

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY do 50 kWp

Branża: **elektryczna**

Lokalizacja:

**Oczyszczalnia Ścieków
ul. Nad Groblą 2, 86-200 Chełmno
dz. nr 43/7, 43/9 , obręb 0008, Chełmno
jed. ewid. 040401_1, Chełmno**

Inwestor: **Zakład Wodociągów i Kanalizacji
ul. Nad Groblą 2
86-200 Chełmno**

Oświadczam, że po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane, zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy projekt budowlany instalacji elektrycznych dla projektowanego obiektu j.w. sporządziłem zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno - budowlanymi oraz normami i zostaje wydany jako kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:	mgr inż. Piotr Piechota upr. proj. nr KUP/0262/PBE/19	
-------------	--	--

15 grudzień 2021 r.

SPIS TREŚCI

I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – OPIS	3
1. Istniejący stan zagospodarowania działki	3
2. Projektowane zagospodarowanie działki	3
3. Ustalenia dotyczące ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej:.....	3
4. Ustalenia dotyczące granic i sposobów zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, ustalonych na podstawie odrębnych przepisów, w tym terenów górniczych, a także narażonych na niebezpieczeństwo powodzi oraz zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych.....	3
5. Dane dotyczące obsługi w zakresie komunikacji i infrastruktury technicznej.....	4
6. Ustalenia wymagań dotyczących ochrony interesów osób trzecich w zakresie określenia warunków ochrony przed:.....	4
II. OPIS TECHNICZNY PROJEKT ELEKTRYCZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	5
1. Przedmiot opracowania	5
2. Zakres opracowania	5
3. Podstawa projektowania	5
4. Inwestor	5
5. Jednostka projektowa	5
6. Lokalizacja inwestycji.....	6
7. Zagospodarowanie działki.....	6
7.1. Stan istniejący.....	6
7.2. Projektowane zagospodarowanie terenu	6
8. Obszar oddziaływania obiektu	6
9. Rozwiązania projektowe	7
9.1. Projektowana instalacja fotowoltaiczna	7
9.1.1. Moduły fotowoltaiczne	8
9.1.2. Konstrukcja pod moduły fotowoltaiczne.....	9
9.1.3. Inwerter.....	9
9.1.4. Optymalizatory mocy	11
9.1.5. Kable po stronie DC.....	11
9.1.6. Złączki	12
9.2. Wewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia.....	12
9.3. Uwagi realizacyjne do prac kablowych	12
9.4. Układ pomiarowy energii elektrycznej	13
9.5. Pomiar OZE	13
9.6. Zabezpieczenie przepięciowe (SPD).....	13
9.6.1. Zabezpieczenie przepięciowe po stronie DC	13
9.6.2. Zabezpieczenie przepięciowe sieci LAN (RS485)	14
9.6.3. Zabezpieczenie przepięciowe po stronie AC	14
9.7. Uziemienie ochronne i robocze połączenia wyrównawcze	14
9.8. Zabezpieczenie P.POŻ.....	14
10.0. Uwagi końcowe.....	15
11.1. Dobór kabli.....	16
11.1.1. Kable energetyczne niskiego napięcia	16
11.1.2. Kable solarne	16
11.2. Dobór wkładek bezpiecznikowych	16
12.0. Zestawienie głównych materiałów	17
13.0. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	19
III. DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE	21
IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	25

I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – OPIS

Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży instalacji elektrycznych przedstawiający rozwiązania związane z budową instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kWp, na działkach nr 43/7, 43/9 obręb geodezyjny 0008 Chełmno, gmina Chełmno, jednostka ewidencyjna 040401_1 Chełmno.

1. Istniejący stan zagospodarowania działki

Teren obecnie zabudowany jest budynkami oraz urządzeniami do oczyszczalnia ścieków, sąsiednie działki stanowią grunty rolne, teren ma bezpośredni dostęp do drogi publicznej, istniejące uzbrojenie jest wystarczające dla realizacji zamierzenia.

2. Projektowane zagospodarowanie działki

Zakres opracowania obejmuje:

- dobór i lokalizacja konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne,
- posadowienie modułów fotowoltaicznych (PV),
- dobór i konfiguracja urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej,
- instalacja przepięciowa (SPD),

Istniejący stan zagospodarowania działki pozwala na powyższe zamierzenia inwestycyjne bez naruszania: istniejących obiektów, układu komunikacyjnego, sieci uzbrojenia terenu z przeciwpożarowym zaopatrzeniem wody, ukształtowanie terenu i zieleni.

3. Ustalenia dotyczące ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej:

Teren inwestycji nie jest położony w strefie ochrony konserwatorskiej.

W przypadku odkrycia w trakcie trwających robót budowlanych lub ziemnych, znalezisk, przedmiotów, co do których istnieje przypuszczenie, iż są one zabytkami archeologicznymi, należy zgodnie z art.33 ust. 1 ustawy z 23 lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz. U. z 2014r. poz. 1446), przy użyciu dostępnych środków, zabezpieczyć znaleziony przedmiot i oznakować miejsce jego znalezienia oraz niezwłocznie zawiadomić Kujawsko-Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, Burmistrz Chełmna.

4. Ustalenia dotyczące granic i sposobów zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, ustalonych na podstawie odrębnych przepisów, w tym terenów górniczych, a także narażonych na niebezpieczeństwo powodzi oraz zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych

Przedmiot i zakres inwestycji nie wymaga rozstrzygnięć w tym zakresie

5. Dane dotyczące obsługi w zakresie komunikacji i infrastruktury technicznej.

- sposób zaopatrzenia w wodę – nie dotyczy;
- sposób odprowadzania ścieków – nie dotyczy;
- sposób zaopatrzenia w energię elektryczną – istniejąca umowa z Energa – Operator;
- sposób zaopatrzenia w energię ciepłą - nie dotyczy;
- sposób zaopatrzenia w gaz - nie dotyczy;
- sposób odprowadzania wód opadowych – zgodnie z przepisami odrębnymi, z możliwością odprowadzania na przyległy teren nieutwardzony objęty wnioskiem;
- sposób gospodarowania odpadami – gromadzenie odpadów stałych w pojemnikach w obrębie nieruchomości z zapewnieniem ich wywożenia;
- dostęp do drogi publicznej – nie dotyczy

6. Ustalenia wymagań dotyczących ochrony interesów osób trzecich w zakresie określenia warunków ochrony przed:

- zgodnie z art. 5 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (tekst jednolity, Dz. U. 2019 poz. 1186, z późn. Zm.), inwestycja nie narusza występujące w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, tj.:
- dostępu do drogi publicznej,
- możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności,
- dostępu do światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi,
- uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie,
- zanieczyszczeniem powietrza , wody i gleby.

II. OPIS TECHNICZNY

PROJEKT ELEKTRYCZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

1. Przedmiot opracowania

Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży instalacji elektrycznych przedstawiający rozwiązania związane z budową instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kWp, na działkach nr 43/7, 43/9, obręb geodezyjny 0008 Chełmno, gmina Chełmno, jednostka ewidencyjna 040401_1 Chełmno.

