

STADIUM OPRACOWANIA:	PROJEKT TECHNICZY
INWESTYCJA:	„Budowa gruntowej instalacji fotowoltaicznej o mocy min.: 9,84kWp oraz nie większej niż 10,0kWp na działce oczyszczalni ścieków Gminy Chmielnik”
ADRES INWESTYCJI I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	36-016 Chmielnik, Chmielnik dz. nr ewid. 2328/29 kat. obiektu bud. XXX
INWESTOR:	Gmina Chmielnik 36-016 Chmielnik 50
DATA OPRACOWANIA:	luty 2023
BRANŻA:	Elektryczna
RODZAJ ROBÓT:	Instalacje elektryczne

ZESPÓŁ PROJEKTOWY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ			
FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIEŃ:	DATA I PODPIS:
PROJEKTANT:	mgr inż. Grzegorz Hołody	PDK/0022/POOE/22	luty 2023r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Rafał Babiarz	PDK/0125/OWOE/10	luty 2023r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	
I. CZĘŚĆ OPISOWA:	Opis techniczny
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:	Rys. E-01: Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej, Rys. E-02: Planowane zagospodarowanie terenu Zał. 1 – Symulacja rozmieszczenia modułów i uzysków energetycznych

EGZEMPLARZ nr: 3

PROJEKTANT:

Grzegorz Hołody
35-118 Rzeszów
ul. Solarza 8/5

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Niniejszym oświadczam, że projekt wykonawczy branży elektrycznej dla inwestycji:

Nazwa: Budowa gruntowej instalacji fotowoltaicznej o mocy min.:
9,84kWp oraz nie większej niż 10,0kWp
na działce oczyszczalni ścieków Gminy Chmielnik

Lokalizacja: Chmielnik działki nr ewid.: 2328/29

Inwestor: Gmina Chmielnik
36-016 Chmielnik 50

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i po uzyskaniu stosownych pozwoleń może być skierowany do realizacji.

.....
(pieczęć i podpis)



PODKARPACKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
PDK OIIB/0054/0032/22

Rzeszów, 2022-06-30

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r., poz. 1117 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c, art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

Pan Grzegorz Hołody

magister inżynier
(kierunek studiów - elektrotechnika)
ur. dnia 9 czerwca 1976 r. miejsce urodzenia – Tarnobrzeg

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0022/POOE/22

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2021 r., poz. 735 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 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 PDK OIIB

dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ożóg.....

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

Pan Grzegorz Hołody

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;**
- 2. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**

II. Na mocy art. 15a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.) uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.

III. Na mocy art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.) uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do 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.



Skład Orzekający PDK OIIB

dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ożóg.....

Otrzymują:

1. Pan Grzegorz Hołody
Ul. Solarza 8/5
35-118 Rzeszów
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. aa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-17J-3W2-KJ1 *

Pan Grzegorz Hołody o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0062/06

adres zamieszkania ul. Solarza 8/5, 35-118 Rzeszów

jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-14 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej 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. 1450) 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

SPIS TREŚCI

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	2
1. Opis techniczny	7
1.1. Podstawa opracowania	7
1.2. Przedmiot opracowania.....	7
1.3. Założenia projektowe.....	8
1.4. Lokalizacja i charakterystyka obiektu.....	8
1.5. Opis rozwiązań projektowych.	9
1.6. Dobór inwertera instalacji PV.....	12
1.7. Instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych	13
1.8. Monitorowanie pracy instalacji.....	13
1.9. Ochrona przeciwporażeniowa	14
1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa.....	14
1.11. Symulacja rocznego uzysku energetycznego	14
1.12. Zestawienie podstawowych materiałów instalacji 9,84kWp:	15
1.13. Uwagi końcowe	15
2. Załączniki	16
2.1. Symulacja uzysku rocznego i wizualizacja rozmieszczenia modułów.....	16
2.2. Schemat instalacji fotowoltaicznej.....	16

1. Opis techniczny

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowią następujące materiały wyjściowe:

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja stanu istniejącego na podstawie przeprowadzonego wywiadu technicznego istniejącego obiektu,
- sprawdzenia zużycia energii na obiekcie celem dopasowania mocy projektowanej instalacji fotowoltaicznej do zapotrzebowania obiektu,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- Ustawa - Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa o Odnawialnych Źródłach Energii z dnia 20 lutego 2015 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące normy i przepisy oraz wytyczne producentów urządzeń instalacji fotowoltaicznych.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt rozbudowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 39,9kWp zlokalizowanej na gruncie oczyszczalni ścieków w Chmielniku. Projektuje się posadowienie nowej fotowoltaicznej konstrukcji gruntowej obok istniejącego stołu fotowoltaicznego wraz z 24szt modułów PV o mocy min 410Wp każdy, co da moc całkowitą rozbudowywanej mikroinstalacji min. 9,84kWp. Projektowana mikroinstalacja PV zostanie wpięta policznikowo do istniejącej wolnostojącej rozdzielni bezpiecznikowej w miejscu wskazanym na Rys. E-02. Mikroinstalacja po projektowanej rozbudowie nie może przekroczyć wielkości 50,0kWp.

Projektowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej z odnawialnego źródła na bieżące potrzeby własne obiektu, skutkujące obniżeniem kosztów związanych z opłatami za zakup energii elektrycznej, oraz uzyskaniem efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych gazów. Ze względu na wielkość ciągłego zużycia energii na obiekcie nie będzie występowało oddawanie energii do sieci OSD. Całość wyprodukowanej energii z mikroinstalacji fotowoltaicznej zostanie wykorzystana w całości na własne potrzeby urządzeń oczyszczalni ścieków. Monitorowanie pracy instalacji fotowoltaicznej będzie realizowane za pośrednictwem oprogramowania ze zdalnym dostępem. Planowana instalacja fotowoltaiczna wykonywana będzie dla budynku użyteczności publicznej dla którego określone są zasady ochrony p.poż. dlatego też zaprojektowano rozwiązania zapewniające

bezpieczeństwo pożarowe instalacji oraz obiektu a także ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Projektowane rozwiązania rozbudowywanej instalacji PV uzyskały uzgodnienie od uprawnionego rzeczoznawcy ds. p.poż.

1.3. Założenia projektowe

Projektuje się instalacje on-grid tj. z podłączeniem do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej. Wytworzony przez moduły fotowoltaiczne stały prąd elektryczny zamieniony będzie przez inwertery na prąd przemienny o wymaganych parametrach a kolejno wykorzystywany będzie do pracy urządzeń elektrycznych w instalacji odbiorczej licznikowej.

