb własnych systemu.
- g. Szafa CCTV oraz SWiN zasilana będzie z szafy zasilania gwarantowanego stacji lub z własnego układu podtrzymania min. 8h jeśli układ zasilania gwarantowanego nie występuje.
- h. Wymagany maksymalny spadek napięcia na przewodach zasilania kamer $DU_{max} \leq 2\%$.
- i. Całość systemu okablować kablami ziemnymi z żyłami roboczymi miedzianymi, prowadzonymi w rurach osłonowych,
- j. Rozdzielnice zasilające wykonać jako skrzynkowe, z tworzywa odpornego na UV, montowane na słupie min. 1,1m npt., IP67. W skrzynkach przewidzieć indywidualną ochronę przepięciową dla kamer. Stosować systemowe rozwiązania mocujące urządzenia i przewody. Dolożyć szczególnej staranności do sposobu wykonania instalacji. Przewody, rury lub peszle należy wprowadzać w taki sposób, aby zachowane zostało określone przez producenta IP (np. jeden przewód w jedną dławnicę).
- k. Ochrona obwodowa ogrodzenia przy pomocy kabla sensorycznego z systemowym rozwiązaniem dla bram.

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

- l. W dostawie systemu przewidzieć szafę Rack, w wykonaniu przyściennym, typ szafy uzgodnić z wykonawcą GPO lub stacji typu „Master”. Wyposażenie szafy SOT PV w główne urządzenia:

- Monitor LCD 19”,
- Rejestrator sieciowy,
- Macierz dyskowa z dyskami przystosowanymi do pracy ciągłej,
- Archiwizacja zapisu minimum 14 dni,
- Modem GPRS + antena zewnętrzna,
- Moduł komunikacyjny,
- Moduł ochrony przepięciowej,
- Klawiatura + mysz komputerowa,
- Płyta główna centralki alarmowej
- Moduł Ethernetowy,
- Transformator TRZ 230VAC/20VAC 80VA,
- Akumulator bezobsługowy w technologii AGM, 12VDC.

Wyposażenie może ulec zmianie wg. wymogów firmy ochroniarskiej zaakceptowanej przez Zamawiającego na każdym etapie wykonywania zlecenia. Wprowadzone zmiany nie mogą obniżyć powyższego standardu wykonania. Przewidzieć patchcordsy pomiędzy szafą łączności stacji „Master”, a szafą SOT PV, dostawa wykonawcy systemu CCTV.

- m. Układ CCTV i SWiN zaprojektować jako całkowicie odseparowany od strony fizycznej jak i sygnałowej od układu wyprowadzenia mocy z zdalnym dostępem poprzez dodatkowego dostawcy Internetu. Wyposażenie może ulec zmianie wg. wymogów firmy ochroniarskiej zaakceptowanej przez Zamawiającego. Wprowadzone zmiany nie mogą obniżyć powyższego standardu wykonania. Przewidzieć patchcordsy pomiędzy szafą łączności stacji „Master” a szafą SOT PV, dostawa wykonawcy systemu CCTV.
- n. Sieć światłowodową systemu CCTV PV wykonać za pomocą kabla światłowodowego ziemnego 12J, połączonego w ring logiczny i doprowadzony do szafy SOT PV z zachowaniem przynajmniej jednej pary rezerwowej na potrzeby Zamawiającego.

1.3. LINIE KABLOWE

- a. Podstawą do projektowania oraz wykonania prac budowy linii kablowych SN są obowiązujące normy (w najnowszych wydaniach), powszechnie uznane zasady wiedzy technicznej oraz wytyczne Zamawiającego.
- b. Linie kablowe SN wraz z osprzętem powinny być zaprojektowane na napięcie izolacji zgodne z poziomem napięcia sieci w której mają pracować. Należy założyć, że:
 - dla napięcia znamionowego sieci do 20 kV – znamionowa izolacja kabla 12/20 kV;
 - dla napięcia znamionowego sieci 30 kV – znamionowa izolacja kabla 18/30 kV.
- c. Rekomenduje się projektowanie kabli 1-żyłowych tworzących linię kablową SN w układzie trójkątnym.
- d. Jako podstawowe należy stosować kable elektroenergetyczne z żyłą roboczą wykonaną z aluminium o przekrojach do 630 mm². Na wykorzystanie w projekcie kabli o przekroju żyły

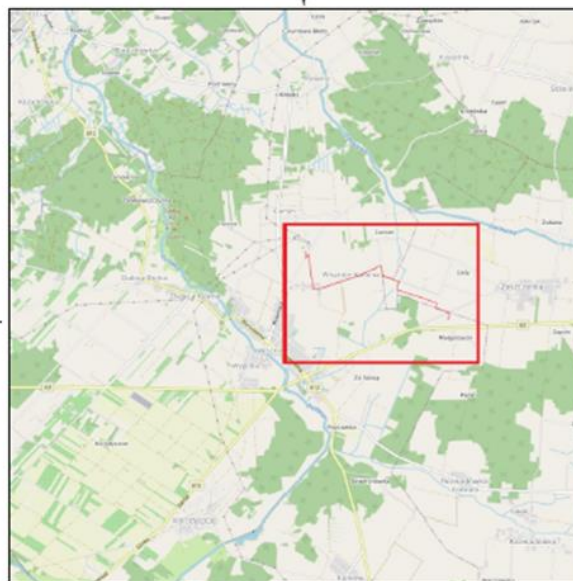
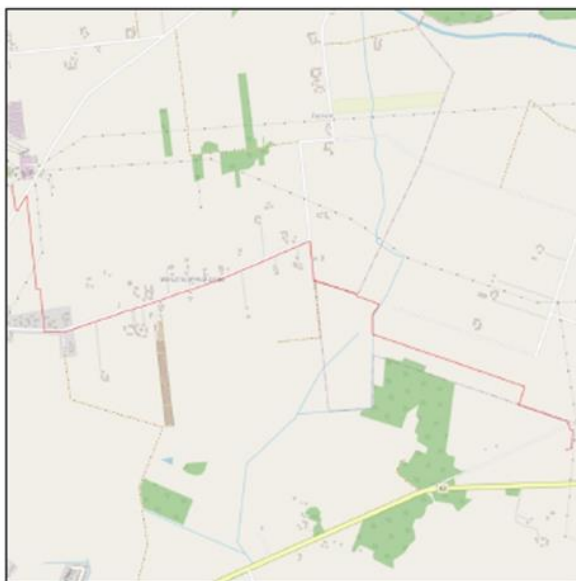
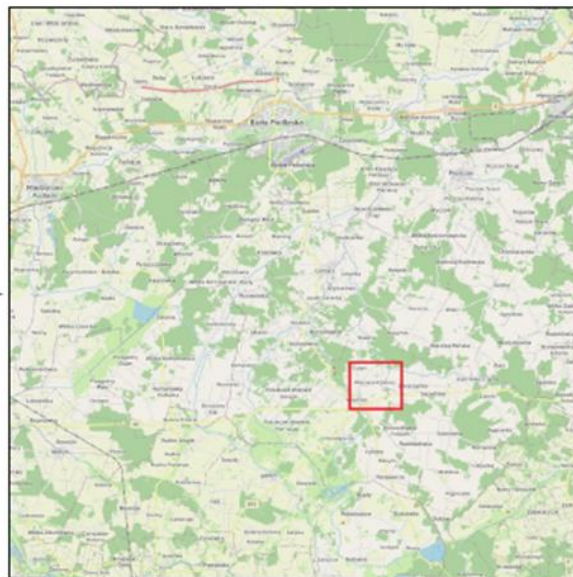
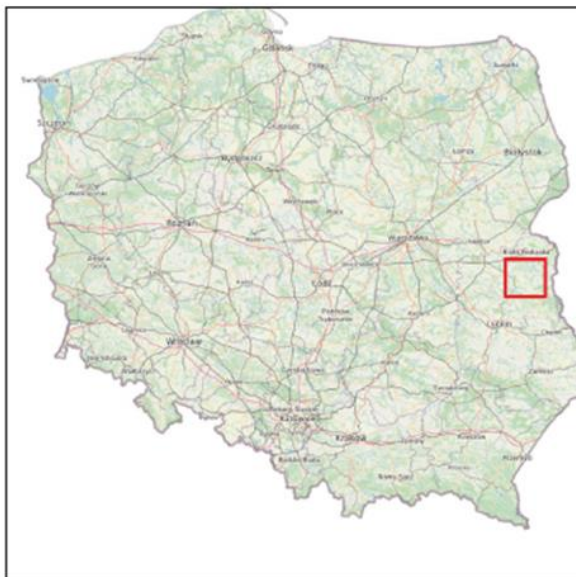
	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

