

Egz. nr **1**

PROJEKT MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

| | |
|---------------------------------------|--|
| NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO | Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,20 kWp |
| ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO | Stacja uzdatniania wody w miejscowości Nowa Wieś 87-408 Nowa Wieś |
| IDENTYFIKATOR DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ | 040502_2.0006.173/1 |
| INWESTOR | Gmina Ciechocin Ciechocin 172, 87-408 Ciechocin |

| ZESPÓŁ AUTORSKI | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|---------------------|--------|
| FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA | SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH | ZAKRES OPRACOWANIA | DATA OPRACOWANIA | PODPIS |
| Projektant | mgr inż. Kamil Górski | Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr uprawnień: KUP/0133/PWBKb/21 | Branża Konstrukcyjna | 02.2023 r. | |
| Projektant | mgr inż. Rafał Szarek | Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr uprawnień: KUP/0165/POOE/08 | Branża elektryczna | 02.2023 r. | |

Toruń, luty 2023 r.

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW | 4 |
| UPRAWNIENIA BUDOWLANE | 5 |
| ZAŚWIADCZENIE Z IZBY INŻYNIERÓW | 7 |
| OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 9 |
| 1. DANE OGÓLNE..... | 9 |
| 1.1. Podstawa opracowania..... | 9 |
| 1.2. Nazwy i kody CPV | 9 |
| 2. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO | 10 |
| 3. STAN ISTNIEJĄCY ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 10 |
| 4. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU | 10 |
| 5. INFORMACJE I DANE O RODZAJU OGRANICZEŃ | 10 |
| a) Ustalenia i szczegółowe zasady zagospodarowania terenu oraz jego zabudowy..... | 10 |
| b) Informacja o ochronie konserwatorskiej | 11 |
| c) Informacja określająca wpływ eksploatacji górniczej..... | 11 |
| d) Przewidywane zagrożenia dla środowiska i ochrona interesów osób trzecich | 11 |
| Ustalenia wymagań dotyczących ochrony osób trzecich..... | 11 |
| 6. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ OBIEKTU | 12 |
| 7. INNE DANE WYNIKAJĄCE ZE SPECYFIKI, CHARAKTERU I STOPNIA SKOMPLIKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO | 12 |
| 10. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI | 13 |
| OPIS CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ..... | 14 |
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA | 14 |
| 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA | 14 |
| 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA..... | 14 |
| 4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO | 15 |
| 5. WARUNKI LOKALIZACYJNE I GEOTECHNICZNE..... | 16 |
| 6. OPINIA TECHNICZNA | 17 |
| 6.1. Ogólny opis działki | 17 |
| 6.2. Wpływ instalacji fotowoltaicznej na konstrukcję budynku oraz powierzchnię działki | 17 |
| 6.3. Wnioski opinii technicznej | 18 |
| 7. WARUNKI MONTAŻU KONSTRUKCJI..... | 18 |
| OPIS CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ | 21 |
| 1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ | 21 |
| 1.1. Opis rozwiązania technicznego..... | 21 |
| 1.2. Moduły fotowoltaiczne PV | 21 |

| | |
|---|-------|
| 1.3. Inwerter | 22 |
| 1.4. System ochrony od porażeń prądem elektrycznym | 24 |
| 1.5. Pomiar zużycia energii..... | 25 |
| 1.6. Opis połączeń..... | 25 |
| 1.7. Rozdzielnia główna RG i rozdzielnia miejscowa RPV | 26 |
| 1.8. Instalacja połączeń wyrównawczych | 27 |
| 1.9. Ochrona od przepięć | 28 |
| 1.10. Ochrona przeciwpożarowa mikroinstalacji PV | 28 |
| 1.11. Pomiary | 29 |
| 2. UWAGI KOŃCOWE | 30 |
| OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ | 31 |
| 1. STRONA DC INSTALACJI | 31 |
| Dobór przewodów po stronie DC | 31 |
| 2. STRONA AC INSTALACJI | 31 |
| Dobór przewodów po stronie AC | 31 |
| 3. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ | 32 |
| Dobór zabezpieczeń po stronie DC..... | 32 |
| Dobór zabezpieczeń po stronie AC..... | 32 |
| 4. OBLICZENIA SZACOWANEJ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ | 33 |
| 4.1. Założenia do obliczeń | 33 |
| 4.2. Obliczenia uzysku energii elektrycznej | 33 |
| INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ) .. | 36 |
| CZĘŚĆ GRAFICZNA: | |
| LOKALIZACJA MIKROINSTALACJI NA GRUNCIE | IF-01 |
| SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ | IF-02 |