2. Zakres opracowania

- dobór i lokalizacja konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne,
- posadowienie modułów fotowoltaicznych,
- dobór i konfiguracja urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej,
- instalacja przepięciowa,

3. Podstawa projektowania

- Zlecenie inwestora,
- Uzgodnienia z inwestorem tj. inwestor określił obszar instalacji, przyłącze energetyczne, typ konstrukcji, modułów i inwerterów,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2020 r z dnia 13.02.2020r);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej stan prawny aktualny
- Dz. U. 2021 poz. 1169 z dnia 25 czerwca 2021r. , w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 7 czerwca 2019r r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2019 poz. 1065;

4. Inwestor

Zakład Wodociągów i Kanalizacji
ul. Nad Groblą 2
86-200 Chełmno

5. Jednostka projektowa

PIOENERGY PIOTR PIECHOTA
Turznice 54a
86 - 302 Grudziądz

6. Lokalizacja inwestycji

Lokalizacja inwestycji na działkach nr 43/7, 43/9, obręb geodezyjny 0008 Chełmno, gmina Chełmno, jednostka ewidencyjna 040401_1 Chełmno.

7. Zagospodarowanie działki

7.1. Stan istniejący

Stan istniejący, działki zabudowane budynkami oraz urządzeniami do oczyszczania ścieków. Teren Oczyszczalni Ścieków.

7.2 Projektowane zagospodarowanie terenu

Całość robót zostanie umieszczona na działkach nr 43/7, 43/9, obręb geodezyjny 0008 Chełmno, gmina Chełmno, jednostka ewidencyjna 040401_1 Chełmno.

Moc zainstalowana P_{DC} = do 50 kWp, moc przyłączeniowa P_{AC} = 170 kW.

Panele posadowione będą na dedykowanej konstrukcji wsporczej.

Działka, na której projektowana jest inwestycja nie jest wpisana do rejestru zabytków.

Projektowana inwestycja nie wchodzi w kolizje z terenami leśnymi, pomnikami przyrody ożywionej i nieożywionej.

Montaż instalacji objętych projektem oraz ich użytkowanie nie powoduje zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników obiektu oraz ich otoczenia.

Przed przystąpieniem do inwestycji należy zalecane jest wykonanie badań geotechnicznych

Z uwagi na zastosowane rozwiązania technologiczne w ocenie projektanta i eksploatatora instalacji zbędne jest budowanie dróg dojazdowych. Istniejące drogi dojazdowe w pełni zaspokajają dostęp do inwestycji jak w okresie budowy jak i późniejszej eksploatacji.

8. Obszar oddziaływania obiektu

Na podstawie § 13a Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i atr. 34 ust. 3 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. 2018. Poz. 1202 ze zmianami).art. 20 ust. 1 pkt 1 lit. c) oraz art. 3 pkt 20, w związku z art. 28 ust. 2 ustawy z 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późni. zm.) oświadczam, że obszar oddziaływania obiektu obejmuje następującą nieruchomość nr 43/7, 43/9, obręb geodezyjny 0008 Chełmno, gmina Chełmno, jednostka ewidencyjna 040401_1 Chełmno i nie obejmuje on działek sąsiadujących, a zamierzenie budowlane nie oddziałuje na żadną nieruchomość sąsiednią.

9. Rozwiązania projektowe

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zamienia energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Moc elektryczna stała (DC) generowana przez moduły PV jest transformowana, w inwerterach) na energię elektryczną zmienną (AC) niskiego napięcia (nN) i przesłana kablami do rozdzielnic głównej obiektu.

Część energii jest wykorzystywana na potrzeby własne instalacji fotowoltaicznej, a nadwyżka wprowadzona jest do systemu elektroenergetycznego Energa Operator SA.

Instalację zlokalizowano na gruncie.

Ze względu na warunki zabudowy oraz ewentualne możliwości skorzystania z programów dofinansowania została określona moc instalacji fotowoltaicznej na ok. 50 kWp.

Instalację fotowoltaiczną zaprojektowano na bazie dwóch falowników oraz optymalizatorów mocy.

Dzięki zastosowaniu optymalizatorów mocy każdy modułów w instalacji fotowoltaicznej może pracować niezależnie od innych modułów oraz produkować energię elektryczną z maksymalną sprawnością w danych warunkach.

Poprzez połączenie optymalizatorów mocy z modułami fotowoltaicznymi mogą one generować więcej energii w porównaniu do tradycyjnych instalacji PV.

Dzięki rozbudowanemu oprogramowaniu możliwy jest monitoring instalacji fotowoltaicznej.

Aplikacja pozwala na śledzenie aktualnej pracy instalacji, monitorowanie każdego modułów z osobna oraz szybkie wykrycie awarii instalacji fotowoltaicznej.

Ukształtowanie terenu wymusiła odpowiednią lokalizację modułów fotowoltaicznych co ma wpływ na produktywności energii elektrycznej.

Po zaniku napięcia od strony systemu elektroenergetycznego lub po wyłączeniu inwerterów napięcie w instalacji zostaje automatycznie obniżone do napięcia bezpiecznego chroniąc tym samym instalatorów, personel serwisowy, służby ratownictwa oraz budynek (dla układu bez pracy generatora).

Projekt został wykonany na bazie parametrów technicznych urządzeń fabrycznie nowych z odpowiednimi gwarancjami producenta oraz posiadające odpowiednie certyfikaty uprawniające do stosowania na terenie Polski.

Dopuszcza się, pod warunkiem uzgodnienia z projektantem, zastosowania materiałów zamiennych o równoważnych parametrach technicznych.

Materiały odpadowe powstałe podczas w/w prac należy składować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9.1 Projektowana instalacja fotowoltaiczna

Projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy zainstalowanej P_{DC} = do 50 kWp i mocy przyłączeniowej P_{AC} = 170 kW.

Instalację zlokalizowano na gruncie, działki nr 43/7, 43/9 obręb Chełmno.

Zaprojektowano 110 modułów o mocy 450 Wp każdy, które zamontowane będą na konstrukcji naziemnej z układem poziomym ułożenia modułów.

Zaprojektowano inwerter o mocy 17 kW i 30 kW

Lokalizację inwerterów zaprojektowano na konstrukcji pod modułami.

Po stronie DC należy zastosować kable w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV.

Został zastosowany system złączy MC4. Należy zwrócić szczególną uwagę przy zarabianiu złączy. Mają tu zastosowanie specjalistyczne zarabiarki i obrabiarki.

Obwody kablowe nie powinny być łączone dodatkowymi złączkami między modułami oraz na odcinku od modułów do inwertera. Odcinek od końcowego modułu do inwertera ułożyć w korytach lub rurach odpornych na promieniowanie UV podwieszonych na konstrukcji wolnostojącej modułów PV.

Zwrócić uwagę przy okablowaniu na nie tworzenie pętli indukcyjnych.

W przypadku zmiany koncepcji dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń pod warunkiem nie przekroczenia określonego terenu zabudowy zgodnie z uzgodnieniami i warunkami zabudowy.

Zmiany należy uzgodnić z projektantem.

9.1.1. Moduły fotowoltaiczne

Projekt instalacji fotowoltaicznej został wykonany na bazie modułów monokrystalicznych o mocy 450 Wp.

Zaprojektowano 110 sztuk modułów.

Cechy wyróżniające produkt:

- 25-letnia gwarancja na moc wyjściową
- 12-letnia gwarancja na materiały i jakość wykonania
- Obniżenie kosztów systemu, dzięki wyższemu przedziałowi mocy oraz napięciu systemowemu 1500 V
- Wysoka i stabilna sprawność modułu, aż **20.6%**
- Dodatnia tolerancja mocy do +5 W
- Doskonała wydajność nawet przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego
- Niskie straty mocy oraz niskie współczynniki termiczne dla wyższego uzysku energii w podwyższonych temperaturach roboczych, dzięki zastosowaniu technologii Half-Cut
- Wytrzymałość na duże obciążenia mechaniczne
- Obciążenie śniegiem do 5400 Pa i wiatrem do 2400 Pa
- Certyfikowana odporność na mgłę solną, amoniak i dmuchający piach

Parametry techniczne modułów dla warunków testowych STC :

Typ modułu	Monokrystaliczny
Technologia modułu	144 ogniw Half-Cut
Moc [W]	450
Wydajność W/m ²	205,84
Gwarancja na liniową moc wyjściową	25 lat
Gwarancja na produkt	12 lat
Sprawność modułu [%]	20.6
Kolor ramy	Srebrny
Kolor podłoża	Biały

Napięcie maksymalne [V]	1500
V _{mpp} [V]	41
V _{oc} [V]	49.6
Prąd zwarciaowy [A]	11.53
Prąd znamionowy [A]	10.98
Maksymalna wartość zabezpieczenia przed prądem wstecznym [A]	20
Temperaturowy współczynnik napięciowy [%/°C]	-0.25
Masa [kg]	24
Wymiary [mm]	1040 x 2102 x 35

Uwaga !