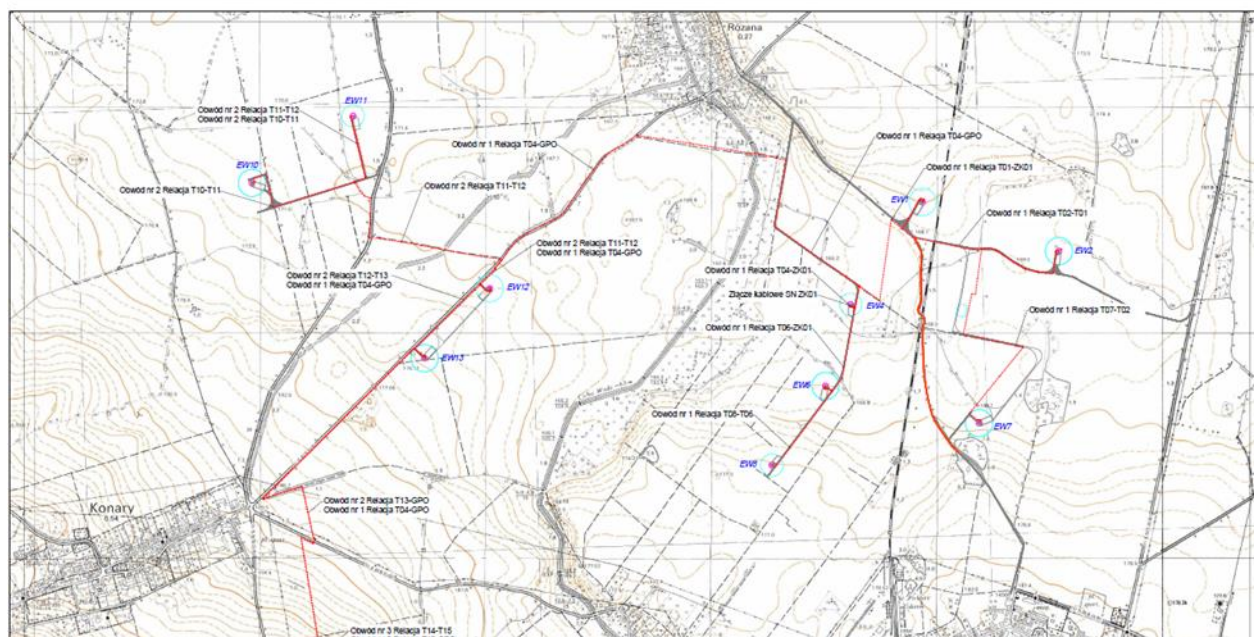
większym niż 630mm² lub wykonanych z miedzi, należy każdorazowo uzyskać zgodę Zamawiającego.

- e. Żyły powrotne powinny być wykonane z miedzi i zabudowane koncentrycznie na kablu. Ich przekrój należy dobrać na podstawie stosownych obliczeń. Izolacja robocza żył kabli SN powinna być wykonana z polietylenu sieciowanego (XLPE), wytłaczanego jednocześnie z półprzewodzącymi ekranami na żyłę roboczej i na izolacji.
- f. Powłoka zewnętrzna dla kabli na napięcie 20 kV i na napięcie 30 kV powinna być wykonana z polietylenu termoplastycznego (PE) koloru czarnego. Ponadto kable SN powinny mieć również uszczelnienie wzdłużne i promieniowe wykonane za pomocą taśm półprzewodzących blokujących wodę.
- g. W miejscach, w których w trakcie użytkowania kabli SN mogą wystąpić naprężenia mechaniczne i możliwość ich uszkodzenia, należy zaprojektować rury osłonowe. Należy stosować rury o odpowiedniej odporności na ściskanie wyrażonej w niutonach nie mniejszej niż:
 - 450 N dla rur układanych w ziemi bez stałych obciążeń mechanicznych, w miejscach gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą oraz na słupach i konstrukcjach wsporczych,
 - 750 N dla rur ułożonych w miejscach gdzie występują obciążenia mechaniczne.
- h. Rury osłonowe powinny być projektowane jako dwuwarstwowe z karbowaną lub gładką ścianką zewnętrzną i gładką ścianką wewnętrzną. Rury należy łączyć ze sobą za pomocą złącza kielichowego, złączek z elementami uszczelniającymi lub zgrzewanymi. Rury osłonowe montowane w przestarzeniach otwartych np.: na słupach i innych konstrukcjach wsporczych, powinny być odporne na promieniowanie UV. Dla rur osłonowych projektowanych w przestarzeniach otwartych dopuszcza się kolor czarny. Końce rury osłonowej powinny być zabezpieczone przed możliwością przedostania się do jej środka elementów gruntu w postaci mułu lub piasku.
- i. Kable jednożyłowe tworzące układ trójfazowy o napięciu znamionowym do 30 kV, powinny być ułożone w jednej rurze osłonowej.
- j. Dobór kabla do wymaganej obciążalności prądowej winien uwzględniać zastosowane przepusty kablowe oraz sposób ułożenia kabla i ilość systemów kablowych prowadzonych w jednym wykopie. W projekcie należy uwzględnić obliczenia zwarciove, spadku napięcia oraz obciążenia długotrwałego projektowanych linii. Obliczenia należy przedstawić w czytelnej formie, pokazując tok obliczeń, wykorzystane wzory, założone współczynniki itp.
- k. Na potrzeby połączenia pomiędzy stacją końcową SN na terenie farmy fotowoltaicznej a GPO/GPZ, zaprojektować należy kanalizację wtórną wykonaną z rur RHDPE 40/3,7. Kanalizację należy projektować we wspólnym wykopie, razem z kablami SN. W projekcie należy założyć kabel światłowodowy nie mniejszy niż 24 włóknowy Z-XOTKtsdD 24J (włókna jednomodowe). Ostateczny typ i ilość włókien światłowodowych należy dopasować do wymagań komunikacyjnych.
- l. Projekt Wykonawczy linii kablowej SN projektowanej w celu wyprowadzenia mocy z farmy fotowoltaicznej powinien stanowić odrębny tom Dokumentacji Wykonawczej i zawierać między innymi:
 - 1) Część opisową z uwzględnieniem między innymi:
 - a) Podstawy technicznej i formalno-prawnej opracowania.
 - b) Przedmiot i zakres opracowania.
 - c) Opis techniczny projektowanych linii kablowych zawierający między innymi:

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV		Ver. 1.0.0
		Qair Polska	
		Update: 13.06.2025r.	

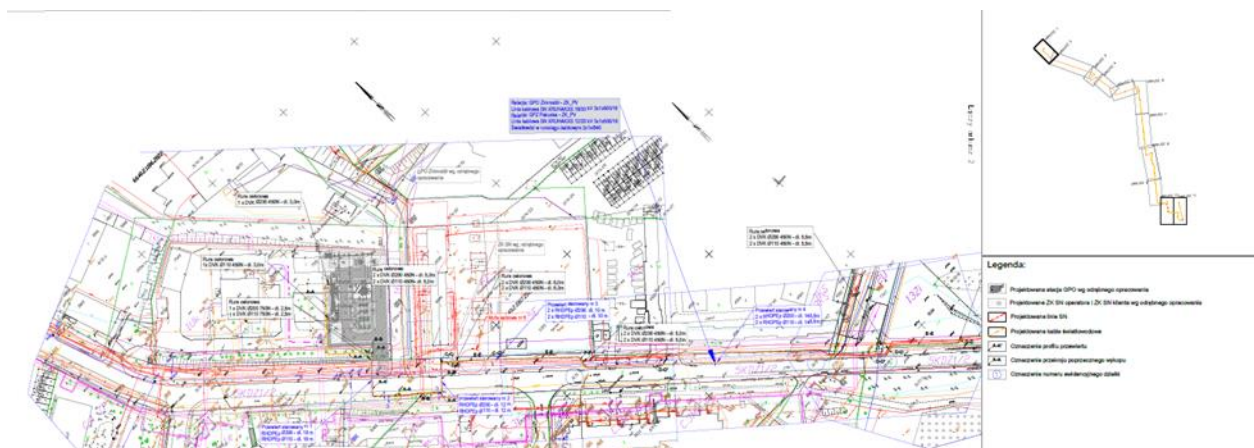
- zestawienie projektowanych linii,
 - opis trasy kablowej,
 - opis projektowanych kabli,
 - wytyczne dotyczące sposobu ich ułożenia i przygotowania wykopu,
 - informacje na temat zakończenia oraz ewentualnego łączenia kabli SN,
 - zakładane przepusty kablowe i zabezpieczenia linii kablowej,
 - szczegółowy opis rozwiązań technicznych dotyczących prowadzenia kabla w miejscach newralgicznych/niestandardowych,
 - zakres badań odbiorczych linii kablowych SN.
- d) Opis techniczny projektowanej linii światłowodowej.
- 2) Część obliczeniową zawierającą między innymi obliczenia systemowe, zwarciove, spadku napięcia i obciążenia długotrwałego projektowanych linii kablowych.
 - 3) Zestawienie materiałowe.
 - 4) Część rysunkową z uwzględnieniem między innymi:
 - Zbiorczy PZT pokazujący całość zadania projektowanej linii kablowej.