Przyjęto następujące założenia:

- zaprojektowanie gruntowej mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej min. 9,84kWp i nie większej niż 10,0kWp,
- projektowana instalacja służyć będzie do produkcji energii elektrycznej, która zostanie wykorzystana bezpośrednio na potrzeby własne obiektu, skutkując obniżeniem opłat za energię, oraz uzyskaniem efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych gazów,
- projektowana instalacja fotowoltaiczna zostanie wpięta do wewnętrznej instalacji elektrycznej licznikowej obiektu,
- przyłączenie projektowanej instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej OSD nastąpi po wykonaniu instalacji na podstawie zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji sporządzonego przez Wykonawcę,
- projektowana instalacja fotowoltaiczna nie wpłynie niekorzystnie na funkcjonowanie obiektu, pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania i dostępności obiektu, nośności i stateczności konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, izolacyjności cieplnej budynku.

1.4. Lokalizacja i charakterystyka obiektu

Oczyszczalnia ścieków w Chmielniku na terenie której projektuje się mikroinstalację fotowoltaiczną zlokalizowana jest na działce o numerze ewidencyjnym 2328/29 w miejscowości Chmielnik. Teren na którym planuje się budowę mikroinstalacji jest terenem mocno uzbrojonym zarówno podziemną jak i naziemną infrastrukturą. Wszystkie prace muszą być wykonywane za zgodą i pod nadzorem służb technicznych oczyszczalni. Pod montaż modułów fotowoltaicznych wybrano południową stronę nieruchomości tuż przy istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej. Projektowane moduły zwrócone zostaną na południe z azymutem 190° o kącie nachylenia do poziomu teren wynoszącym 25°. Miejsce przeznaczone pod montaż zostało przedstawione na poniższym zdjęciu:



fot. strona południowa przeznaczona pod montaż

1.5. Opis rozwiązań projektowych.

Projektuje się 24szt modułów fotowoltaicznych wykonanych z ogniw w technologii N-type o mocy min. 410 Wp każdy, które zostaną zamontowane na dwupodporowej dedykowanej do PV konstrukcji gruntowej w układzie 4rzędy poziomo. Zaprojektowane moduły instalacji PV będą współpracowały z jednym inwerterem mocy wyjściowej 10kW.

Sposób rozmieszczenia modułów pokazano poniżej a sposób połączenia modułów PV w poszczególne łańcuchy w dalszej części opracowania (zał 2.1):



proj. rozmieszczenie modułów PV dla mikroinstalacji

Ze względu na umieszczenie urządzeń fotowoltaiki (zarówno strony AC jak i DC) w całości na gruncie poza budynkami oczyszczalni, bezpieczeństwo pożarowe obiektu realizowane jest poprzez wyłączenie obwodu AC fotowoltaiki w momencie zadziałania głównego wyłącznika prądu obiektu.

Projektowany zakres obejmuje montaż fotowoltaicznej rozdzielniczy zmiennoprądowej RAC i stałoprądowej RDC. Schemat i wyposażenie obu rozdzielnic pokazano w dalszej części opracowania w części rysunkowej projektu.

Projektowane moduły fotowoltaiczne należy połączyć ze sobą zgodnie ze schematem pokazanym w dalszej części opracowania i zamontować na

dedykowanej dwupodporowej systemowej konstrukcji montażowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub pokrytej powłoką magnelis. Sposób montażu konstrukcji wykonać zgodnie z kartą montażową Producenta konstrukcji.



Rys. konstrukcji do montażu modułów na gruncie

Zaprojektowane moduły łączyć ze sobą szeregowo w łańcuchy w sposób przedstawiony na schemacie i rysunkach w dalszej części opracowania. Moduły zamocować do uprzednio wykonanej konstrukcji za pomocą dedykowanych klem mocujących o odpowiedniej wysokości odpowiednio dobranej do ramki modułu fotowoltaicznego. Pod klemy należy stosować podkładki uziemiające wykonane ze stali nierdzewnej A2. Sposób ułożenia modułów fotowoltaicznych na konstrukcji pokazano w dalszej części opracowania.

Dla projektowanej mikroinstalacji PV projektuje się jeden inwerter fotowoltaiczny sieciowe o mocy wyjściowej wynoszącej odpowiednio 10kW.

Inwerter należy zasilić z istniejącej wolnostojącej rozdzielnicą zlokalizowaną przy projektowanym miejscu montażu instalacji PV. Lokalizację istniejącej rozdzielnicę pokazano na zagospodarowaniu (rys. E-02). Dokładne rozmieszczenie montowanych urządzeń fotowoltaiki uzgodnić na roboczo na budowie z Użytkownikiem obiektu.

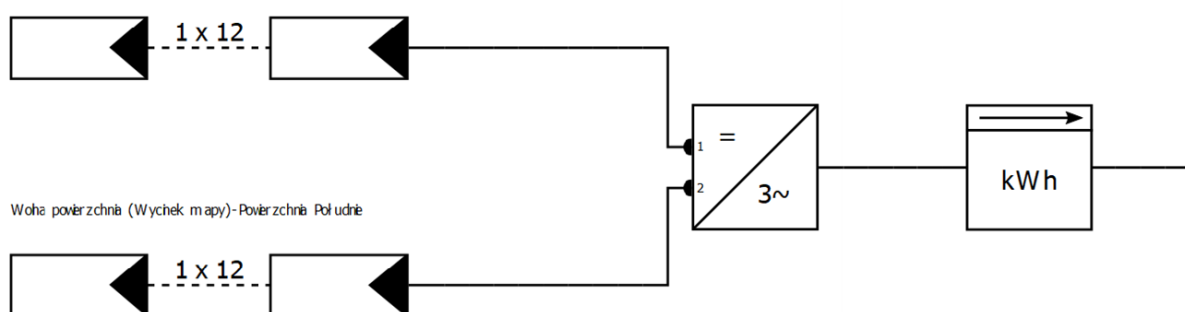
1.6. Dobór inwertera instalacji PV.

Analizując parametry użytych do projektu modułów fotowoltaicznych tj. ich moc, napięcie, graniczne temperatury oraz ilość, dokonano doboru inwerterów.

Poniższy uproszczony schemat blokowy przedstawia konfigurację systemu (szczegółowy schemat projektowanej instalacji pokazano w dalszej części opracowania w części rysunkowej).

Dla projektowanej instalacji dobrano inwerter o mocy wyjściowej 10,0kW-1szt. Szczegółowe parametry i pozostałe wymagania dla inwerterów podano w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w pozostałej części dokumentacji.