Toruń, luty 2023 r.
(miejscowość i data)

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

| | |
|---------------------------------------|--|
| NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO | Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,20 kWp |
| ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO | Stacja uzdatniania wody w miejscowości Nowa Wieś 87-408 Nowa Wieś |
| IDENTYFIKATOR DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ | 040502_2.0006.173/1 |
| INWESTOR | Gmina Ciechocin Ciechocin 172, 87-408 Ciechocin |

Stosownie do postanowienia art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 wraz z późn. zm.), **oświadczam**, że projekt instalacji fotowoltaicznej został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23.02.1994 r. o Prawie Autorskim (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r. poz. 1062). Wszelkie zmiany w projekcie wymagają zgody autora.

Projektanci biorący udział w opracowaniu projektu instalacji fotowoltaicznej:

Projektant konstrukcji: mgr inż. Kamil Górski
KUP/0133/PWBKb/21

.....
(podpis)

Projektant instalacji elektrycznej: mgr inż. Rafał Szarek
KUP/0165/POOE/08

.....
(podpis)

DECYZJA

Bydgoszcz, dnia 24 czerwca 2021 r.

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1117, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1, art. 14 ust. 2 i ust. 3 pkt 5, art. 15a ust. 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333, z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Kamil Górski

magister inżynier o kierunku budownictwo
ur. dnia 27 stycznia 1992 r. w Golubiu-Dobrzyniu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0133/PWBKb/21

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
bez ograniczeń

Uprawnienia budowlane, nadane niniejszą decyzją, na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4, art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane, upoważniają w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej** do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,

bez ograniczeń.

Zgodnie z art. 15a ust. 4 ustawy Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania konstrukcji obiektu i kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 735) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie 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 (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 735):
§ 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 przysługują prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

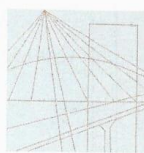
Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Justyna Sobczak-Piąska

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz





KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0062/08

Bydgoszcz, dnia 10 grudnia 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.*) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (*Dz. U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364*) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. Nr 96, poz. 817*) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
n a d a j e**

Panu Rafałowi Szarek
inżynierowi o kierunku elektrotechnika
urodzonemu dnia 31 października 1976 r. w Golubiu Dobrzyń

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0165/POOE/08

**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 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

**Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

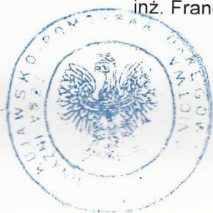
mgr inż. Witold Przybylski

mgr inż. Andrzej Mańkowski

inż. Franciszek Szypliński

Otrzymują:

1. Pan Rafał Szarek
Mickiewicza 1/51
87-400 Golub Dobrzyń
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



ZAŚWIADCZENIE Z IZBY INŻYNIERÓW



Zaświadczenie o numerze weryfikacyjnym: KUP-YPR-U8K-LEW *

Pan Kamil Górski o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0134/21
adres zamieszkania ul. Ludwika Ślaskiego 1/10, 87-100 Toruń
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-11 roku przez:

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

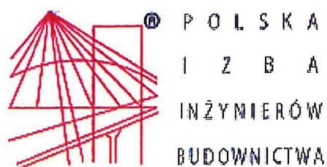
Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-EA7-ED7-ZG2 *

Pan Rafał Szarek o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0104/09

adres zamieszkania

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-03 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. 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.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące materiały wyjściowe:

- Zlecenie Inwestora
- Inwentaryzacja stanu istniejącego na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa
- Uzgodnienia z Inwestorem oraz właścicielem nieruchomości
- Obowiązujące normy i przepisy oraz wytyczne producentów urządzeń instalacji fotowoltaicznych
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Regionalne zasady kształtowania ładu przestrzennego w polityce województwa kujawsko-pomorskiego
- Deklaracje, certyfikaty zgodności, podstawowe informacje producenta modułów fotowoltaicznych oraz urządzeń zewnętrznych (np. inwertery)