Rysunek 1. Przykład zbiorczego PZT.

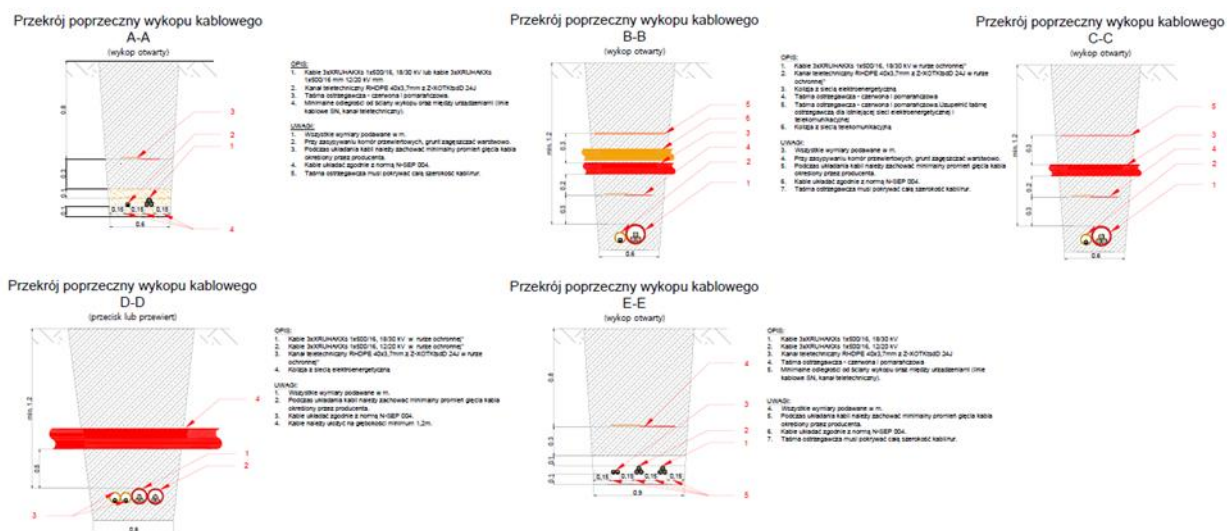
- Szczegółowy PZT z podziałem na arkusze



Rysunek 2. Przykładowy szczegółowy PZT z podziałem na arkusze.

- Zbiorczy PZT powinien pozwolić na określenie lokalizacji inwestycji, punktów krańcowych projektowanej linii kablowej oraz zapoznanie się koncepcyjnie z zaprojektowaną trasą linii kablowej.
- Szczegółowy PZT powinien zawierać między innymi informacje o typie kabla, relacji, typie zaprojektowanych rur osłonowych, technologii wykonania omińnięcia kolizji (przecisk/przewiert/wykop otwarty z odtworzeniem), lokalizacji muf kablowych/studni teletechnicznych, legendę z opisem poszczególnych elementów itp.

- Wymaga się rysunku PZT w czytelnej formie, na dużym poziomie szczegółowości, wykonanego w kolorze, z wyraźnym rozróżnieniem sieci projektowanych od istniejących.
- Schemat blokowy/koncepcyjny linii kablowych.
- Przekroje poprzeczne dla odcinków typowego prowadzenia linii kablowej w wykopie otwartym lub rurach osłonowych oraz dodatkowo przekroje poprzeczne dla niewralgicznych/problematycznych skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą.
- Projekt powinien uwzględniać przekroje i odstępki dla każdego z odmiennych przypadków krzyżowania infrastruktury występujących na danej trasie linii kablowej.

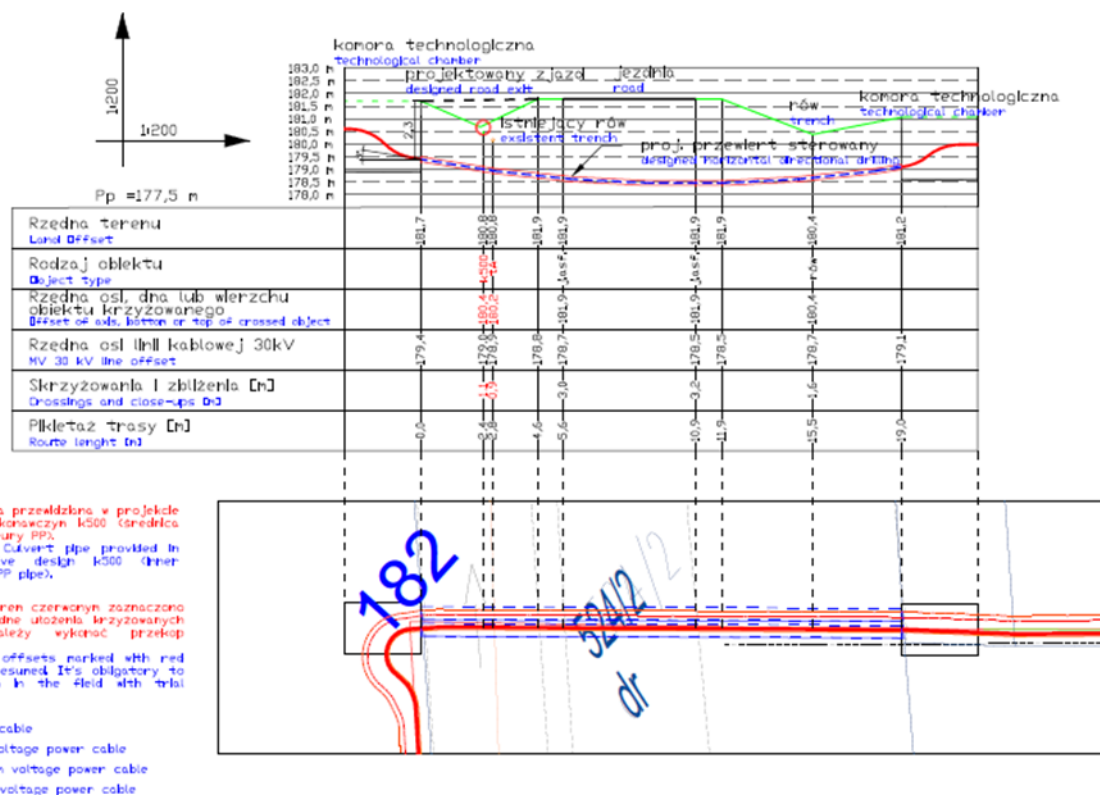


Rysunek 3. Przykładowe przekroje poprzeczne rowu kablowego dla różnych sposobów prowadzenia linii kablowej.

- Profile dla przecisków i przewiertów sterowanych.

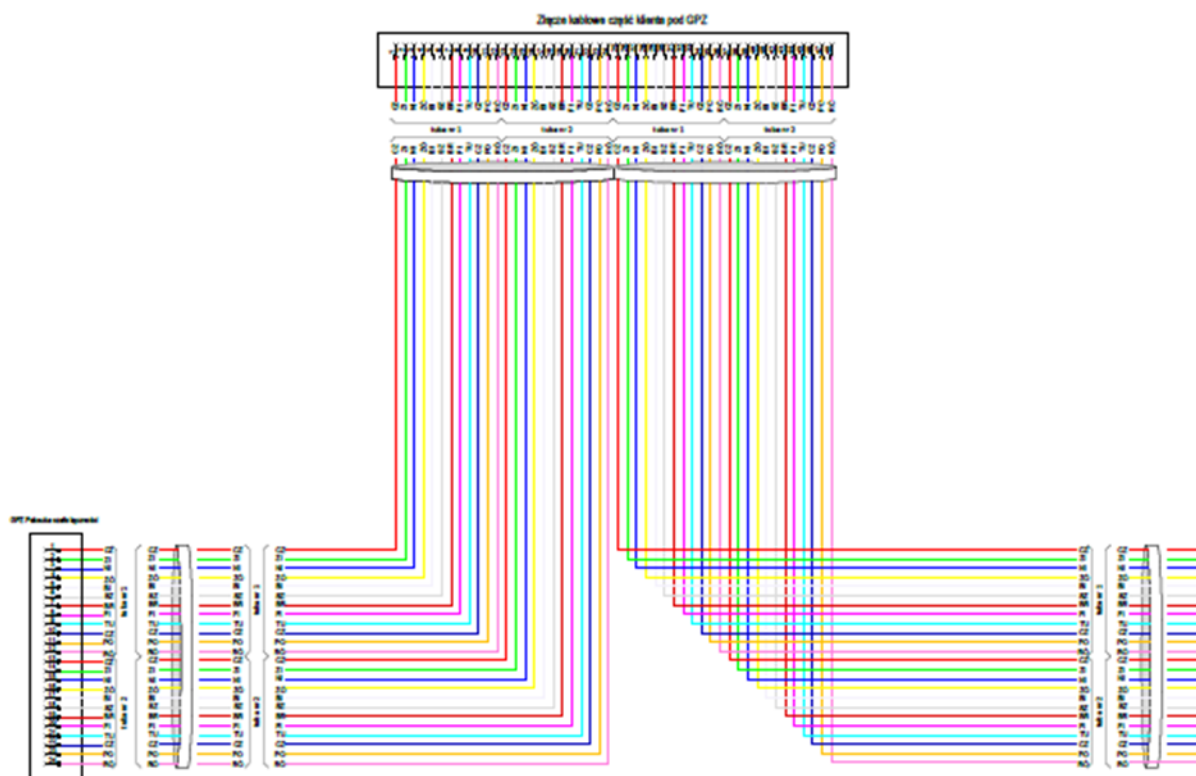
Skrzyżowanie nr 3 linii SN 30 kV

Crossing nr 3 of Medium Voltage 30 kV line



Rysunek 4. Przykładowy profil przewiertu.