Woha powierzchnia (Wychek mapy)-Powierzchnia Poludnie



Linia kablowa DC:

Dla połączenia falownika 10,0kW z modułami fotowoltaicznymi projektuje się linię DC wykonaną przewodem solarnym o przekroju 4mm². Przewody DC należy mocować pod modułami bezpośrednio do konstrukcji wsporczej modułów PV oraz ramek modułów fotowoltaicznych z pomocą uchwytów i opasek odpornych na działanie warunków zewnętrznych. Przewody pod modułami muszą być mocowane do konstrukcji w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. W tym celu należy stosować uchwyty i klipsy zakładane na konstrukcję i ramki modułów. Przewody DC muszą być ułożone w taki sposób, aby nie występowała pętla indukcyjna oraz możliwość ich uszkodzenia o ostre krawędzie konstrukcji. Poza konstrukcją przewody DC montować w rurze ochronnej z PCV lub listwach kablowych. Rury ochronne, złączki do rur oraz uchwyty stosowane na zewnątrz muszą być odporne na warunki zewnętrzne oraz posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty. Na zewnątrz zabrania się stosowania złączek i kolan miękkich, stosować wyłącznie złączki i kolana sztywne. Okablowanie stałoprądowe prowadzić z modułów do rozdzielnic DC. Rozdzielnicę DC wraz z inwerterem zamontować w sposób trwały za pomocą obejm na konstrukcji fotowoltaicznej.

Linia zmiennoprądowa instalacji PV:

Dla zasilania projektowanego obwodu fotowoltaiki projektuje się budowę trasy AC przewodem YKY5x6mm². Linię kablową PV należy układać w wykopie wykonanym ręcznie na głębokości 80cm w rurze ochronnej

Arot50mm². Wpięcie obwodu AC fotowoltaiki należy wykonać w wolnostojącej rozdzielnicy istniejącej instalacji PV poprzez dobudowę wyłącznika nadprądowego typu S303B25 zasilonego z głównych szyn prądowych w/w rozdzielni.

Dobór okablowania instalacji PV:

Inwerter - moc wyjściowa 10,0 kVA

Obliczeniowy prąd obciążenia dla obwodu fotowoltaiki:

$$I_B = \frac{S}{U_n} = \frac{10000 \text{ VA}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 14,6 \text{ A}$$

Dobór wartości zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego:

Dobrano zabezpieczenie o $I_n = 25 \text{ A}$ charakterystyka B

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523:2001 Tab. 52-C3 kol. B2 dobrano przewód miedziany w izolacji PVC o przekroju żyły 6 mm² YKY5x6mm². Maksymalny długotrwały prąd dla dobranego przewodu wynosi 43A.

$$I_z = 43 \text{ A}$$

Sprawdzenie poprawności doboru przewodu oraz zabezpieczeń

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$14,6 \leq 25 \text{ A} \leq 43 \text{ A}$$

Dokładny przebieg trasy kablowej AC i DC uzgodnić bezpośrednio na budowie z Użytkownikiem obiektu.

1.7. Instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych

Należy wykonać osobne uziemienie w postaci uziomu pionowego bądź mieszanego tak aby rezystancja uziemienia wynosiła nie więcej niż 10 Ω. Na zakończeniu uziomu pionowego zamontować gruntowe złącze kontrolne. Uziom wykonać przy projektowanej konstrukcji gruntowej w odległości nie z zachowaniem minimalnej odległości 1m od pozostałej infrastruktury podziemnej oczyszczalni. Przy wykonywaniu uziomu zachować ostrożność aby nie uszkodzić istniejącej infrastruktury podziemnej. W miejscu montażu rozdzielnic RDC oraz inwertera zamontować szynę uziemiającą. Wykonany uziom połączyć z szyną połączeń wyrównawczych przewodem LgYżo 16mm². Do szyny przyłączyć przewody uziemiające:

- ograniczników przepięć AC i DC – 16 mm² (Typ I+II),
- falownika – 6mm²,
- metalową konstrukcję modułów PV.

Metalową konstrukcję fotowoltaiczną wraz z modułami należy połączyć do wykonanej głównej szyny uziemiającej przewodem LgYżo 16mm²..

1.8. Monitorowanie pracy instalacji

Projektowana instalacja fotowoltaiczna (inwerter) musi posiadać zdalny dostęp poprzez sieć Ethernet. Dostęp musi być możliwy zarówno z urządzeń mobilnych jak i stacjonarnych Inwestora. Dostęp do portalu monitorowania instalacji PV musi być niepłatny i zabezpieczony dla osób nieupoważnionych. Wykonawca zobowiązany jest po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej do uruchomienia aplikacji monitorującej i zainstalowania jej na wybranych przez Inwestora urządzeniach. W przypadku występowania na obiekcie łącza do sieci Ethernet Inwestor udostępni go na potrzeby monitoringu instalacji

PV. W przeciwnym razie dostarczenie i utrzymanie łącza internetowego na potrzeby monitorowania pracy instalacji w okresie gwarancji jest po stronie Wykonawcy.

1.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zastosowano następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.

Zgodnie z PN-HD 60364-7-712:2016

- Ochrona podstawowa -obudowy w II klasie ochrony dla rozdzielnic AC i DC
- Ochrona dodatkowa – samoczynne szybkie wyłączenie w instalacji TN-C i TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC
- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych po stronie AC (ze względu na zastosowanie beztransformatorego falownika).

1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa

Wykonać zgodnie z:

- PN-HD 60364-5-534:2016-04. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-HD 60364-4-442:2012. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2016. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-HD 60364-7-712:2016. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 62305-4:2011. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach. Ochrona odgromowa.

Dla zabezpieczenia przed skutkami przepięć należy zastosować ograniczniki przepięć typu I+II dla ochrony instalacji po stronie DC oraz po stronie AC.

W części dachowej w przypadku braku możliwości zachowania minimalnego odstępu izolacyjnego wykonać połączenia konstrukcji modułów fotowoltaicznych z istniejącą instalacją odgromową a w przypadku jej braku lub stwierdzenia jej niesprawności należy wykonać nową instalację odgromową dla instalacji fotowoltaicznej.

1.11. Symulacja rocznego uzysku energetycznego

Uwzględniając warunki atmosferyczne oraz miejsce montażu paneli fotowoltaicznych, a także kąt ich nachylenia oraz ewentualne zacienienia, dokonano rocznej symulacji pracy projektowanej instalacji fotowoltaicznej w programie PVSOL premium 2020. Wyniki symulacji stanowi załącznik nr 1.

1.12. Zestawienie podstawowych materiałów instalacji 9,84kWp:

Lp	Opis	Jedn.	Ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 410Wp	szt	24
2	Falownik: 10,0 kW	szt	1
3	System mocowania modułów PV na gruncie) dla instalacji 24szt modułów	kpl	1
4	Przewód PV 4mm ² ,	kpl	1
5	Kabel YKY5x6 mm ²	m	12
6	Rozdzielnica DC	kpl	1
7	Rozdzielnica zabezpieczeń AC do 10,0kW	kpl	1
8	Uziemienie dla instalacji PV	kpl	1
9	Materiały pomocnicze, rury, korytka, złączki	kpl	1
10	System monitorowania instalacji PV	kpl	1

1.13. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z przepisami Prawa budowlanego, Polskimi Normami, przepisami BHP i sztuką budowlaną.