W przypadku braku możliwości dostępu określonego typu modułów lub zmiany koncepcji dopuszcza się zastosowanie innego typu i ilości modułów.

Zmiany należy uzgodnić z projektantem.

9.1.2. Konstrukcja pod moduły fotowoltaiczne

Zaprojektowano konstrukcje mocujące moduły fotowoltaiczne na gruncie.

Z uwagi na wprowadzone ograniczenia wykonania i mocowania konstrukcji dla modułów fotowoltaicznych projektuje się konstrukcję nośną, która umożliwi zabudowanie typowej konstrukcji mocowania modułów fotowoltaicznych na gruncie.

System wymaga systematycznych przeglądów instalacji dokonywanych przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach. Przeglądy takie powinny mieć miejsce nie rzadziej niż raz na sześć miesięcy, a w każdym przypadku po wystąpieniu wiatrów o prędkości przekraczającej 79 km/h, gdyż produkty są projektowane dla tzw. Pierwszej strefy wiatrowej. Systemy nie mogą być poddane nadmiernemu pogorszeniu ich właściwości użytkowych i utracie ich sprawności technicznej.

W czasie eksploatacji instalacji należy zapewnić, aby system paneli fotowoltaicznych był stosowany wyłącznie ze swoim pierwotnym przeznaczeniem. Zarówno instalacja, jak i montaż powinny być przeprowadzone przez profesjonalnych instalatorów. Podczas montażu szczególnie zwrócić uwagę na przestrzeganie obowiązujących norm krajowych i europejskich (PN i EN) dotyczących instalacji elektrycznych, przepisów budowlanych oraz przepisów BHP.

Zwrócić uwagę, aby połączenia śrubowe wykonać zgodnie z instrukcją montażu.

9.1.3. Inwerter

Projekt instalacji został wykonany na bazie inwertera o mocy 17 kW i 30 kW.

Dzięki rozbudowanemu oprogramowaniu możliwy jest monitoring instalacji fotowoltaicznej podłączonej do Internetu. Aplikacja pozwala na śledzenie aktualnej pracy instalacji, monitorowanie modułów z osobna oraz szybkie wykrycie awarii instalacji fotowoltaicznej.

Inwerter nie ma możliwości pracy wyspowej. Po zaniku napięcia po stronie systemu elektroenergetycznego inwerter automatycznie się wyłącza. Jego załączenie nastąpi automatycznie po załączeniu napięcia od strony sieci nN i osiągnięciu odpowiednich parametrów natężenia oświetlenia.

Inwerter posiada układ do pomiaru wytworzonej energii i moduł komunikacyjny RS485 i Ethernet do przesyłania danych.

Transmisję danych zaprojektowano za pomocą lokalnej sieci LAN (Ethernet).

Gwarancja producenta produktu minimum 12 lat.

Parametry techniczne inwertera np.: SE 17K

Wejście DC

- maks. moc DC falownik/jednostka (STC) - 22 950 Wp
- maksymalne napięcie wyjściowe - 1 000 V
- maksymalne napięcie wejściowe - 750V
- maksymalny prąd wejściowy - 23 A
- sprawność europejska ważona - 97,7%

Wyjście AC

- znamionowa moc - 17 000 VA
- napięcie wyjściowa AC - 400/230V
- znamionowa częstotliwość - 50 Hz
- maksymalny ciągły prąd wyjściowy - 26 A
- sieć-trójfazowa - 3/N/PE

Dane ogólne

- topologia - bez transformatora
- zakres temperatury roboczej - -20°C do +60°
- stopień ochrony - IP65

Parametry techniczne inwertera np.: SE 30 K

Wejście DC

- maks. moc DC falownik/jednostka (STC) - 45 000 Wp
- maksymalne napięcie wyjściowe - 1 000 V
- maksymalne napięcie wejściowe - 750V
- maksymalny prąd wejściowy - 43,5 A
- sprawność europejska ważona - 98,3 %

Wyjście AC

- znamionowa moc - 29 990 VA
- napięcie wyjściowa AC - 400/230V

- znamionowa częstotliwość - 50 Hz
- maksymalny ciągły prąd wyjściowy - 43,5 A
- sieć-trójfazowa - 3/N/PE

Dane ogólne

- topologia - bez transformatora
- zakres temperatury roboczej - -20°C do +60°
- stopień ochrony - IP65

Uwaga !

W przypadku braku możliwości dostępu określonego typu inwerterów lub zmiany koncepcji dopuszcza się zastosowanie innego typu i ilości inwerterów.

Zmiany należy uzgodnić z projektantem.

9.1.4. Optymalizatory mocy

Zastosowanie optymalizatorów mocy to możliwy wzrost energii o około 25% w zależności od lokalizacji instalacji fotowoltaicznej oraz zapobiega problemowi niedopasowania modułów lub częściowego zacielenia.

Projektuje się optymalizatory mocy na każde dwa moduły fotowoltaiczne. Dopuszcza się także zastosowanie optymalizatorów mocy na pojedyncze moduły.

Każdy optymalizator po zaniku zasilania od strony inwertera przechodzi w tryb czuwania i generuje napięcie około 1 VDC więc przy maksymalnej ilości optymalizatorów w obwodzie pojawić się może maksymalne napięcie około 60 V DC co jest napięciem bezpiecznym.

9.1.5. Kable po stronie DC

Zaprojektowana typ połączeń modułów PV z inwerterem:

a.) połączenie modułów PV w szeregu bezpośrednio z inwerterem

- dla takiego układu zastosować kable solarne o przekroju min. 6mm²

Zastosować kable o właściwościach :

- pojedynczy przewód wykonany z cienkich drutów typu linka,
- wytrzymały, odporny na wysokie obciążenia mechaniczne i ścieranie, odporność na wodę, oleje i substancje chemiczne.
- odporny na wysoką temperaturę oraz na promieniowanie UV i ozon.
- odporny na niskie temperatury.

Odcinki kablowe narażone na uszkodzenia należy prowadzić w korytach lub rurach elektroinstalacyjnych odpornych na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne.

9.1.6. Złączeni

Został zastosowany system złączeni typu MC4. Mają zastosowanie dla kabli 6 mm².

Parametry techniczne złączeni:

Napięcie znamionowe	- min. 1000V (IEC) i 600 V (UL)
Prąd znamionowy w temperaturze 90 ° C i Ø4/6mm ²	-30A
Prąd znamionowy w temp. 85 ° C i Ø4/6mm ²	- 39/45A
Temperatura pracy	- -40 ° C. .. +90 ° C (IEC)
Test voltage	- 5kV (50Hz, 1min)
Stopień ochrony	- IP68 (1h/1m)

Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zarabianie złączeni. Mają tu zastosowanie specjalistyczne zarabiarki i obrabiarki.

9.2. Wewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia.

Połączenie instalacji fotowoltaicznej z istniejącą instalacją elektryczną zaprojektowano w rozdzielnicy nN „RG” Stacji Mechanicznego Zagęszczania Osadu.