- Szczegółowy rysunek techniczny podłączenia obu końców linii kablowej (wymagane dla projektów o większej niż 1 liczbie żył przypadających na daną fazę)
- Schemat połączeń światłowodowych



Rysunek 5. Część przykładowego schematu połączenia światłowodowego.

- 5) Karty katalogowe.
- 6) Pozostałe dokumenty i uzgodnienia

1.4. DROGI

Wykonawca przygotowuje kompleksowy projekt wykonawczy w oparciu o dokumentację dostarczoną przez Zamawiającego, zawierający wszystkie wymagane uzgodnienia, opinie i pozwolenia. Projekt wykonawczy będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego i będzie obejmował cały niezbędny zakres prac umożliwiający wykonanie przedmiotu zamówienia i funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej oraz będzie spełniał wymagania Prawa Budowlanego i odpowiednich norm branżowych. Projekt wykonawczy musi zawierać szczegółowy plan i metodykę badań nośności wykonanych dróg.

Zamawiający dopuszcza zmiany przekazanej dokumentacji projektowej skutkujące zmianą pozwolenia na budowę wyłącznie za jego zgodą, oraz w sytuacji, gdy zmiana taka z przyczyn obiektywnych stanie się nieunikniona lub będzie korzystna dla realizacji przedmiotu zamówienia. Zmiany nie mogą wpływać na termin realizacji Inwestycji i w każdym przypadku wymagają uprzedniej akceptacji Zamawiającego.

Należy stosować szczegółowe wytyczne jak poniżej:

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

a. Drogi wewnętrzne

- Minimalna szerokość drogi wynosi 3.5 m z zachowaniem odstępu min. 2m od obu krawędzi drogi do konstrukcji,
- Minimalna grubość warstwy kruszywa wynosi 15 cm. Przekrój poprzeczny 2%.

Tabela 1 – Minimalne parametry podstawowych materiałów użytych do prac drogowych

Materiał	Wymagania
Kruszywo do wymiany gruntu	• maksymalna wielkość ziarna < 31,5 mm,
	• zawartość frakcji organicznych < 2%,
	• pęcznienie pod wpływem wody < 5%,
	• odporność na rozpad < 10%.
	• możliwość osiągnięcia zakładanego wskaźnika gęstości.
Kruszywo do stabilizacji	Piasek średni 0 - 4 mm
Kruszywo do warstwy ścieralnej	Kruszywo o ciągłym gradencie frakcji 0-31,5 mm - granit, bazalt, sjenit lub gnejs

Kruszywo z recyklingu jest dozwolone do wymiany gruntu. Minimalna warstwa kruszywa dla warstwy ścieralnej wynosi 5 cm. Droga musi być zawsze podniesiona ponad poziom gruntu, który znajduje się obok.

b. Drogi zewnętrzne

Minimalne wymagania dla dróg zewnętrznych zgodnie z obowiązującymi uzgodnieniami nie mniejsze niż dla dróg wewnętrznych. Zakres i technologia robót zewnętrznych muszą zostać uzgodnione z Właścicielem/Administratorem drogi.

c. Zjazdy z dróg publicznych

Zakres i technologia robót muszą być zgodne z decyzją lokalizacyjną dla zjazdów lub uzgodnieniem z Właścicielem/Administratorem drogi. Zjazd z dróg publicznych należy wykonać zgodnie z ustawowymi warunkami technicznymi.

1.5. KONSTRUKCJE

- a. Systemowa konstrukcja wsporcza musi zostać zaprojektowana i dobrana w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej w okresie min. 29 lat. Konstrukcja wsporcza musi być objęta min. 25 letnią gwarancją na zabezpieczenie antykorozyjne i zostać zabezpieczona przy użyciu powłoki Magnelis lub równoważnej

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

- spełniającej wymagania ochrony antykorozyjnej dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania elektrowni w okresie eksploatacji.
- b. Zamawiający dopuszcza zgodnie z normą projektowanie na podstawie badania Windtunnel, ale pod warunkami:
 - Dla farm powyżej 60MWp należy przeprowadzić dedykowane badania Windtunnel dla kształtu farmy (PZT);
 - Ustalenie zakresu stref wynikające z Windtunnel musi zostać zaakceptowane przez Zamawiającego;
 - Wymiarowanie konstrukcji w strefie „krawędziowej” należy przeprowadzić w oparciu o najwyższe wyniki obciążeń w tej strefie. Należy przyjąć, że strefa krawędziowa wynosi min. 30m;
 - Jeśli przerwa między rzędami lub stołami w którymś miejscu jest większa niż 7,5m (droga, rów, itp.), w obrębie tej przerwy należy zastosować także strefę krawędziową. Sposób przeniesienia obciążeń z badania Windtunnel do projektu musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego.
 - c. Zamawiający dopuszcza zgodnie z normą modele numeryczne przeprowadzone indywidualnie dla każdej farmy z uwzględnieniem PZT oraz ukształtowania terenu.
 - d. Grubość profilu dla nogi niskiej oraz wysokiej minimum 2,5mm, Zamawiający zaznacza, że w pierwszej kolejności należy przewidzieć zwiększenie profilu, w drugiej kolejności dokładanie stężeń.
 - e. Wykonawca w trakcie prac projektowych jest odpowiedzialny za prawidłowy dobór grubości profilu i głębokości zakotwienia lub technologii zakotwienia nóg stołów odpowiedniej do warunków gruntowych oraz ukształtowania terenu.
 - f. Zamawiający wymaga, aby stal do wykonania konstrukcji wsporczej była przedstawiana do akceptacji na podstawie certyfikatów producenta stali (blach) - dostawcy materiału wsadowego.
 - g. Wykonawca zobligowany jest do uzyskania oświadczenia dostawcy modułów PV (dostawca wskazany przez Zamawiającego) o akceptacji zaproponowanego rozwiązania konstrukcji wsporczej w zakresie systemu montażu modułów oraz uziemienia w tym podkładek uziemiających.
 - h. Opracowanie projektu wykonawczego konstrukcyjnego wraz z symulacją obciążenia zgodnie ze strefą wiatrową i śniegową, z założeniem klas CC1, RC1. W przypadku wątpliwości w zakresie dobrania odpowiedniej strefy wiatru lub śniegu, wynikającej z granic stref, należy przyjąć strefę wyższą.
 - i. Konstrukcja wsporcza musi być zaprojektowana w ten sposób, aby jej deformacja nie powodowała dodatkowych oddziaływań na moduły PV. Należy przyjąć, że moduły PV nie stanowią usztywnienia konstrukcji. Maksymalne całkowite przemieszczenie w obrębie jednego modułu musi być zgodne z wytycznymi producenta paneli oraz nie może przekroczyć 5mm w kierunku prostopadłym do płaszczyzny modułu. j
 - j. Minimalna odległość dolnej krawędzi paneli od gruntu 50cm.
 - k. Połączenia wyrównawcze między stołami przekrój min 16 mm² (miedź) - linka odporna na promieniowanie UV.
 - l. System uziemienia dostosowany do montażu złącza krzyżowego (4 otworowe).