Wszystkie przywołane w treści dokumentacji (opis + rysunki) nazwy własne wyrobów i materiałów budowlanych oraz ich producentów, należy traktować jako przykładowe wskazanie standardu jakościowego i propozycję techniczną rozwiązania budowlanego. W realizacji obiektu można stosować materiały zamienne o nie gorszych parametrach. Zmiany należy każdorazowo uzgodnić z projektantem i Inwestorem, którzy są odpowiedzialni za dotrzymanie standardów jakościowych, koordynacyjnych, serwisowych i ostateczny wygląd obiektu. Zastosowane w obiekcie urządzenia i materiały budowlane muszą posiadać wszystkie wymagane polskim prawem atesty, aprobaty, dopuszczenia itp.

Ze względu na charakter budynku, szczegóły prowadzonych prac uzgodnić na budowie z Inwestorem. Podczas realizacji związanej z wykonywaniem instalacji wewnętrznych i zewnętrznych należy zwrócić szczególną uwagę, aby wykonywane prace były zgodne z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami technicznymi. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary kontrolne, a wyniki pomiarów winny być przedstawione w formie protokołów. Należy wykonać pomiary sprawności instalacji fotowoltaicznej w zakresie który określa norma PN-EN 62446 oraz pomiary w zakresie ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2016. Na obiekcie wykonać oznakowanie w instalacji fotowoltaicznej wg normy PN-EN 60364-7-712.

Rozpoczęcie robót na obiekcie należy każdorazowo uzgodnić wcześniej z Inwestorem oraz powiadomić o tym fakcie inspektora nadzoru. Wszystkie roboty zanikające muszą być z wyprzedzeniem zgłoszone do odbioru przez inspektora nadzoru.

Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej Wykonawca zobowiązany jest do zgłoszenia mikroinstalacji w imieniu Inwestora u Operatora Systemu Dystrybucyjnego oraz w Komendzie Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej.

Wykonawca przekaze Inwestorowi instrukcję obsługi instalacji fotowoltaicznej oraz przeszkoli wybraną przez Inwestora osobę z jej obsługi.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami. Przedmiar robót, specyfikacja, rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane jakby były ujęte w obu. Przy wykonywaniu robót należy stosować materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Świadectwa dopuszczenia materiałów i wyrobów należy zachować do kontroli do odbioru końcowego robót. Montaż urządzeń i materiałów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń i materiałów. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania przekazania Inwestorowi instrukcji obsługi, pomiarów elektrycznych, schematów powykonawczych, DTR, aprobat technicznych, certyfikatów zgodności, świadectw dopuszczenia.

Projektowany obiekt budowlany jest obiektem o prostej konstrukcji a projektowana instalacja elektryczna zawiera powszechnie stosowane rozwiązania i nie jest wymagane dokonywanie sprawdzenia tego projektu pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej.

2. Załączniki

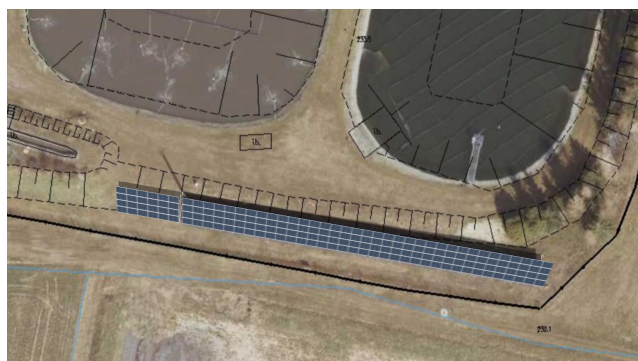
- 2.1. Symulacja uzysku rocznego i wizualizacja rozmieszczenia modułów.
- 2.2. Schemat instalacji fotowoltaicznej.
- 2.3. Plan zagospodarowania.

Symulacja uzysków energetycznych z instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,84kWp zlokalizowanej na gruncie oczyszczalni ścieków w Chmielniku

27.02.2023

Adres instalacji

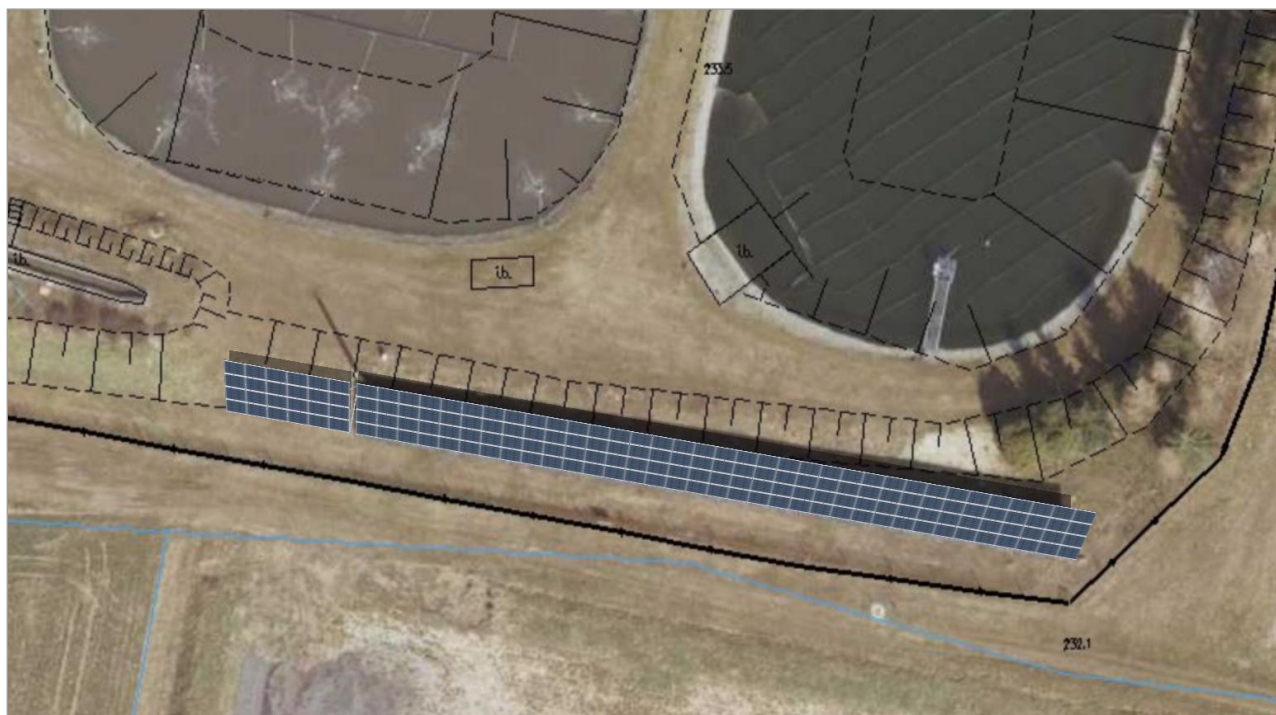
Oczyszczalnia Ścieków w Chmielniku
dz. nr 2328/29