Połączenia między Rozdzielnicą RPV2 a „RG” Stacji Mechanicznego Zagęszczania Osadu wykonać przewodem minimum YAKY 4x70 mm².

Dopuszcza się układanie przewodu w podstacji:

- rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub giętkich wewnątrz ścian GK i/lub pod tynkiem,
- listwach i korytach kablowych FeZn na ścianach murowanych nie tynkowanych z fakturą bloczków,
- rurkach elektroinstalacyjnych, na uchwytach kablowych w pozostałych przypadkach.

Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty.

Oznakowanie, opisy, znaki bezpieczeństwa wykonać zgodnie z PN-92/N-01255, PN-92/N-01256.01, PN-92/N-01256.02.

Materiały odpadowe powstałe podczas w/w prac należy składować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9.3 Uwagi realizacyjne do prac kablowych

Trasy projektowanych odcinków kabli przed rozpoczęciem wykopów musi wyznaczyć uprawniony geodeta.

Wykonanie tras kablowych można rozpocząć dopiero gdy uprawniony geodeta stwierdzi że teren wzdłuż projektowanej trasy posiada projektowane rzędne.

Nie należy wykopywać rowów kablowych na całej długości przy obiektach (budynkach, murkach oporowych, itp.) - rowy kopać odcinkami i zachowywać normatywną odległość od obiektów budowlanych (nie mniejszą niż 0,5 m).

Projektowane kable można układać w ziemi przy temperaturze nie niższej niż 0°C

Odległość projektowanych kabli od innych kabli lub występującego uzbrojenia podziemnego, powinna być zgodna z „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” – projektowanie budowa N-SEP-E-004, 2014r;

Po ułożeniu kabli a przed zasypaniem, należy:

- sporządzić operat geodezyjny,
- przeprowadzić badania:
 - ciągłości żył,
 - pomiaru oporności izolacji,
- inspektor nadzoru dokona odbioru robót zanikających,
- kierownik robót sprowadzi wszystkich gestorów istniejącego uzbrojenia podziemnego w celu odbioru miejsc kolizji projektowanych instalacji z ich uzbrojeniem.

Po zasypaniu kabli należy zagęścić grunt na całej długości trasy uzyskując zagęszczenie Id 65 natomiast w pasach drogowych Id 90 tj. zgodnie z przepisami.

Z w/w prac należy przedstawić protokoły badań.

Prace wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z dnia 23, kwietnia, 2013r poz. 492).

Oznakowanie, opisy, znaki bezpieczeństwa wykonać zgodnie z PN-E-08501; 1988 oraz PN-N-01256 02;1999.

Materiały odpadowe powstałe podczas w/w prac należy składować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9.4. Układ pomiarowy energii elektrycznej

Istniejący, główny licznik energii elektrycznej 3-fazowy zostanie wymieniony, po zgłoszeniu przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej, przez operatora systemu elektroenergetycznego na licznik dwukierunkowy 4-kwadrantowy. Układ ten nie wymaga opracowania w niniejszej dokumentacji.

9.5. Pomiar OZE

Do pomiaru energii elektrycznej wytworzonej przez instalację PV stosuje się wewnętrzny licznik inwertera do pomiaru wytworzonej energii, który także posiada moduł komunikacyjny do przesyłania danych.

Odczyt energii wytworzonej może być realizowany przez odczyt zdalny online, w przypadku podłączenia do sieci Internetu, lub przez odczyt bezpośredni z inwertera.

9.6. Zabezpieczenie przepięciowe (SPD)

9.6.1. Zabezpieczenie przepięciowe po stronie DC

Zabezpieczenie przepięciowe inwerterów od strony obwodów DC.

Dla takiego układu należy dobrać zabezpieczenie przepięciowe typu 2. Zabezpieczenie może być wykonane jako wewnętrznie inwertera lub zewnętrznie przed inwerterem.

Warunkiem zastosowania tego typu zabezpieczenia jest zachowanie odległości pomiędzy modułami PV, a inwerterem, która nie jest większa niż 10 m. Przy odległości większej niż 10 m należy także zabudować zabezpieczenie przepięciowe przy modułach PV typ 2.

9.6.2. Zabezpieczenie przepięciowe sieci LAN (RS485)

Projektowane inwertery posiadają zabezpieczenie przepięciowe wewnętrzne.

Dodatkowo projektuje się zabezpieczenie SPD w punkcie przyłączenia do internetu, na wyjściu w kierunku inwerterów.

Połączenie SPD z GSU wykonać przewodem minimum LgY 1x16 mm².

9.6.3. Zabezpieczenie przepięciowe po stronie AC

1. Zabezpieczenie inwertera od strony obwodów AC zlokalizowane przy każdym inwerterze. Może być wykonane jako wewnętrzne inwertera lub zewnętrzne przed inwerterem. Dla takiego układu zaprojektowano zabezpieczenie przepięciowe typu 1+2.
2. Zabezpieczenie przepięciowe od strony systemu elektroenergetycznego. Należy zainstalować na obiekcie zabezpieczenia przepięciowe typu 1+2.

Uwaga

Zabezpieczenie typu 1+2 powinno posiadać układ warystora i iskiernika.

9.7. Uziemienie ochronne i robocze połączenia wyrównawcze

Konstrukcje pod moduły PV połączyć z uziemieniem ochronnym obiektu za pomocą linki LgY 16 mm². Konstrukcja powinna być odseparowana od instalacji odgromowej (LPS) zgodnie z obliczeniami wykonanymi na etapie projektu wykonawczego.

Na konstrukcji zabudować niezależne GSU-PV (Główne Szyny Uziemiające instalacji fotowoltaicznej) i połączyć je przewodami odprowadzającymi z uziemieniem w gruncie.

Przewody odprowadzające zabezpieczyć przed zbliżeniem do istniejącej instalacji LPS przez zastosowanie zwodów izolowanych, które gwarantują bezpieczny odstęp izolacyjny.

Do GSU-PV podłączyć elementy konstrukcyjne i w przypadku zaprojektowania na poziomie dachu zabezpieczenia SPD także punkty PE tego zabezpieczenia.

9.8. Zabezpieczenie P.POŻ

Instalacja fotowoltaiczna jest podłączona do instalacji zakładu, a w takim układzie zadanie wyłącznika całej instalacji na wypadek pożaru i innych zdarzeń spełnia Wyłącznik Główny P.Poż.

Od strony instalacji fotowoltaicznej rolę głównego wyłącznika spełnia wyłącznik DC w inwerterze oraz system sterowania inwerterem, który po zaniku napięcia od strony AC (zmiennoprądowej) wyłącza generację napięcia na inwerterze oraz zapewnia pojawienie się napięcia bezpiecznego, nie większego od 60V, na obwodach DC (stałoprądowych). Dzięki zastosowaniu optymalizatorów w instalacji PV na dachu występują napięcia bezpieczne.

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary izolacji przewodów.

System musi spełnić wymagania normy IEC60947 oraz VDE-AR-E 2100-712 w zakresie falowników i prowadzenie tras kablowych.

10.0 Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż pracowników, potwierdzony dokumentami, które należy dołączyć do dokumentacji budowy. Prace pod napięciem lub w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami.

Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentami:

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wydanie V;
- Zbiory polskich norm PN 91/E-05003/1 do 4 oraz PN 91/E-05009;
- Prace wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki z 9.05.1970r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz w innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych (Dz. U. Nr 14, poz. 125, z 1974r Nr 12, poz. 72);
- Oznakowanie, opisy, znaki bezpieczeństwa wykonać zgodnie z PN-92/N-01255,PN-92/N-01256.01, PN-92/N-01256.02;
- Składowanie materiałów odpadowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przy odbiorze instalacji należy zgodnie z PBUE sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie zasilania oraz parametry wytrzymałościowe izolacji zastosowanych przewodów przewodzące prąd stały i zmienny. Wykonać pomiary rezystancji uziemień.