1.2. Nazwy i kody CPV

- 09331200-0 – Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 09332000-5 – Instalacje słoneczne
- 45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego
- 45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia
- 45315100-9 – Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 51112000-0 – Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej

2. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy **49,20 kWp** do produkcji energii elektrycznej na potrzeby Stacji uzdatniania wody w miejscowości Nowa Wieś.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna będzie zamontowana bezpośrednio na gruncie jako wolnostojąca z wykorzystaniem ogólnodostępnej konstrukcji systemowej na działce nr ewid. 173/1, obręb Nowa Wieś 0006.

3. STAN ISTNIEJĄCY ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Teren planowanej inwestycji znajduje się w miejscowości Nowa Wieś w gminie Ciechocin. Na terenie działki występuje zabudowa w postaci budynku obsługi technicznej stacji uzdatniania wody. W istniejącym budynku zlokalizowane jest przyłącze elektroenergetyczne wraz z układem pomiarowym. Na działce występują liczne sieci podziemne m.in. instalacja wodociągowa, kanalizacyjna oraz elektroenergetyczna.

4. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Montaż modułów fotowoltaicznych został przewidziany na gruncie. Całkowita powierzchnia, jaką będą zajmować moduły, będzie wynosiła ok. 210 m². Miejsce, w którym projektuje się mikroinstalację fotowoltaiczną tj. teren w północno-wschodniej części działki, uzasadnione jest koniecznością posadowienia mikroinstalacji z wystawą (nachyleniem) w kierunku południowym, który zapewnia wysokie uzyski energii elektrycznej, a co za tym idzie największą wydajność mikroinstalacji oraz daje możliwość wysokiej konsumpcji energii z bieżącej produkcji. Instalacja zostanie zlokalizowana przy granicy północno-wschodniej kompleksu i będzie skierowana w kierunku południowo-wschodnim. Moduły fotowoltaiczne projektuje się z ramką w kolorze czarnym, co zapewni wysoką estetykę planowanego przedsięwzięcia. Instalacja fotowoltaiczna będzie miała minimalny wpływ na zmianę ukształtowania ładu przestrzennego w danej lokalizacji.

5. INFORMACJE I DANE O RODZAJU OGRANICZEŃ LUB ZAKAZÓW W ZABUDOWIE I ZAGOSPODAROWANIU TERENU, OCHRONIE KONSERWATORSKIEJ, WPLYWIE EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ, CHARAKTERZE ZAGROZEŃ DLA ŚRODOWISKA

a) Ustalenia i szczegółowe zasady zagospodarowania terenu oraz jego zabudowy

Na terenie planowanym pod przedmiotową inwestycję nie występują ograniczenia ani zakazy dotyczące możliwości wykonania projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

b) Informacja o ochronie konserwatorskiej

Teren inwestycji położony jest poza obszarem objętym ochroną konserwatorską i nie podlega ochronie konserwatorskiej ani archeologicznej. Wszelkie prace ziemne przy realizacji inwestycji należy prowadzić z uwzględnieniem przepisów art. 32 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2021 r. poz. 710 z późn. zm.), tj. kto w trakcie prowadzenia robót budowlanych lub ziemnych, odkrył przedmiot co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, jest zobowiązany wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryte przedmioty, zabezpieczyć przy użyciu dostępnych środków ten przedmiot i miejsce jego odkrycia i niezwłocznie powiadomić o tym Kujawsko-Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

c) Informacja określająca wpływ eksploatacji górniczej

Obszar inwestycji nie znajduje się na obszarze szkód górniczych.

d) Przewidywane zagrożenia dla środowiska i ochrona interesów osób trzecich

Do budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej nie będą wykorzystywane materiały zagrażające środowisku. Projektowana inwestycja nie naruszy układów korzeniowych istniejącego drzewostanu, nie zakłóci ekologicznej charakterystyki powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych.

Zastosowane do budowy materiały muszą posiadać odpowiednie certyfikaty, znaki bezpieczeństwa "B", atesty oraz aprobaty techniczne zgodne z Polskimi Normami oraz prawem budowlanym.