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

- m. System uziemienia konstrukcji wykonany bednarką zgodnie z obowiązującymi normami i najlepszą wiedzą techniczną.
- n. Zamawiający wymaga, aby po wykonanych pomiarach całe złącza (nie tylko śruby) zabezpieczyć wazeliną techniczną.
- o. Konstrukcja wsporcza musi spełniać warunki zapewniające nieprzekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji z założeniem klasy CC1 oraz RC1. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenie zniszczenia samoistnego i zainstalowanego na niej wyposażenia.
- p. Konstrukcja musi zostać zaprojektowana w oparciu o przeprowadzone w terenie próby wyrywania, projekt konstrukcji wsporczej oraz raport z prób wyrywania musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego.
- q. Projekt musi uwzględniać dobór grubości powłoki antykorozyjnej (Magnelis lub równoważnej) na podstawie analizy środowiskowej oraz minimalnej wymaganej kategorii korozyjności C5. Miejsca uszkodzeń lub zarysowań powłoki perforacyjnych podczas ich instalacji lub montażu należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez naniesienie powłoki malarskiej spełniającej wymagania zastosowanej ochrony antykorozyjnej.
- r. Zamawiający ma prawo do zweryfikowania projektu konstrukcyjnego przez zewnętrzną renomowaną instytucję, raport przygotowany przez tą instytucję jest nadrzędny.

1.6. FORMAT DOKUMENTÓW WYKONAWCY

1.6.1. Wydruki

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres Dokumentów Wykonawcy w znormalizowanym rozmiarze (złożone do formatu A4).

1.6.2. Dokumentacja w formie elektronicznej

Wersja elektroniczna Dokumentów Wykonawcy wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- a. Rysunki, schematy, diagramy – format obsługiwany przez aplikację PDF oraz DWG/DXF wersja co najmniej 2018 lub nowsza wraz z legendami oznaczeń oraz plikami plt.;
- b. Opisy, zestawienia, specyfikacje – format obsługiwany przez aplikacje: MS Word, MS Excel (xls/xlsx, doc/docx);
- c. Obliczenia, wzory, bilanse dla baterii, agregatu, krzywych selektywności wyłączenia zabezpieczeń, diagramu załączenia układów typu SZR, zestawienia zastosowanych norm i przepisów na podstawie których wykonana jest dokumentacja wykonawcza/techniczna;
- d. Harmonogramy – format obsługiwany przez aplikację MS Word, MS Excel, MS Project,
- e. Na końcu każdego TOMu opracowania zostanie zamieszczony index skrót z ich opisem.

Wersja elektroniczna Dokumentacji projektowej zostanie przedstawiona w formie zapisu

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

na płytach DVD z plikami w wersjach edytowalnych – układ plików i katalogów do akceptacji Zamawiającego.

Wzór układu dokumentacji

Działki objęte obszarem PV

Lp.	Nazwa	TOM
C1.	Dokumentacja Formalno – Prawna.	101
C2.	Dokumentacja jakościowa (pomiary, profile przewiertów, wnioski materiałowe).	102-109
C3.	Spis dokumentacji wykonawczej/technicznej.	110-111
C4.	Spis dokumentacji powykonawczej.	112

Układ dokumentacji wykonawczej/technicznej/powykonawczej

Tom	Zakres/branża	Lp.	Nazwa
Tom	A - architektoniczna	01	Architektura budynku stacyjnego
		02	Zagospodarowanie terenu
		03	...
Tom	D - drogowa	01	Drogi i chodniki
		02
Tom	E - elektryczna	01	Obwody pierwotne
		02	Rozdzielnica ... – obwody wtórne
		03	Rozdzielnica SN – obwody pierwotne
		04	Rozdzielnica SN – obwody wtórne
		05	Układy pomiarowe energii elektrycznej
		06	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW 230/400V AC
		07	Rozdzielnica potrzeb własnych RPS DC
		08	Rozdzielnica zasilania gwarantowanego RZG
		09	Telemechanika stacji
		10	Telekomunikacja stacji
		11	Centralna sygnalizacja stacji
		12	Instalacje elektryczne w budynku
		13	Systemu ochrony technicznej stacji SOT
		14	Instalacja monitoringu wizyjnego
		15	...
Tom	K – konstrukcyjno-budowlana	1	Budynek stacyjny – część konstrukcyjna
		2	Fundamenty, misy i konstrukcje wsporcze aparatów i urządzeń
		3	Ogrodzenie terenu stacji

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

		4	...
Tom	L - liniowy	1	Linia kablowa WN
		2	Linie kablowe SN
		3	...
Tom	S - sanitarny	1	Instalacje sanitarne – odwodnienie i kanalizacja
		2	Instalacje wentylacji, ogrzewania i klimatyzacji
		3	...

Przykład: Tom A01 Architektura budynku stacyjnego

Zestawienie należy każdorazowo dopasować do zakresu danego projektu.

1.6.3. Liczba egzemplarzy

Ewentualną dokumentację budowlaną zmian należy wykonać w ilość wymaganej przez Prawo Budowlane.

Projekt Wykonawczy należy dostarczyć Zamawiającemu w 2 egzemplarzach w wersji drukowanej i w 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej (plyty DVD). Każdy egzemplarz zostanie odpowiednio oznakowany. Na płytach każdy Tom zostanie zbindowany do jednego pliku PDF przy max formacie wydruku A3 i nie przekraczający 100MB.

W przypadku odmiennego układu dokumentacji – dopuszczalny po akceptacji Zamawiającego.

1.6.4. Uzgodnienia

Całość dokumentacji projektowej: budowlany zmian/wykonawczy podlega uzgodnieniu z Zamawiającym oraz w wymaganym zakresie z Operatorami Energetycznymi oraz innymi urzędami i podmiotami, gdy będzie to wymagane uzgodnić z rzeczoznawcą ds. ppoż.

ETAP WYKONAWCZY – WYMAGANIA

2. OGÓLNE

2.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU

Prace należy wykonać w obrębie działek, do których Zamawiający posiada prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane. Wszelkie straty, jakie wyrządzi Wykonawca w obrębie tych działek a także na innych działkach, do których Zamawiający nie posiada prawa będą pokryte przez Wykonawcę.

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

Teren przeznaczony do budowy stacji należy wygradzić. Obiekty budowlane, trasy infrastruktury podziemnej powinny zostać wytyczone i oznakowane.

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dla Zamawiającego wszystkich pozwoleń, opinii i uzgodnień niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia, w tym w szczególności:

- uzyskanie koniecznych okresowych zezwoleń na wyłączenia wynikające z wykonywania robót budowlanych i uwzględniające wydane już decyzje i uzgodnienia,
- wykonanie niezbędnych badań geotechnicznych/geologicznych.

2.1.1. Zaplecze budowy

Wykonawca winien wystąpić do lokalnego Operatora systemu dystrybucyjnego o wydanie warunków przyłączenia dla zasilania placu budowy. Teren zaplecza dla Wykonawcy, może być usytuowany na terenie stacji w miejscu wolnym od zabudowy i infrastruktury podziemnej. Winien być wydzielony ogrodzeniem i wyposażony w. zaplecze socjalne dla kierownictwa oraz dla brygad budowlanych z sanitariatami i szatniami.

Organizacja funkcjonalna zaplecza powinna spełniać wymagania przepisów bhp.

2.1.2. Organizacja i nadzór robót budowlanych. Organizacja ruchu drogowego.

Organizacja robót budowlanych musi być dostosowana do harmonogramu oddawania poszczególnych obiektów i podłączania ich pod napięcie. Organizację tych robót musi opracować i wykonać Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym. Drogi transportowe oraz ciągi piesze muszą być wygradzone i odpowiednio oznakowane.

Nadzór nad realizacją robót Wykonawca powierzy osobom o odpowiednim wykształceniu, doświadczeniu oraz posiadającym odpowiednie uprawnienia zgodnie z wymaganiami SIWZ.

2.1.3. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót niezbędne przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podjąć wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm, dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca zwróci szczególną uwagę na lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów, dróg dojazdowych i zachowa środki

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

ostrożności, aby ustrzec się przed:

- a. zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi,
- b. zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- c. możliwością powstania pożaru,
- d. utratą szczelności demontowanych urządzeń zawierających olej (np. transformatory, przekładniki itp.) zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem w trakcie demontażu i przemieszczania lub opróżnienie nieszczelnych urządzeń.

W okresie budowy powstają odpady materiałów użytych do prac montażowych i budowlanych. Powyższe odpady będą czasowo przechowywane na terenie budowy, a następnie wywożone przez specjalistyczne firmy na składowisko odpadów lub w przypadku odpadów niebezpiecznych będą wywożone i unieszkodliwiane poza terenem inwestycji. Odpady mające charakter złomu użytkowego Wykonawca jest zobowiązany do odstawienia do wtórnego ich wykorzystania.

Wykonawca zobowiązany jest do bezwzględnego stosowania się do zaleceń, wymagań oraz terminów prowadzenia robót zawartych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedmiotowej Inwestycji. Wszelkie konsekwencje prawne oraz finansowe spowodowane niezastosowaniem się lub niewłaściwym zastosowaniem się do wymagań decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach będą obciążały Wykonawcę.