Opis projektu:

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 9,84kWp na gruncie dla Oczyszczalni Ścieków w Chmielniku

Przegląd projektu

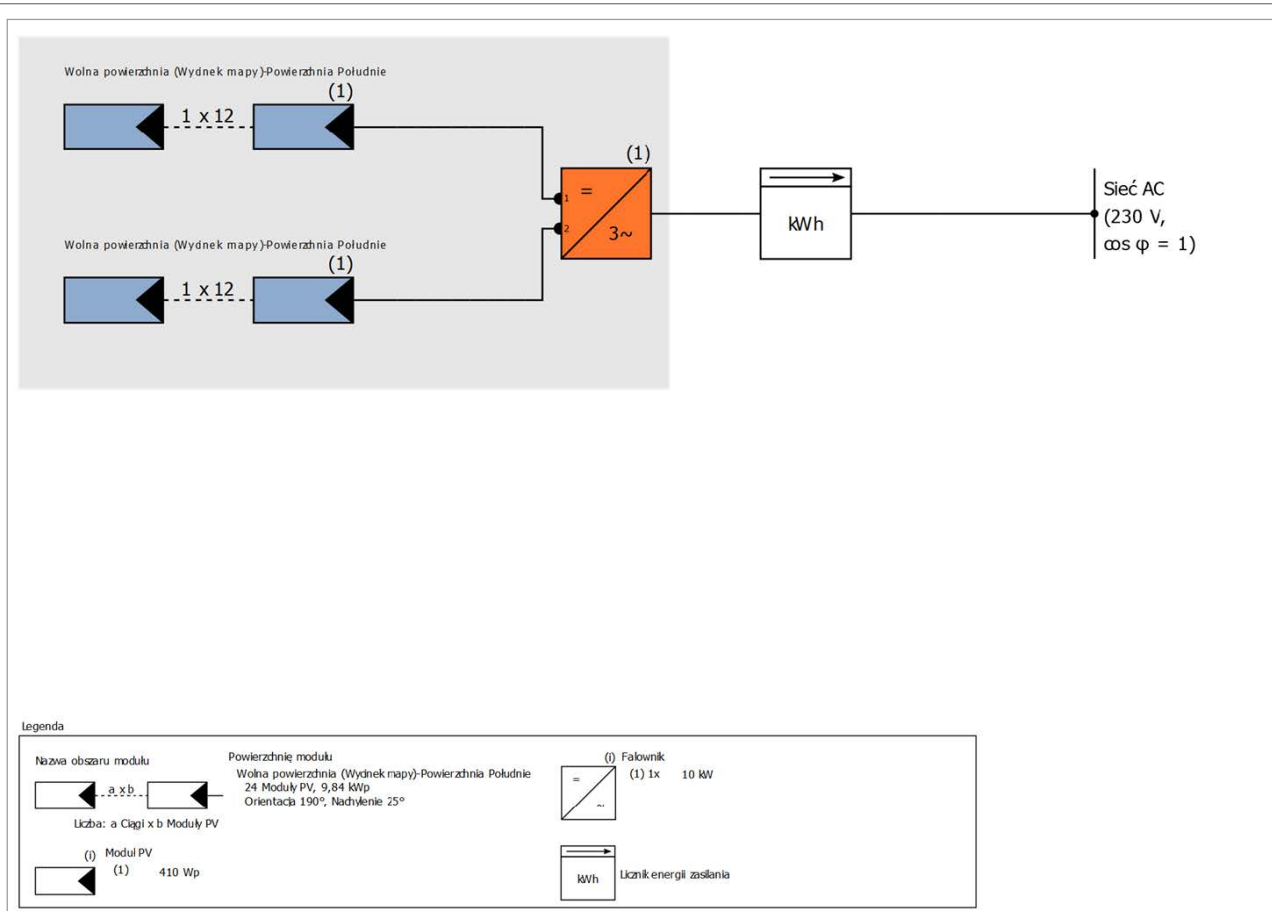


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Chmielnik, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	9,84 kWp
Powierzchnia generatora PV	46,9 m ²
Liczba modułów PV	24
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	10 286 kWh
Energia oddana do sieci	10 286 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. uzysk roczny	1 045,37 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,4 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,1 %/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	7 180 kg / rok

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Włączenie do eksploatacji	27.02.2023

Dane klimatyczne

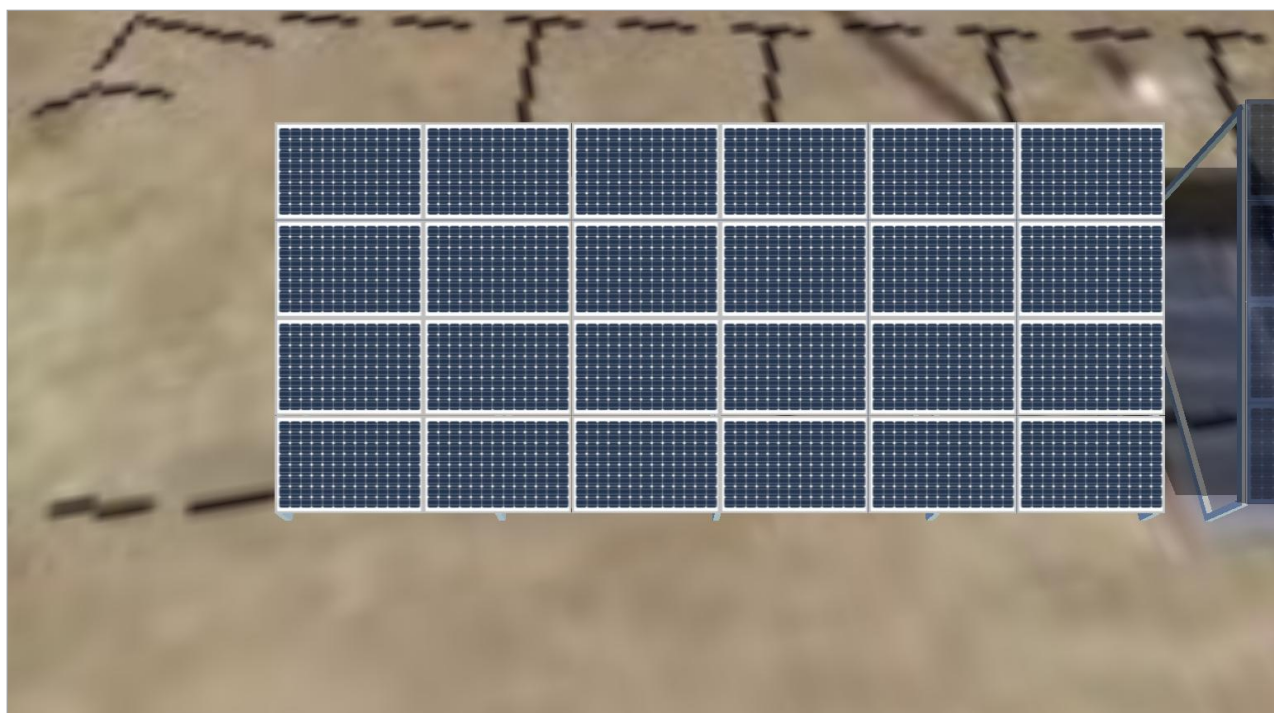
Lokalizacja	Chmielnik, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)- Powierzchnia Południe
Moduły PV	24 x 410 (v1)
Producent	
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południe 190 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	46,9 m ²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Falownik 1	
Model	10.0 (v1)
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	98,4 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 12 MPP 2: 1 x 12