Na terenie inwestycji nie przewiduje się składowania materiałów niebezpiecznych. Inwestycja zaprojektowana jest zgodnie z przepisami dotyczącymi ochrony środowiska oraz z zasadami wiedzy technicznej. Zaprojektowano oszczędne korzystanie z terenu, poziom hałasu nie przekracza dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Projektowana inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo ich mienia. Inwestycja jest działaniem proekologicznym. W trakcie realizacji, jak i użytkowania planowanej instalacji nie będzie stwarzało uciążliwości dla środowiska oraz właścicieli działek sąsiednich.

Ustalenia wymagań dotyczących ochrony osób trzecich

Projekt uwzględnia interesy właścicieli obiektów i użytkowników działek w bezpośrednim sąsiedztwie, w tym szczególnie interesy wynikające z bieżącej eksploatacji tych obiektów i działek. Należy chronić uzasadnione interesy dysponentów uzbrojenia terenu oraz działek sąsiednich.

Inwestycja spełnia wymagania dotyczące poszanowania interesu osób trzecich, w szczególności ochrony przed:

- pozbawieniem osób trzecich z możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności;
- pozbawieniem dostępu do drogi publicznej;
- pozbawieniem dopływu światła dziennego do pom. przeznaczonych na pobyt ludzi;
- uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne, promieniowanie;
- zanieczyszczeniami powietrza, wody, gleby;
- inwestycja nie koliduje z urządzeniami melioracyjnymi.

Projektowana inwestycja nie pogarsza warunków użytkowania nieruchomości, na której jest zlokalizowana, a jej użytkowania nie będzie powodowało uciążliwości w zakresie emisji hałasu, uciążliwości zapachowej, emisji spalin, bezpieczeństwa komunikacyjnego itp. dla terenów sąsiednich.

6. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ OBIEKTU

Instalacja fotowoltaiczna zostanie posadowiona na gruncie. Dla mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kWp zgodnie z art. 29. ust. 4 pkt 3 Ustawy Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.) stosuje się obowiązek uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu, o którym mowa w art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 869) oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a Ustawy Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.)

7. INNE DANE WYNIKAJĄCE ZE SPECYFIKI, CHARAKTERU I STOPNIA SKOMPLIKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 120 modułów fotowoltaicznych o mocy nominalnej 410 Wp, rozmieszczonych w układzie poziomym i zamontowanych na systemowej konstrukcji wsporczej posadowionej na gruncie. Konstrukcja wsporcza zostanie posadowiona pod kątem 30° do poziomu terenu. Całkowita wysokość systemowej konstrukcji wsporczej nie może przekroczyć 3 m.

Moduły fotowoltaiczne zostaną przykręcone do szyn, mocowanych do systemowej konstrukcji wsporczej. Klamry mocujące moduły fotowoltaiczne do szyn stalowych należy zastosować w kolorze czarnym. Jako sposób zakotwienia naziemnej konstrukcji wsporczej zaleca się zastosowanie mocowania mechanicznego do balastu betonowego w postaci

prefabrykowanych płyt betonowych. Dopuszcza się wbijanie pali stalowych lub wkręcanie kotew przeznaczonych do stosowania w gruncie po uprzednim sprawdzeniu przebiegu tras uzbrojenia sieci na działce. Do wykonania systemowych konstrukcji wsporczych dopuszcza się wyłącznie stal nierdzewną, aluminium oraz stal pokrytą powłoką Magnelis.

8. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Art. 3 pkt 20 Ustawy Prawo Budowlane stanowi, że przez obszar oddziaływania obiektu należy rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zabudowie tego terenu.

Do przepisów odrębnych w rozumieniu art. 3 pkt 20 Prawa Budowlanego należy zaliczyć przepisy rozporządzeń wykonawczych, a zatem przepisy techniczno-budowlane, ale także przepisy dotyczące m.in.: ochrony przeciwpożarowej, prawa wodnego, ochrony środowiska, zagospodarowania przestrzennego, jak i przepisy prawa miejscowego, które w myśl art. 87 ust. 2 Konstytucji RP są źródłem powszechnie obowiązującego prawa na obszarze działania organów, które je ustanowiły.