Instalacje fotowoltaiczną oraz rozdzielnie oznakować odpowiednimi tabliczkami ostrzegającymi o zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym.

Projekt chroniony jest Prawem Autorskim. Wszelkie zmiany i wykorzystanie projektu do innych celów niż inwestycja, której bezpośrednio on dotyczy, wymaga zgody autorów.

Dopuszcza się w realizacji inwestycji zastosowania innych materiałów i urządzeń pod warunkiem zachowania wskazanych w projekcie parametrów technicznych oraz uzyskania akceptacji Projektanta i Inwestora.

Za jakiegokolwiek zmiany dokonane bez ich wiedzy, autorzy projektu nie ponoszą odpowiedzialności.

11.0. Obliczenia techniczne

11.1. Dobór kabli

11.1.1. Kable energetyczne niskiego napięcia

Dobrano kabel typu - YAKY 4x70mm²

LP	trasa	ilość	typ kabla	P	S	U	l	ΔU %
		m		kW	mm ²	V	m	%
1	RG - inw.	80	YAKY 4 x70	50	70	400	80	0,97
		80			Łącznie kable		80	0,97

11.1.2. Kable solarne

Dla obwodu 28 modułów i długości 40 m

Tabela 1

P =	11	kW
l =	40	m
γ =	49,2	m/Ω*mm ²
S =	6	mm ²
U =	850	V
ΔU =	1,60	%

Dobrano kabel solarny 6 mm² dla połączenia pojedynczy obwód (28 modułów)-inwerter

11.2. Dobór wkładek bezpiecznikowych

Podstawowe wymagania dla bezpieczników:

- charakterystyka wyzwalania zgodnie z normą IEC 60269-6
- dobór do wartości prądu $1,25 I_{max} - 2,0 I_{max}$
- wkładki bezpiecznikowe zamontować w rozłącznikach bezpiecznikowych będących w stanie rozprószyć energię, która wytworzy się w warunkach roboczych.

Funkcje izolowania i rozłączania dobrać dla kategorii użytkownika DC22B.

- zabezpieczenie inwertera po stronie AC

$$P_N = 17 \text{ kW} \quad I_{max} = 40 \text{ A}$$

Dobrano wkładki bezpiecznikowe – Wts1/gf 40A .

12.0. Zestawienie głównych materiałów

L.P.	Nazwa	Typ	Jednostka miary	Ilość
1.	Moduł fotowoltaiczny monokrystaliczny	450 Wp	Szt.	110
2.	Inwerter 17 kW	Np.:SE17 k	Szt.	1
3.	Inwerter 30 kW	Np.:SE 30 k	Szt.	1
4.	Optymalizatory	P950	Szt.	55
5.	Konstrukcja pod moduły	Np.: WS024	Kpl.	1
6.	Wyposażenie rozdzielnic	w.g potrzeb	Kpl.	1
7.	Rozdzielnice RPV	RPV1, RPV2	Kpl.	2
8.	Kabel AC	YAKY 4 x 70 mm ²	m	105
9.	Kabel DC	6,0 mm ²	m	800
10.	Wyłącznik nadprądowy	B40A ,B50A	Szt.	2
11.	Przewód AC	LgY 1 x 16 mm ²	m	150
12.	Złączki kablowe	MC4 (+)	Szt.	40
13.	Złączki kablowe	MC4 (-)	Szt.	40
14.	Opaski zaciskowe przewodów	odporne na UV	Szt.	800
15.	Rury RKS6V/18/13,5	odporne na UV	m	150
16.	Koryta		Szt.	6
16.	Inne materiały pomocnicze		Kpl.	1

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
PROJEKT BUDOWLANY**

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 50 kWp

Branża - **Instalacje elektryczne**

Lokalizacja - **Działki nr 43/7, 43/9, obręb geodezyjny 0008 Chelmno, gmina Chelmno,
jednostka ewidencyjna 040401_1 Chelmno.**

Inwestor - **Zakład Wodociągów i Kanalizacji
ul. Nad Groblą 2
86-200 Chelmno**

Jednostka Projektowa
**PIOENERGY PIOTR PIECHOTA
TURZNICE 54A
86 - 302 Grudziądz**

Projektant:	mgr inż. Piotr Piechota upr. proj. nr KUP/0262/PBE/19 certyfikowany instalator OZE OZE-W/03/000016/20	
-------------	---	--

15 grudzień 2021 rok

13.0. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

prace na wysokości,
prace w wykopach,
prace przy urządzeniach dźwigowych,
prace pod napięciem AC i DC,
transport materiałów na budowę oraz na placu budowy (dopuszczalny ciężar materiałów, praca urządzeń transportowych),
praca urządzeń hydraulicznych (praski hydrauliczne),
praca urządzeń elektromechanicznych i elektronarzędzi,
praca urządzeń zagęszczających grunty.

UWAGA!

Zapewnić pewną przerwę w obwodach fotowoltaicznych (otwarty obwód DC) do chwili zakończenia montażu kompletnego obwodu (łącznie z zabezpieczeniami). Przy zamkniętym obwodzie może nastąpić porażenie prądem o napięciu 1000V.

Zagrożenia higieny pracy:

odpady polietylenowe od kabli,
odpady aluminium od kabli,
odpady szklane od stłuczonych paneli fotowoltaicznych.

Zalecenia:

stosowanie odzieży, nakrycia głowy i obuwia ochronnego – zawsze,
stosowanie szelek, okularów ochronnych i kasków – w/g potrzeb,
stosowanie kurtki przeciwdeszczowej – w/g potrzeb.

Składowanie materiałów budowlanych:

powinno odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach odpowiednio wyrównanych do poziomu, utwardzonych i odwodnionych,
w sposób zabezpieczający przed przewróceniem, zsunieniem lub rozsunięciem się stosów materiałów,
nieodzwolone jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki, słupy linii napowietrznych,
składowanie materiałów niebezpiecznych należy przechowywać w opakowaniach producenta,
materiały sypkie takie jak piasek, żwir, powinny być przechowywane w pryzmach z zachowaniem kąta stoku naturalnego tych materiałów,
materiały drobnicowe należy układać w stosy o wysokości nieprzekraczającej 2 m,
materiały workowane należy układać krzyżowo do wysokości najwyżej 10 warstw.

Zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby:

Informowanie kierownika budowy o kolejnych etapach robót, przy których mogą wystąpić bezpośrednie zagrożenia pracowników, celem pouczenia o koniecznych zasadach bhp oraz sprawowania nadzoru nad tymi pracami. W przypadku braku obecności kierownika budowy, nadzór nad właściwym wykonywaniem robót spoczywa na kierowniku robót i inwestorze.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

- Przy wykonywaniu robót na wysokości powyżej 2 m stanowiska pracy oraz przejścia należy zabezpieczyć barierą;
- Jeżeli roboty określone powyżej są wykonywane przejściowo lub ich charakter uniemożliwia zastosowanie wspomnianych zabezpieczeń, należy wprowadzić inne skuteczne zabezpieczenie pracowników przed upadkiem;
- Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby zabezpieczony ogrodzeniem. Ogrodzenie placu budowy powinno być tak wykonane, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi;
- Strefę niebezpieczną (miejsca niebezpieczne), w której istnieje źródło zagrożenia, np. z powodu możliwości spadania z góry przedmiotów lub materiałów, należy oznakować;
- Przejścia i miejsca niebezpieczne powinny być oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu oraz dobrze oświetlone;
- Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną;
- Przy wykonywaniu wykopów w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy wokół wykopów ustawić poręczę ochronne i zaopatrzyć je w napis „osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy w czerwone światła ostrzegawcze. Poręczę powinny być umieszczone na wysokości 1,10 m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu.