Sieć AC

Sieć AC

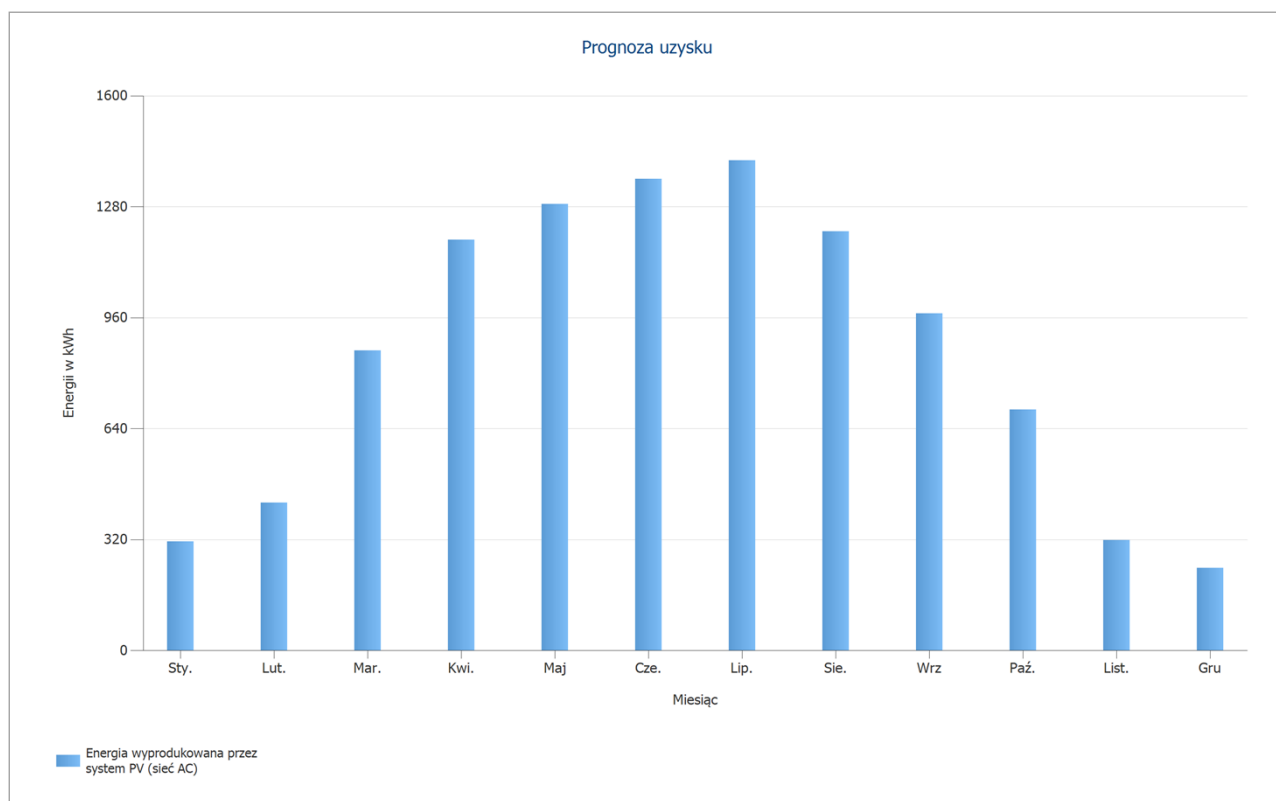
Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Wyniki symulacji

Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	9,8 kWp
Spec. uzysk roczny	1 045,37 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,4 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,1 %/Rok
Energia oddana do sieci	10 286 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	10 266 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	12 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	7 180 kg / rok



Ilustracja: Prognoza uzysku

Arkusze danych

Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: 410 (v1) Producent

Dostępny	Tak
----------	-----

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniów	108
Liczba diod by-pass	3

Dane mechaniczne

Szerokość	1134 mm
Wysokość	1722 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	20 mm
Ciężar	25 kg

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	31,99 V
Natężenie prądu w MPP	12,82 A
Moc znamionowa	410 W
Współczynnik sprawności	21 %
Napięcie obwodu otwartego	37,81 V
Prąd zwarciaowy	13,47 A
Współczynnik wypełnienia	80,52 %
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %

Parametry obciążenia częściowego U/I

Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	30,24 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,56 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	34,03 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,69 A

Dalsze

Współczynnik napięciowy	-94,52 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	6,06 mA/K
Współczynnik mocy	-0,3 %/K
Współczynnik kąta padania	99 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