2.1.4. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable, drenaże itp., znajdujących się w strefie oddziaływania robót budowlanych.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru, Zamawiającego, gestorów / operatorów sieci i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw bądź jeżeli będzie to możliwe, dokona napraw uszkodzonych elementów. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych i nie wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

2.1.5. Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca, bezpośrednio przed wejściem na budowę, opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

Przed przystąpieniem do robót wszyscy pracownicy muszą zostać przeszkoleni i pouczeni o zasadach poruszania się i pracy na terenie budowy jak i na terenie czynnych obiektów

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

energetycznych oraz wyposażeni w odzież ochronną i pozostały sprzęt ochrony osobistej tj. kaski, rękawice, okulary ochronne itp. wynikające ze specyfiki prowadzenia różnego rodzaju robót budowlano-montażowych. Samochody ciężarowe, przywożące materiały budowlane oraz aparaturę na teren budowy, muszą się poruszać po wyznaczonych trasach.

Część prac będzie zaliczana do prac na wysokości, dla których obowiązują stosowne wymagania i ograniczenia jak np. warunki atmosferyczne. Instalacje elektryczne dla potrzeb budowy muszą odpowiadać normie PN-IEC 60364-7-704.

2.2. STACJE SN/NN – BUDYNEK RSN.

- a. Ilość stacji, sposób połączenia, a także moc transformatorów w nich zainstalowanych powinna być dobrana na etapie projektowym. Typ stacji powinien być uzgodniony z Zamawiającym na etapie sporządzania projektu. W przypadku zastosowania stacji w wykonaniu opartym na konstrukcji kontenera morskiego 20Ft należy stosować szczelną misę wraz z separatorem, a także zadaszenie dla całej jej powierzchni. Wyposażenie stacji powinno być dostosowane do wymagań Zamawiającego, posiadać certyfikowaną aparaturę i osprzęt. Spełniać wymagania warunków przyłączenia, instrukcji IRIESD, IRIESP oraz kodeksów NC RfG i NC DC.
- b. Wyposażenie obowiązkowe stacji:
 - Rozdzielnica SN X-polowa - rozłącznik z napędem silnikowym działający za załącz i wyłącz, uziemniki, wskaźniki obecności napięcia, blokady uziemników, ograniczniki przepięć, wyłącznik próżniowy z napędem silnikowym, odłącznik. Komponenty renomowanego producenta (np. ZPUE, ABB, Siemens).
 - Rozdzielnica nN z odpływami w zależności od ilości inwerterów, trzymając się zasady: ilość inwerterów + 1 rezerwowy + 1 na smartlogger z podstawą 400A z wkładkami bezpiecznikowymi według doboru, napięcie znamionowe 800V, stopień ochrony min. IP20. Wyposażenie minimalne: **wyłącznik główny 3p, 1000V**, z napędem silnikowym z wyzwalaczem i stykami pomocniczymi **umożliwiający zdalne wyłączenie i załączenie**, analizator parametrów sieci połączony z układem wykonawczym dla pomiaru półpośredniego, **układ kontroli izolacji**, transformator potrzeb własnych **0,8/0,4kV 50kVA** zasilonych poprzez układ SZR w przypadku więcej niż jednej rozdzielnic nN, ograniczniki przepięć, UPS min. 2kVA. Komponenty renomowanego producenta (np. ZPUE, ABB, Siemens). Stacje muszą zostać sprefabrykowane i połączone u Producenta, obsługa rozdzielnic SN i nN wewnętrzna, wentylacja mechaniczna komory, rezerwa miejsca dla zabudowy szafy SCADA (wym. min. szer x wys x gł 800x2200x800mm), szafy FIREWALL (wym. min. szer x wys x gł 800x800x300mm) oraz przełącznicy światłowodowej.
 - gniazdo i ładowarkę do samochodów elektrycznych (minimum 22kW) wraz z odpowiednimi wtyczkami/przejściówkami na wyposażeniu,
 - Wymagane systemowe uszczelnienie zamontowane według D'TR, potwierdzone protokołem odbioru podpisanym przez Inspektora Nadzoru, Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego dla wszystkich przygotowanych przepustów o wodoszczelności min. 5bar, również dla innych kabli np. światłowodowych.
 - Przygotowanie okablowania pod instalację SCADA wg odrębnej dokumentacji.
 - Wykonanie oświetlenia zewnętrznego stacji – 1 oprawa oświetleniowa nad drzwiami wejściowymi do rozdzielni wyposażona w czujnik zmierzchowy i detektor ruchu.

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

- Kolorystyka obudowy stacji musi być zgodna z wymaganiami Zamawiającego oraz na elewacji musi znajdować się logo Qair.
 - Elewacja RAL 9003 signal white
 - Logo na ścianach RAL 5002 ultramarine blue
 - Dach i drzwi RAL 9023 pearl dark grey
 - Warstwa hydroizolacyjna fundamentu wystająca poza poziom gruntu pomalowana powłoką odporną na UV
- c. Elementy możliwe do zmiany przez Wykonawcę, ale nie gorsze niż:
- Transformator olejowy lub suchy, w zależności od aspektów techniczno-finansowych, z zabezpieczeniem temperaturowym, SN/0,8kV–20/0,8kV. Zapewnić transformator renomowanego producenta, o ile Decyzja Środowiskowa nie mówi inaczej.
 - Zabezpieczenie pola SN - e2Tango - typ w zależności od ilości obsługiwanych sygnałów, producent: Elektrometal.
- d. Wprowadzenie nastaw i parametrów do zabezpieczeń i inwerterów wg wytycznych Zamawiającego.
- e. Układ generacji w systemie IT z izolowanym punktem neutralnym transformatora.
- f. Wykonanie uziemienia wewnętrznego oraz uziomu otokowego.
- g. Opracowania i przedłożenia do uzgodnienia materiałów niezbędnych do przygotowania analizy kompensacji mocy biernej, zakresu testów, listy sygnałów oraz Instrukcji Współpracy Ruchowej, dostarczając równocześnie inne niezbędne dokumenty zgodnie z wymaganiami oraz Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz Przesyłowej.
- h. Złącza kontrolne wynieść ponad poziom gruntu (w zależności od zastosowanych śrub, połączenia skręcane zabezpieczyć wazeliną techniczną)
- i. Przedstawić sposób gospodarki wód opadowych oraz płynów transformatora zgodnie z wytycznymi Decyzji Środowiskowej.

2.3. LINIE KABLOWE NA TERENIE FARMY FOTOWOLTAICZNEJ

- a. Kable AC wyprowadzające moc z inwerterów stosować jako jednożyłowe przekrojowo dobrane wg normy. Nie używać złącz AC, kable prowadzić bezpośrednio z inwerterów do rozłączników/wyłączników w rozdzielnicach nN w stacjach inwerterowych. W punkcie przyłączenia w rozdzielnicy nN, o ile to możliwe, stosować końcówki oczkowe.



- b. Dla instalacji PV preferowanym rozwiązaniem jest wyprowadzić moc wykorzystując linie SN jednożyłowe (tj. tylko jedna żyła na fazę) zgodnie z aktualnymi wymaganiami Prawa polskiego, w tym głównie Prawa Budowlanego oraz Prawa Energetycznego oraz zgodnie z