Projektant branża elektryczna:

mgr inż. Piotr Piechota

III. DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE



OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0045/19

Bydgoszcz, dnia 19 grudnia 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2019 r., poz. 1117, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c) i ust. 3 pkt 1, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2019 r., poz. 1186, z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Piotr Stanisław Piechota
magister inżynier o kierunku elektrotechnika
ur. dnia 05 sierpnia 1982 r. w Grudziądzu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0266/PBE/19

**do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń**

Uprawnienia budowlane, nadane niniejszą decyzją, na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy Prawo budowlane, upoważniają w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami

bez ograniczeń.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 2096, z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołaniu decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 2096, z późn. zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczorzewicz



Otrzymują:

1. Pan Piotr Stanisław Piechota
Turznice 54A
86-302 Grudziądz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-77P-A8L-ZL4 *

Pan Piotr Stanisław Piechota o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0018/20
adres zamieszkania m. Turznice 54a, 86-302 Grudziądz
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-02-28.

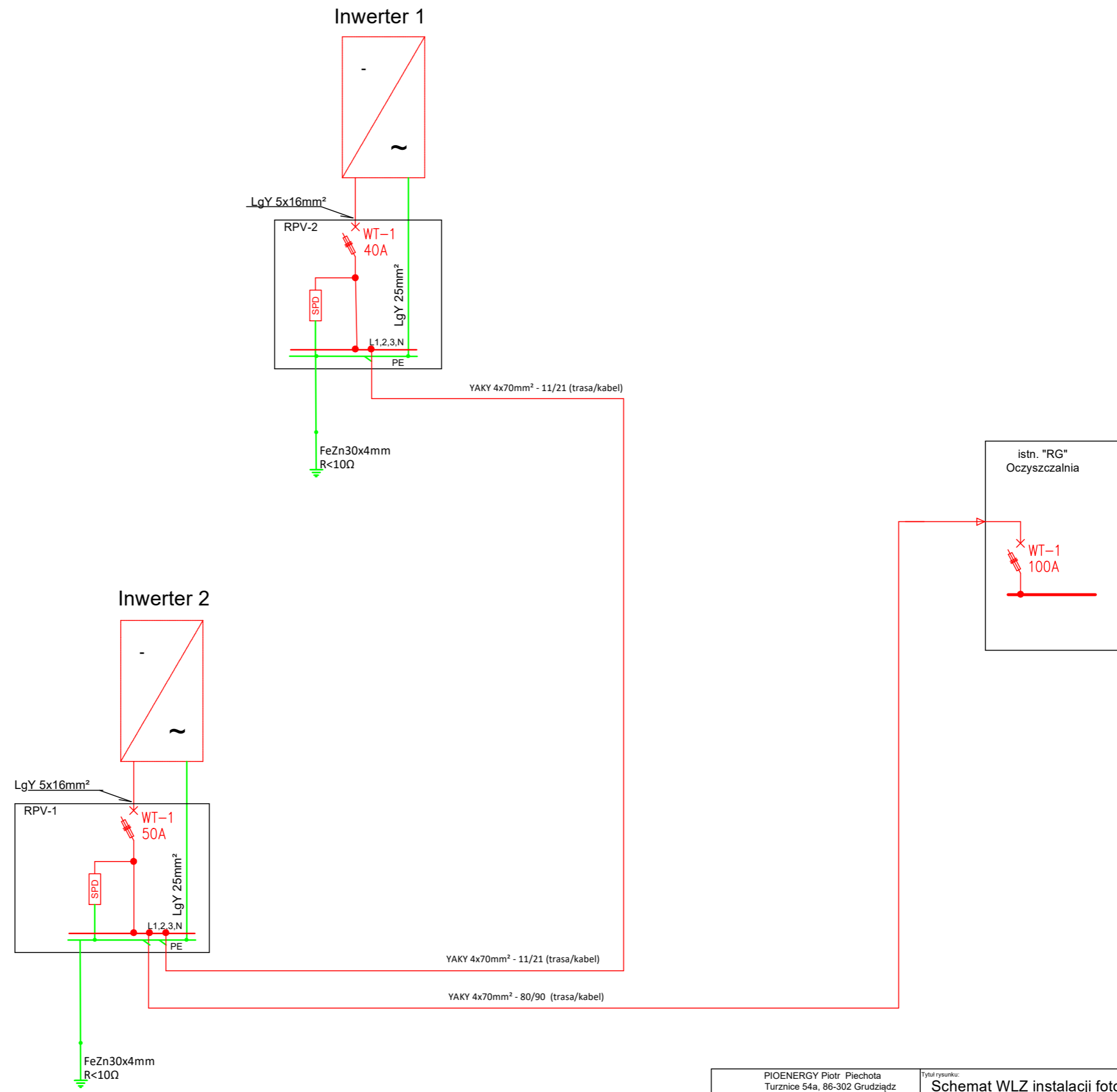
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-02-10 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym [Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430] dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

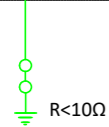
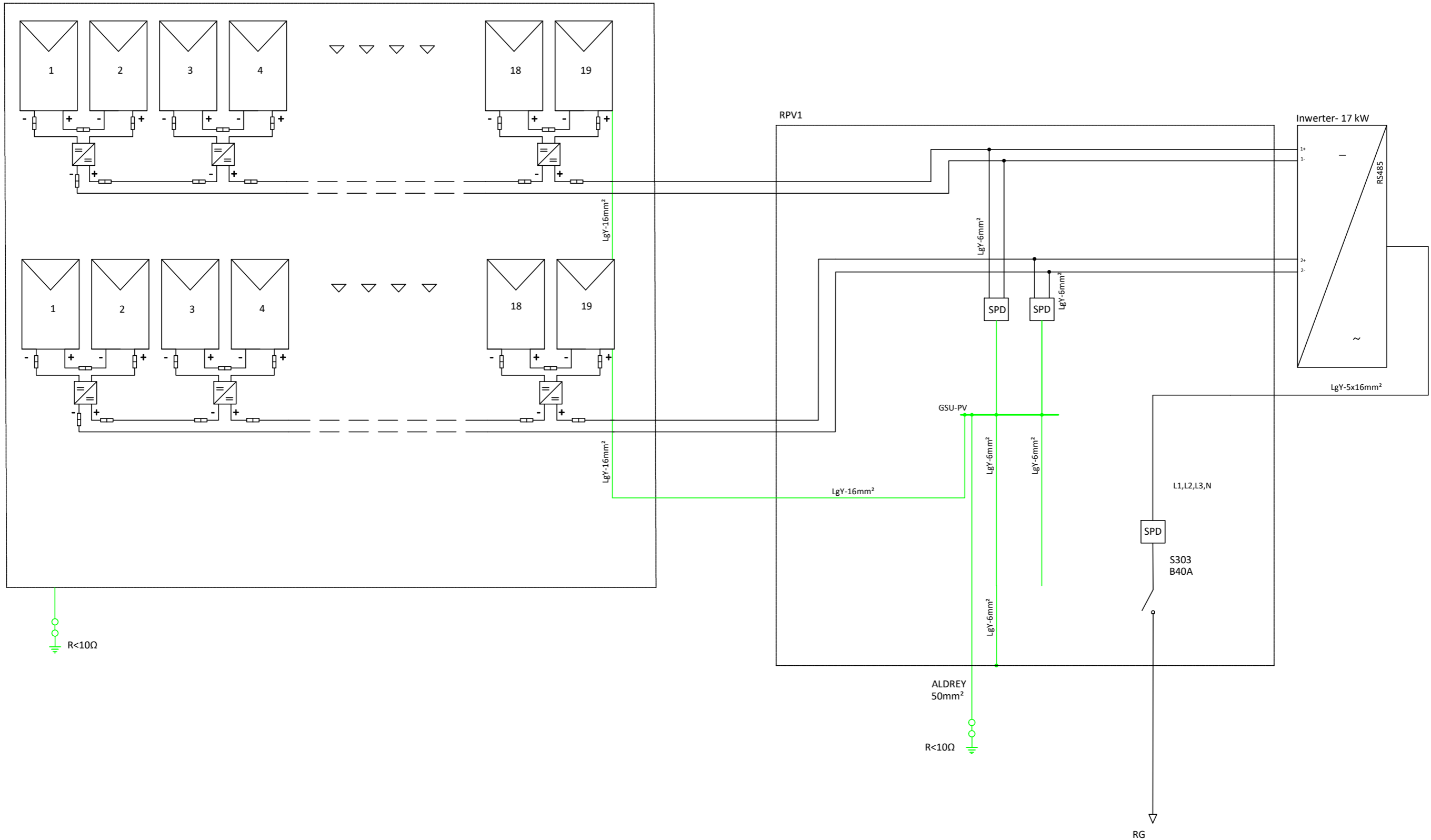
IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA