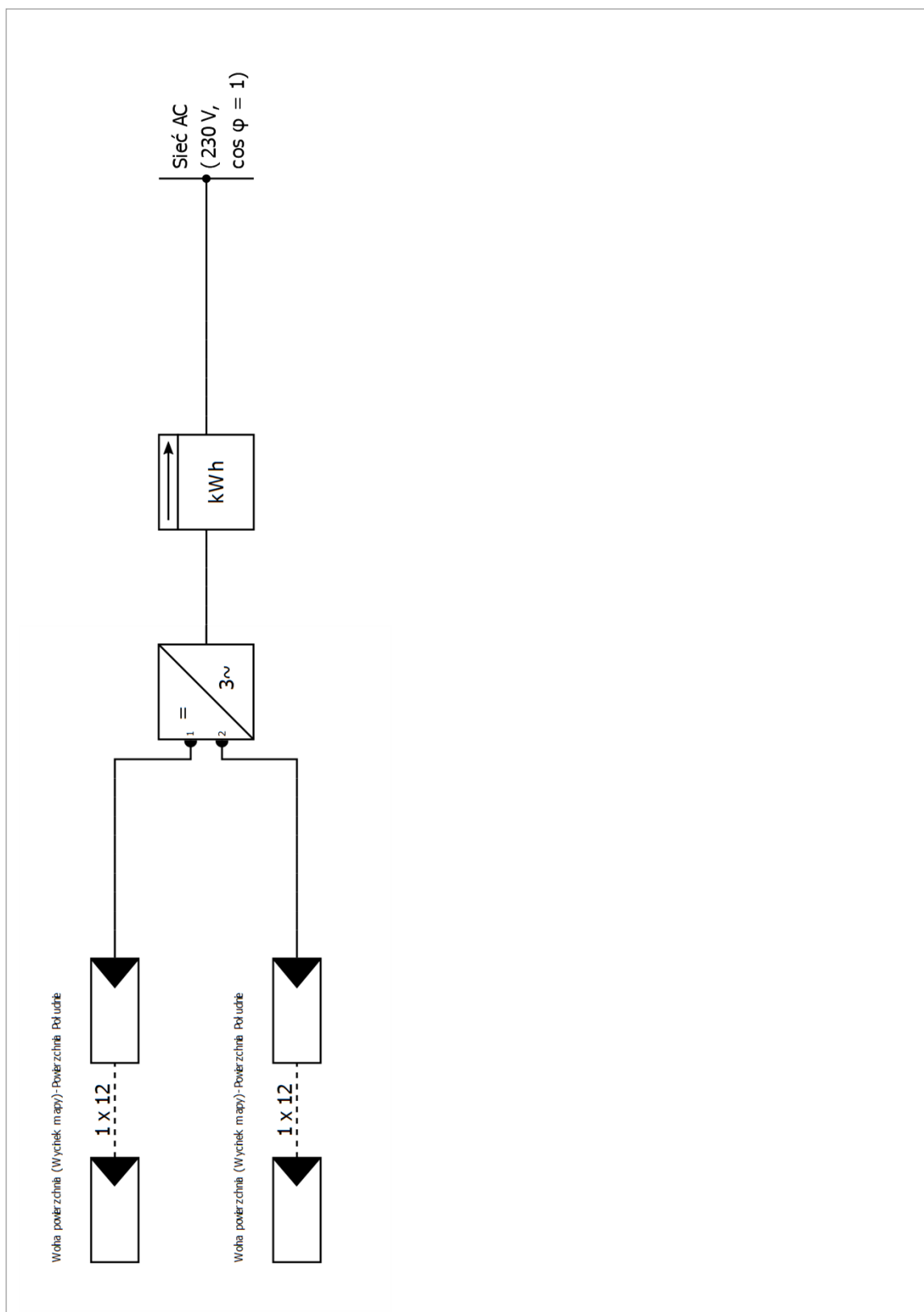
Arkusz danych falownika

Falownik: 10.0(v1) Producent

Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Moc znamionowa DC	10,3 kW
Moc znamionowa prądu AC	10 kW
Maks. moc prądu DC	10,5 kW
Maks. moc prądu AC	10 kVA
Pobór w trybie czuwania	7 W
Zużycie nocne	1 W
Min. Moc przesyłana do sieci	60 W
Maks. prąd wejściowy	43,5 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	600 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	6
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,46 %/100V
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Liczba różnych trackerów	2
Tracker MPP typu 1	
Liczba	1
Tracker MPP	1
Maks. prąd wejściowy	27 A
Maks. moc wejściowa	10,22 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V
Tracker MPP typu 2	
Liczba	1
Tracker MPP	2
Maks. prąd wejściowy	16,5 A
Maks. moc wejściowa	10,22 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V

Plany i listy części

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń

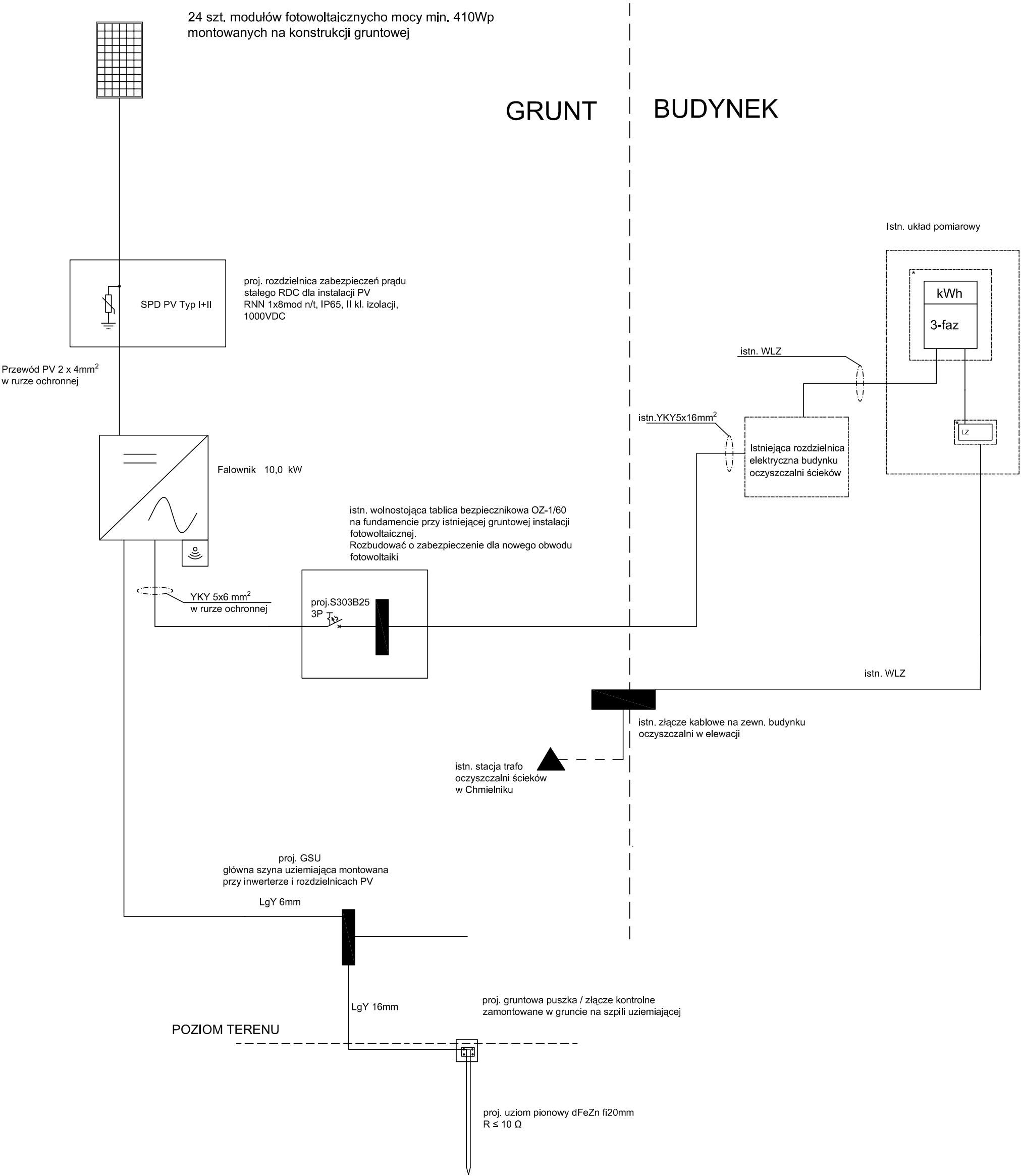
Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