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

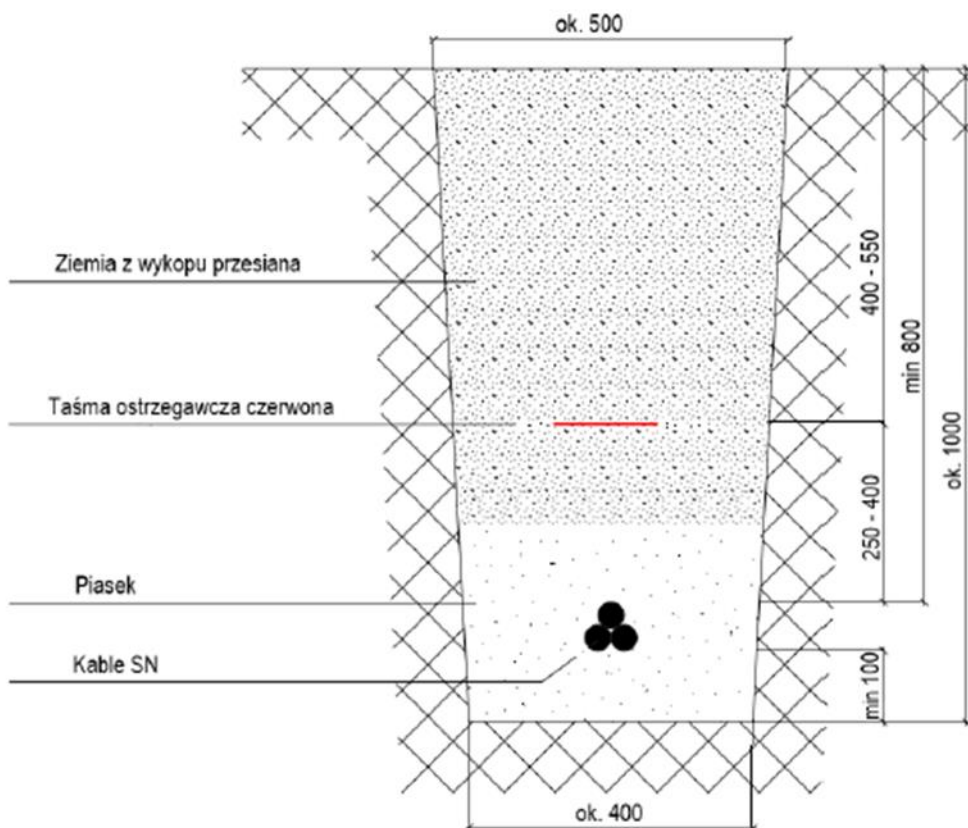
- obowiązującymi standardami i normami.
- Do punktu przyłączenia poprowadzić również kabel światłowodowy min. 24J, wraz z zastosowaniem odpowiednich przełącznic światłowodowych i patchcordów.
 - Po wykonaniu prac dla wszystkich kabli nN, SN i światłowodowych wykonać pomiary pomontażowe i badania odbiorcze w zakresie ustalonym z Zamawiającym.
 - Wykonanie okablowania DC wraz z podłączeniem do inwerterów i oznacznikami z zastosowaniem rur osłonowych wraz ze szczelnym uszczelnieniem (przejścia między rzędami) w wymaganych miejscach oraz osłon przed wszelkimi ostrymi krawędziami konstrukcji z zachowaniem eliminacji pętli indukcyjnych.
 - Oznaczyć kable co najmniej na początku i końcu stringu oraz przed wejściem do wszelkiej przestrzeni zamkniętej, np. rury, rozdzielnicy, złącza.
 - Po montażu urządzeń należy przedstawić listę numerów seryjnych dla wszystkich sensorów i inwerterów wraz z oznaczeniem ich unikalnej nazwy z Projektu Wykonawczego.
 - Należy zwracać uwagę, aby rury osłonowe wychodzące z ziemi nie znajdowały się na jednej trasie i nie zasłaniały złączy kontrolnych uziemień.
 - Zabrania się nanoszenia ręcznych poprawek na oznacznikach przewodów. W przypadku pomyłki należy oznaczniki wymienić.

2.4. LINIA KABLOWA SN – WYPROWADZENIE MOCY

- Kable należy układać w układzie trójkątnym na styk, wierzchołek trójkąta powinien być skierowany do góry. Kable należy wiązać w trójkąt opaskami ściągającymi w odstępach nie mniejszych niż 2 m. W miarę możliwości kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą, a w miejscach narażenia kabli na naprężenia mechaniczne należy je układać z zapasem umożliwiającym kompensowanie zmian wywołanych warunkami otoczenia. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie np. przez nadmierne zginanie. Temperatura otoczenia i temperatura kabla przy jego układaniu nie powinna być niższa niż 0 0C. Dopuszcza się układanie kabli w niższej temperaturze otoczenia tj. do - 10 0C, jeżeli jest to zgodne z zaleceniami producenta kabla.
- W miejscach skrzyżowań lub zbliżeń budowanych linii kablowych SN z innymi obiektami lub przeszkodami terenowymi, kable należy układać w rurach osłonowych, uwzględniając wymagania norm oraz wymagania właściciela lub zarządcy obiektu.
- Kable SN należy układać w wykopie na głębokości min. 0,90 m. Jeżeli głębokość ta nie może być zachowana np.: przy skrzyżowaniach z infrastrukturą techniczną, kable mogą być układane na mniejszej głębokości. Dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, niż ww., jednak na tym odcinku kabel należy chronić np.: rurą osłonową. Kabel należy układać na min. 10 cm warstwie piasku. Po ułożeniu kable należy zasypać warstwą piasku o grubości min. 10 cm ponad poziom górnej żyły kabla lub wiązki kablowej, a następnie wykop wypełnić piaskiem lub gruntem rodzimym. Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona taśmą perforowaną z tworzywa sztucznego, koloru czerwonego. Układać ją należy nad ułożonym w piasku kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 40 cm. Oś szerokości taśmy powinna odpowiadać osi linii kablowej, a jej krawędzie powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

- d. Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm.



Rysunek 6 Przykładowy przekrój projektowanego rowu kablowego

- e. Na całej długości co 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania z infrastrukturą techniczną, wejścia do przepustów lub osłon, itp.) mocować tabliczki identyfikacyjne kabla. Przy wprowadzeniu do przepustów fundamentów stacji kontenerowych na żyłach kabli należy oznaczyć poszczególne fazy.
- f. Tabliczka identyfikacyjna musi zawierać co najmniej:
- informacje o typie, przekroju, napięciu,
 - informacje o początku i końcu linii, długości,
 - rok ułożenia kabla,
 - znak użytkownika kabla,
- Poniżej przykładowa tabliczka opisowa kabli:

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.



- g. Kable układane w wykopach ciągnięte mechanicznie i ręcznie, powinny być przesuwane po powierzchni rolek kablowych przelotowych, kątowych i ochronnych, rozstawionych na trasie linii kablowej. Rolki przelotowe powinny być rozstawione na prostych odcinkach trasy w takich odległościach od siebie, aby przesuwany kabel nie ocierał się o podłoże (około 5 m). Rolki kątowe powinny być ustawione na całej długości łuku każdego załomu trasy. Rolki ochronne powinny być ustawione z obu stron przedmiotu (np. rury, kabla), pod którym przesuwany jest układany kabel w taki sposób, aby kabel nie ocierał się ani o ten przedmiot, ani o podłoże. Do ciągnięcia kabla stosować pończochę kablową lub głowicę ciągnącą. W przypadku stosowania wciągarki kablowej powinna ona posiadać automatyczny ogranicznik siły uciagu wyłączający samoczynnie napęd w przypadku przekroczenia nastawionej siły. Z każdego ułożonego odcinka kabla za pomocą wciągarki należy przedstawić wydruk informacyjny na temat siły ciągnięcia. Do przepustu rurowego kabel powinien być tak wprowadzany i wyprowadzany tak, aby powłoka kabla nie ocierała się o krawędzie rury i aby kabel nie zaciągał gruntu do wnętrza przepustu. W tym celu należy na wlocie założyć na rurze kielich a na wylocie rolę przelotową oraz stosować żel poślizgowy.
- h. Żyły powrotne kabli należy obustronnie uziemiać za pomocą instalacji uziemiającej w polach rozdzielni SN, w stacjach elektroenergetycznych.
- i. Dokumentacja linii kablowej powinna zawierać: karty katalogowe kabli wraz z instrukcją montażu oraz protokoły z fabrycznych badań odbiorczych wyprodukowanych odcinków kablowych.
- j. Wykonawca linii kablowej powinien przedstawić również protokoły z badań pomontażowych odbiorczych obejmujących swym zakresem:
- oględziny zewnętrzne,
 - sprawdzenie zgodności faz,
 - sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych,
 - d) pomiar rezystancji żył roboczych i powrotnych dla kabli o napięciu do 30 kV,
 - e) pomiar rezystancji izolacji,

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

- f) próba napięciowa izolacji żyły roboczej metodą VLF 0.1 o kształcie sinusoidalnym z pomiarem współczynnika strat dielektrycznych $\tan \delta$,
 - g) pomiar poziomu wyładowań niezupełnych,
 - h) badanie szczelności powłoki.
- k. Na potrzeby połączenia pomiędzy nadrzędną stacją SN na terenie farmy a GPO/GPZ wykonać należy kanalizację wtórną z rur RHDPE 40/3,7. Kanalizację należy układać we wspólnym wykopie, razem z kablami SN. Kable światłowodowe należy wdmuchiwać do ułożonej już kanalizacji. Załomy trasy kanalizacji kablowej należy wykonać tak aby zachować minimalny promień gięcia rury RHDPE wynoszący 1,2 m. Poszczególne odcinki rurociągu połączyć należy za pomocą specjalnych złączek, tak aby zapewnić ich szczelność (niedostępność dla zanieczyszczeń stałych i płynnych) i wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1 MPa), stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego układania kabla. Trasa kanalizacji technicznej należy dodatkowo oznaczyć przez ułożenie nad rurą RHDPE folii ostrzegawczej koloru pomarańczowego. Rury kanalizacji światłowodowej ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwale oznaczniki identyfikacyjne w odstępach nie większych niż 10 m i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowaniach, wejściach do budynków).
- l. Na oznacznikach należy podać:
- informacje o typie kabla światłowodowego,
 - informacje o początku i końcu linii,
 - rok ułożenia kabla.
 - znak użytkownika kabla,
- Poniżej przykładowa tabliczka opisowa kabli:

	Z-X0TKtsdD 24J	
	RELACJA: ST1.2-ST1.3 L=150	
	PV ZIMNODÓŁ ROK 2024	
	INWESTOR: QPV Zimnodół sp. z o.o.	