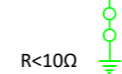
Sieć typu TN-S

INWESTOR: Zakład Wodociągów i Kanalizacji ul. Nad Groblą 2 86-200 Chelmno	Tytuł rysunku: Schemat WLZ instalacji fotowoltaicznej "Oczyszczalnia Ścieków"			Wersja: A	Nr projektu: PV/04/12/21
	Funkcja: Projektant: mgr inż. Piotr Piechota	Imię i nazwisko: KUP/0266/PBE/19	Nr uprawnień: KUP/0266/PBE/19	Podpis:	Data: 12.2021
OBIEKT: Instalacja fotowoltaiczna naziemna. dz. nr 43/7, 43/8, obręb 0008, Chelmno jed. ewid. 040401_1, Chelmno	Opracował: Sprawdził:			Skala rysunku:	Nr rysunku: E-1

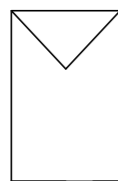
Dach



ALDREY
50mm²



RG



- moduł fotowoltaiczny



- optymalizator P950

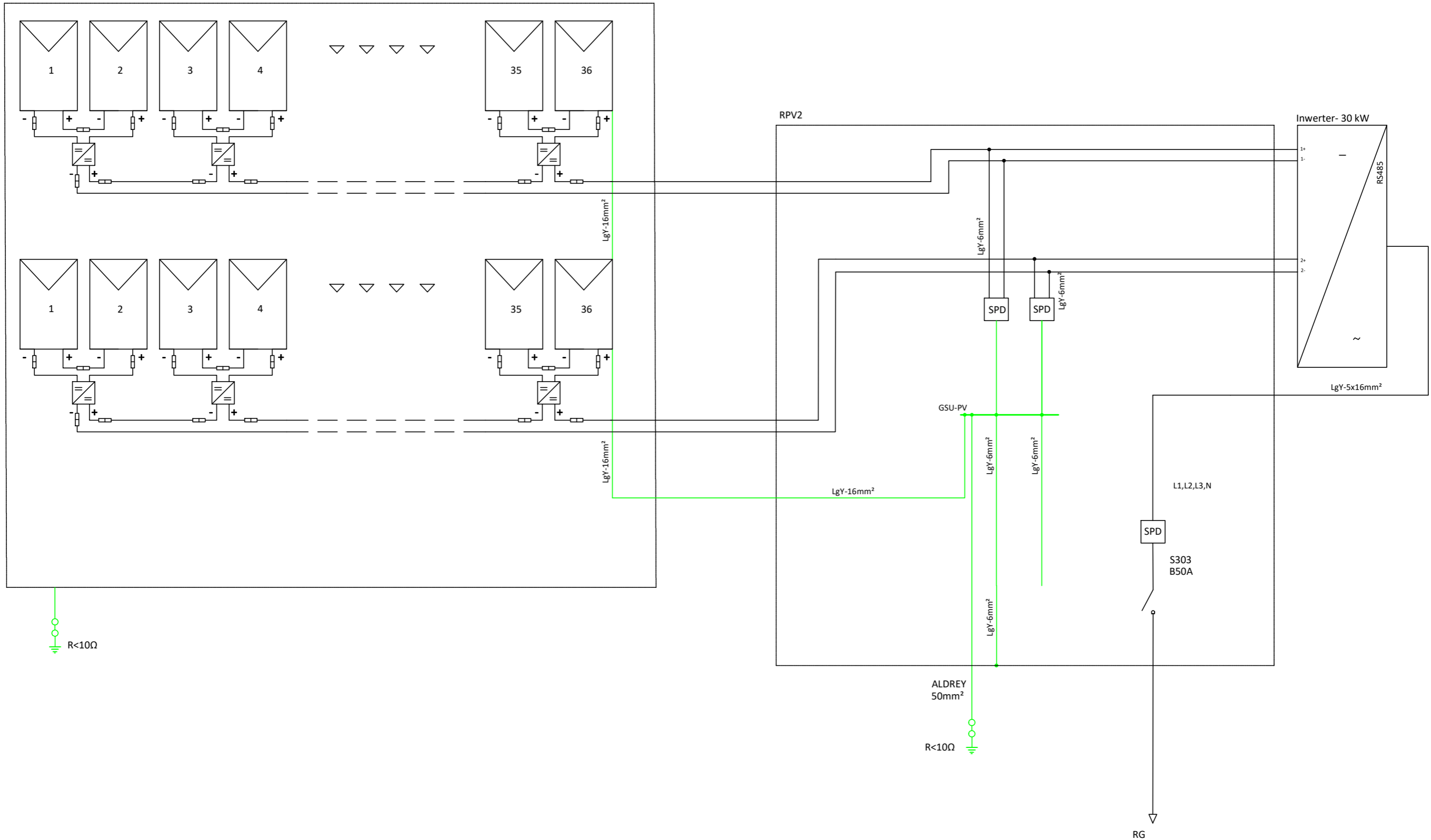


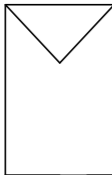


- złącze MC4

Moduły fotowoltaiczne - 38 szt x 0,450 kWp = 17,1 kWp
2 Stringi - 19 szt , optymalizatory P950 - 19 szt.
Inwerter- 17 kW - 1 szt

INWESTOR: Zakład Wodociągów i Kanalizacji ul. Nad Groblą 2 86-200 Chełmno	Tytuł rysunku: Schemat podłączenia instalacji fotowoltaicznej inwerter 1			Wersja: A	Nr projektu: PV/04/12/21
	Funkcja: mgr inż. Piotr Piechota	Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Piechota	Nr uprawnień: KUP/0266/PBE/19	Data: 12.2021	Ilość arkuszy: 1/1
OBIEKT: Instalacja fotowoltaiczna naziemna. dz. nr 43/7, 43/9 , obręb 0008, Chełmno jed. ewid. 040401_1, Chełmno	Opracował:	Sprawił:	Skala rysunku:	Nr rysunku: E-2	