Konfiguracja

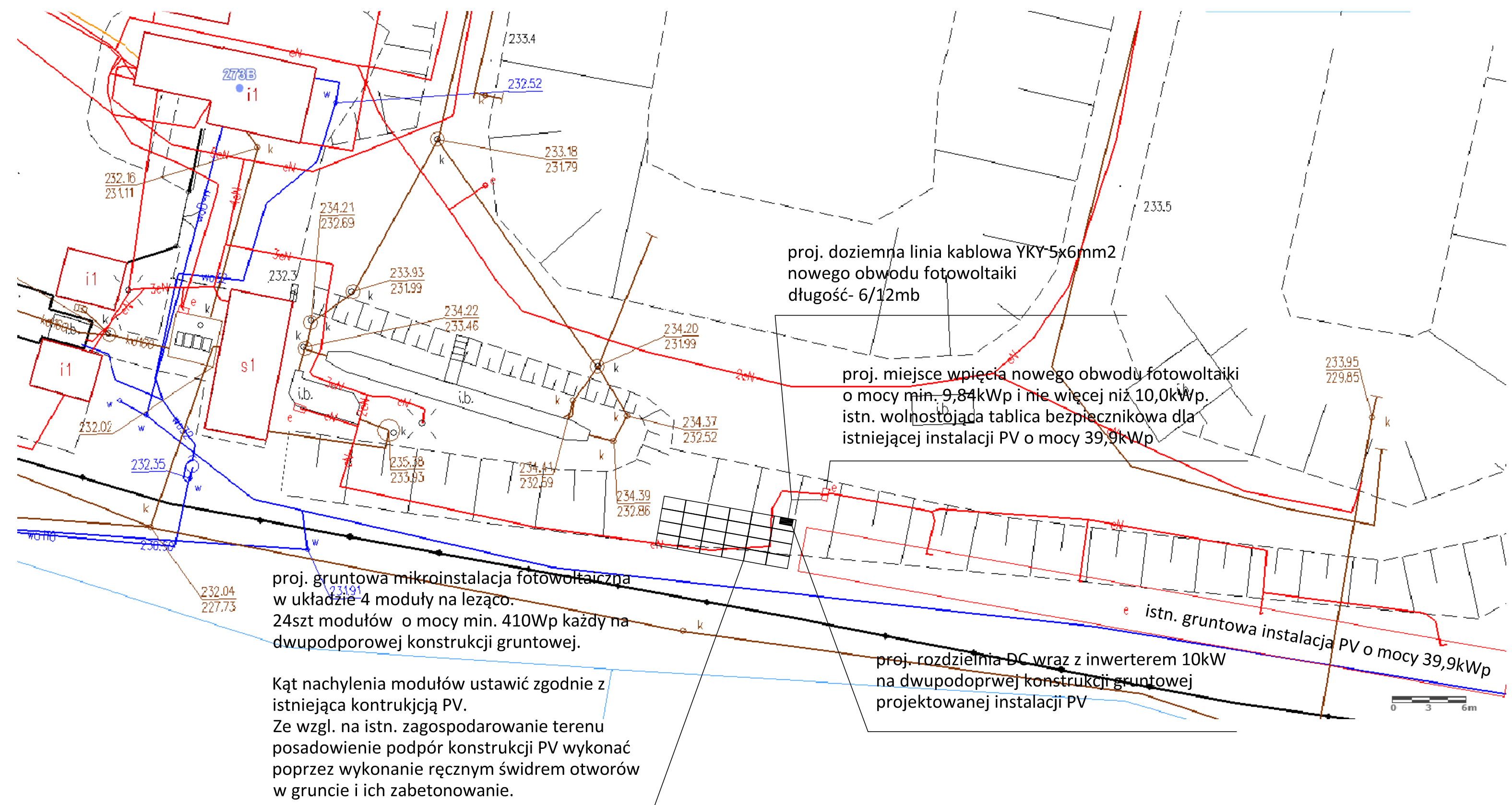


Ilustracja: Zrzut ekranu01

Schemat instalacji PV o mocy min. 9,84 kWp dla oczyszczalni ścieków w Chmielniku



Nazwa zadania	Budowa instalacji fotowoltaicznych o mocy min. : 9,84kWp i nie większej niż 10,0kWp na gruncie przy oczyszczalni ścieków w Chmielniku		
Inwestor	Gmina Chmielnik 36-016 Chmielnik 50		
Adres inwestycji	36-016 Chmielnik, dz. nr ewid. 2328/29		
Tytuł rysunku	Rys. E-01 Instalacja fotowoltaiczna - schemat elektryczny instalacji PV		
Opracował	Upr. bud.	Data	Podpis
mgr inż. Rafał Babiarz	PDK/0125/OWOE/10	02.2023 r.	
Projektował	Upr. bud.	Data	Podpis
mgr inż. Grzegorz Hołody	PDK/0022/POOE/22	02.2023 r.	



Nazwa zadania	Budowa instalacji fotowoltaicznych o mocy min. : 9,84kWp i nie większej niż 10,0kWp na gruncie przy oczyszczalni ścieków w Chmielniku		
Inwestor	Gmina Chmielnik 36-016 Chmielnik 50		
Adres inwestycji	36-016 Chmielnik, dz. nr ewid. 2328/29		
Tytuł rysunku	Rys. E-02 Instalacja fotowoltaiczna - plan zagospodarowania		
Opracował	Upr. bud.	Data	Podpis
mgr inż. Rafał Babiarz	PDK/0125/OWOE/10	02.2023 r.	
Projektował	Upr. bud.	Data	Podpis
mgr inż. Grzegorz Hołody	PDK/0022/POOE/22	02.2023 r.	