- m. Światłowód należy wprowadzić oraz rozszyc na przełącznicy po obu stronach. Z dwóch stron światłowodu należy przewidzieć zapasy kabla światłowodowego.
- n. Po wybudowaniu i zmontowaniu traktu światłowodowego należy wykonać pomiary pomontażowe.

2.5. ROBOTY OKOŁOBUDOWLANE

2.4.1. Drogi

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

- a. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Normami Budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru lub Inżyniera Kontraktu.
- b. Wykonawca będzie współpracował z innymi firmami wykonującymi roboty na rzecz Zamawiającego na Terenie Budowy. Taka współpraca, koordynacja i realizacja robót równoległe z innymi firmami zostanie uwzględniona w założonym przez Wykonawcę planie czasowym realizacji jego Robót.
- c. Zamawiający może zaakceptować do użytku tylko te materiały, które posiadają:
 - certyfikat CE
 - lub
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący spełnienie kryteriów technicznych określonych na podstawie Polskiej Normy, aprobat technicznych oraz obowiązujących przepisów lub dokumentów technicznych lub,
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą
 - lub
 - zatwierdzenia technicznego, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, a które spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej i Europejskich Normach.
- d. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez Europejskie Normy, każda partia dostarczona na teren budowy powinna być zaopatrzona w te dokumenty, określające w sposób jednomyślny jej właściwości.
- e. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wystawione przez producenta, a w razie potrzeby powinny być poparte wynikami przeprowadzonych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone Inżynierowi Kontraktu/Inspektorowi przez Wykonawcę. Wszystkie materiały, które nie spełniają tych wymagań zostaną odrzucone.
- f. W trakcie realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany będzie do kontroli warstw konstrukcyjnych drogi w zakresie obejmującym co najmniej:
 - Wykonanie dodatkowych badań podłoża gruntowego (w razie potrzeby) zgodnie ze zleceniem projektanta i uzgodnionych z Zamawiającym.
 - Kontrola geodezyjna krawędzi jezdni i osi drogi co 50m zgodnie z Projektem.
- g. Badania nośności i zagęszczenia dróg dla każdej warstwy kruszywa po zagęszczeniu w uzgodnionych miejscach z Inspektorem, nie rzadziej niż co 500m.
- h. Zamawiający, Wykonawca i Właściciel/Administrator dróg wspólnie przeprowadzą inspekcję dróg publicznych przed rozpoczęciem robót budowlanych.
- i. Utrzymanie wszystkich dróg wewnętrznych i zewnętrznych, dróg dojazdowych, obszarów tymczasowych (jeśli istnieją) w stanie zgodnym z Dokumentacją Projektową, w tym zapewnienie wymaganego prześwitu dla transportu ponadgabarytowego (jeśli istnieje) przez cały czas do wydania Świadczenia Przejęcia.
- j. Wszystkie drogi wewnętrzne i zewnętrzne powinny być odśnieżone.
- k. W przypadku uszkodzenia lub pogorszenia jakości dróg publicznych w trakcie realizacji robót, wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia zakresu robót z właścicielem/administratorem

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

dróg i wykonania tych napraw. Po zakończeniu tych prac musi dostarczyć podpisany protokół odbioru z Właścicielem/Administratorem dróg.

- l. W trakcie realizacji Robót Wykonawca zapewni skuteczne odwodnienie całej infrastruktury drogowej.
- m. W przypadku, gdy topografia terenu będzie wymagała ułożenia rur drenarskich pod nowo budowanymi drogami, Wykonawca przewidzi ich ułożenie w Projekcie Wykonawczym. Wykonawca zapewni odpowiednie rozwiązania techniczne dróg, ale w żadnym wypadku Zamawiający nie dopuszcza wprowadzenia zmian skutkujących koniecznością zmiany pozwolenia na budowę.
- n. Naprawa wszystkich drenaży i innej infrastruktury uszkodzonej w trakcie realizacji Robót.

2.4.2. Konstrukcje

- a. Wykonawca w zakresie robót odpowiedzialny jest za dostawę i montaż kompletnej i fabrycznie nowej systemowej konstrukcji wsporczej, przystosowanej do zainstalowania w elektrowni fotowoltaicznej paneli fotowoltaicznych jak również konstrukcji pomocniczych do montażu falowników DC/AC.
- b. Konstrukcja wsporcza dostarczona i zainstalowana w ramach prac musi posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty, potwierdzające zgodność z obowiązującym prawem właściwym oraz wymaganiami Zamawiającego.
- c. Na konstrukcji należy wykonać w widocznym miejscu trwale obustronne oznakowanie rzędów paneli fotowoltaicznych oraz inwerterów identyfikowalne i zgodne z oznaczeniem w projekcie wykonawczym i dokumentacji powykonawczej.
- d. Zamawiający ma prawo do zweryfikowania poprawności skręcenia konstrukcji poprzez sprawdzenie momentu dokręcenia połączeń skręcanych oraz montażu modułów PV na każdym etapie realizacji projektu. Dodatkowo, każda śruba powinna być znakowana po sprawdzeniu poprawności montażu. W momencie zgłoszenia do finalnego odbioru projektu konstrukcja musi być skręcona na momenty zgodne z projektem.
- e. Zamawiający na etapie przetargu musi zostać poinformowany o warunkach gwarancji konstrukcji. Wszystkie czynności konserwacyjne, które należy wykonać, aby podtrzymać gwarancję w okresie jej obowiązywania spoczywają na Wykonawcy oraz powinny zostać ujęte w instrukcji eksploatacji konstrukcji.
- f. W instrukcji eksploatacji konstrukcji należy zawrzeć metodologię sprawdzeń w przypadku wymogu kontroli połączeń śrubowych dla 2 i 3 rzędu klem paneli, a także informacje na temat ewentualnych wymaganych szkoleń lub uprawnień.
- g. Wykonawca na wniosek Zamawiającego we wskazanym miejscu dostarczy oraz zamontuje stół pokazowy oraz umożliwi jego weryfikację przez Zamawiającego.
- h. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca dostarczył w ramach części zapasowych po 1 stołów każdego typu (w zależności od karty stołu).

2.4.3. Kontenery

Wykonawca w zakresie robót odpowiedzialny jest za dostawę i montaż kontenerów (na panele PV i pozostałe materiały) na terenie farmy PV (miejsce do uzgodnienia z Inwestorem) – ilość kontenerów 1,5% ilości

	Standard Zamawiającego – Elektrownia PV	Ver. 1.0.0
		Qair Polska
		Update: 13.06.2025r.

zainstalowanych paneli. Przyjąć należy posadowienie kontenerów poprzez mocowanie mechaniczne na płytach MON. Płyty MON zostaną ułożone na podbudowie o strukturze jak dla dróg wewnętrznych.

2.6. *INSTALACJA CCTV I SWIN*

- a. Wszystkie słupy opisane w sposób czytelny i trwały, odporny na UV,



- b. Wszystkie połączenia pomiędzy słupami i urządzeniami prowadzić w rurach osłonowych odpornych na UV, połączenia uszczelniać do poziomu IP67,



- c. Wszystkie urządzenia opisać zgodnie ze schematem z dokumentacji wykonawczej i powykonawczej.
- d. Oznaczyć wszystkie kable, przewody i światłowody w skrzynkach przyłączeniowych.
- e. Stosować oznaczniki drukowane termicznie lub grawerowane.
- f. Zaciski PE słupów zabezpieczyć antykorozyjnie.
- g. Stosować kapturki chroniące śruby fundamentowe.
- h. Stosować wsporniki, uchwyty oraz inne elementy montażowe w wykonaniu ocynkowanym.
- i. Starannie zagałęć wykopy wokół fundamentów i wzdłuż tras kablowych.
- j. Dostarczyć protokoły z pomiarów pomontażowych kabli energetycznych i światłowodów,
- k. Przewidzieć szkolenie pracowników ochrony w zakresie obsługi systemów,
- l. Udostępnić firmie ochroniarskiej i Zamawiającemu konfigurację systemu i dane dostępowe oraz przekazać przy podpisaniu Protokołu Odbioru Końcowego praw administratorskich oraz licencji i kluczy.
- m. Prowadzić eksploatację instalacji do momentu podpisaniu Protokołu Odbioru Końcowego przekazania obiektu Zamawiającemu/Firmie ochroniarskiej.
- n. Opracować i przekazać Instrukcję Eksploatacji i Konserwacji każdego z elementów systemu w wersji papierowej oraz elektronicznej min. 2xDVD.