Dach

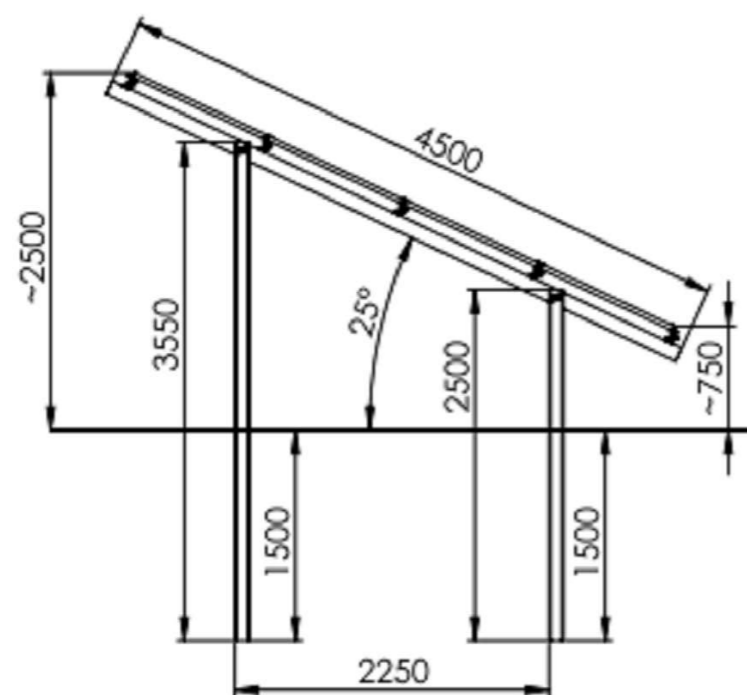
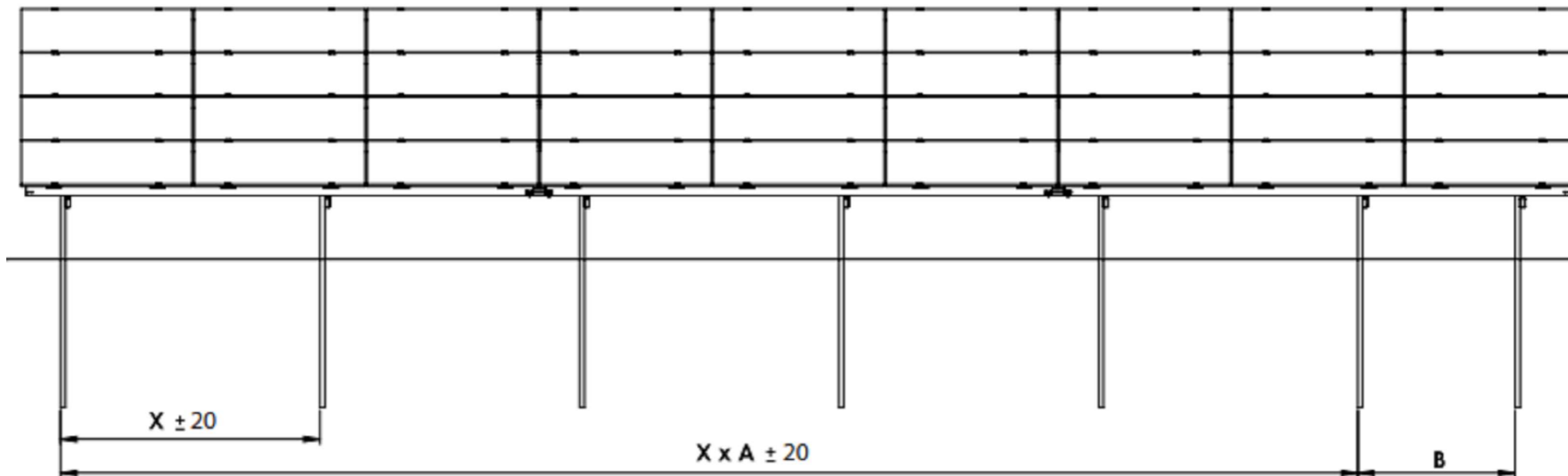


-  - moduł fotowoltaiczny
-  - optymalizator P950
-  - złącze MC4

Moduły fotowoltaiczne - 7 s2zt x 0,450 kWp = 32,4 kWp
 2 Stringi - 36 szt , optymalizatory P950 - 36 szt.

Inwerter- 30 kW - 1 szt

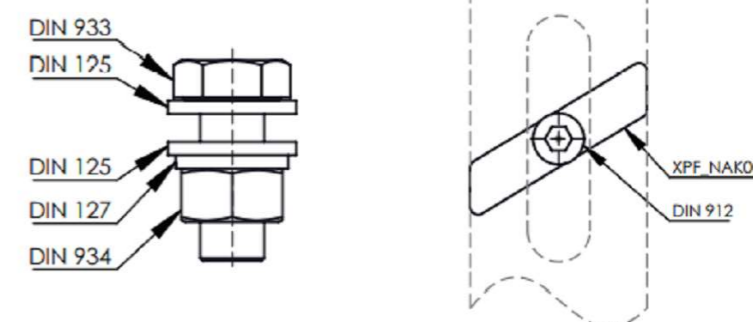
INWESTOR: Zakład Wodociągów i Kanalizacji ul. Nad Groblą 2 86-200 Chełmno	Tytuł rysunku: Schemat podłączenia instalacji fotowoltaicznej inwerter 2			Wersja: A	Nr projektu: PV/04/12/21
	Funkcja: Projektant: mgr inż. Piotr Piechota	Imię i nazwisko: KUP/0266/PBE/19	Nr uprawnień: KUP/0266/PBE/19	Podpis:	Data: 12.2021
OBIEKT: Instalacja fotowoltaiczna naziemna. dz. nr 43/7, 43/9 , obręb 0008, Chełmno jed. ewid. 040401_1, Chełmno	Opracował: Sprawdził:	Skala rysunku:	Nr rysunku: E-3		



Wymiar X obliczyć według wzoru:
 $X = (\text{szerokość modułu} + 20) \times 3 / 2$
 Przykład dla szerokości 1740 mm:
 $X = (1740 + 20) \times 3 / 2$
 $X = 2640 \text{ mm}$

Dimension X calculate with the following formula:
 $X = (\text{module width} + 20) \times 3 / 2$
 Example for 1740 mm width:
 $X = (1740 + 20) \times 3 / 2$
 $X = 2640 \text{ mm}$

schemat łączenia śrub
 scheme of tightening screws



Momenty dokręcenia śrub screws tightening torque	
Wielkość śruby Screw size	Moment [Nm] Torque [Nm]
M12	57
M8	Zgodnie z instrukcją montażu modułu According to installation manual of modules

Ilość modułów / Number of PV modules								
	36	32	28	24	20	16	12	8
A	5	5	4	3	3	2	1	1
B	1500	-	1000	1500	-	1000	1500	-

PIOENERGY Piotr Piechota Turznice 54a, 86-302 Grudziądz tel. 600 737 614, email: pioenergy1@gmail.com		Tytuł rysunku: Konstrukcja modułów fotowoltaicznych "Oczyszczalnia Ścieków"		Wersja: A	Nr projektu: PV/04/12/21
INWESTOR: Zakład Wodociągów i Kanalizacji ul. Nad Groblą 2 86-200 Chelmno	Funkcja: Projektant: mgr inż. Piotr Piechota	Imię i nazwisko: KUP/0266/PBE/19	Nr uprawnień: Podpis:	Data: 12.2021	Ilość arkuszy: 1/1
OBIEKT: Instalacja fotowoltaiczna naziemna. dz. nr 43/7, 43/9, obręb 0008, Chelmno jed. ewid. 040401_1, Chelmno	Opracował: Sprawdził:	Skala rysunku:	Nr rysunku: E-4		