Przepisy, które uwzględniono przy określaniu obszaru oddziaływania obiektu: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019, poz. 1065 z późn. zm.) – w szczególności:

- §13 – zapewniono prawidłowe oświetlenie pomieszczeń w zabudowie istniejącej, nie występuje zjawisko przesłaniania w istniejącej zabudowie
- §60 – zapewniono prawidłowe nasłonecznienie pomieszczeń, nie występuje zjawisko zacienienia w istniejącej zabudowie

Ustawy Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.):

- art. 29. ust. 4 pkt 3 – dla mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kWp stosuje się obowiązek uzgodnienia projektu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej

Na podstawie art. 20 ust. 1 pkt 1c oraz art. 3 pkt 20, w związku z art. 28 ust. 2 ustawy z 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 wraz z późn. zm.) stwierdza się, że obszar oddziaływania obiektu obejmuje działkę Inwestora:

Działka: nr ewid. 173/1, **Obręb:** 0006 Nowa Wieś, **Jedn. ewid.:** 040502_2 Ciechocin

OPIS CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Wizja lokalna na terenie planowanej inwestycji;
- Wytyczne programowe instalacji fotowoltaicznej;
- Polskie Normy, literatura techniczna oraz przepisy Prawa Budowlanego;
- Informacje uzyskane od Inwestora.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny posadowienia instalacji fotowoltaicznej na gruncie oraz wykonanie opinii technicznej w aspekcie możliwości posadowienia mikroinstalacji. Projekt obejmuje swym zakresem instalację przewidzianą na potrzeby Stacji uzdatniania wody w miejscowości Nowa Wieś, na dz. 173/1.



Rys. 1 Lokalizacja budynku i terenu inwestycji [geoportal.gov.pl]

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest projekt konstrukcji wsporczej projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na gruncie.

Zakres opracowania obejmuje:

- opis projektowanego rozwiązania konstrukcyjnego,
- analizę możliwości zastosowania konstrukcji naziemnej,
- wnioski i zalecenia opinii technicznej.

4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO

4.1. Aktualne normy, których wymagania powinna spełniać konstrukcja wsporcza

PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje:

- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-5: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne.

PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu:

- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych

- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów.

PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

- PN-EN 1997-1-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1-1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

PN-EN 1997 Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych

- PN-EN 1999-1-1:2011 Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych - Część 1-1: Reguły ogólne
- PN-EN 1999-1-4:2012 Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych - Część 1-4: Konstrukcje z blach profilowanych na zimno

PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności oraz użytkowości kombinacje obciążeń należy wykonać zgodnie z tablicą A1.2(B) – Wartości obliczeniowe oddziaływań (STR/GEO) (zestaw B, wzór 6.10) normy PN-EN 1990:2004 Eurokod; Podstawy projektowania konstrukcji. W obliczeniach stanu granicznego użytkowości SGU należy przyjąć kombinacje charakterystyczne, częste oraz quasi stałe zgodnie z tablicą A1.4.

W przypadku zastosowania systemowej konstrukcji wsporczej oraz elementów prefabrykowanych należy przedstawić obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla warunków panujących na terenie planowanej inwestycji oraz założenia dotyczące obciążeń.

4.2. Konstrukcja wsporcza

Projektowana konstrukcja naziemna pozwala na rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych w układzie poziomym w czterech rzędach i nachyleniu do poziomu terenu pod kątem 30°. Całkowita wysokość systemowej konstrukcji wsporczej nie przekracza 3 m.

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować za pomocą gotowych systemów montażowych. Jako sposób zakotwienia konstrukcji wsporczej dopuszcza się zastosowanie balastu betonowego w postaci prefabrykowanych płyt betonowych z betonu klasy min. C25/30, wbijanie pali stalowych lub wkręcanie kotew. W przypadku posadowienia pośredniego za pomocą wbijania pali lub wkręcania kotew należy ściśle kontrolować parametry gruntu oraz usytuowanie tras sieci uzbrojenia terenu.

Do montażu modułów fotowoltaicznych na gruncie dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie elementów wykonanych z aluminium oraz ze stali nierdzewnej. Dopuszcza się zastosowanie elementów ze stali z powłoką Magnelis. Stal nierdzewna powinna być zgodna z normą PN-EN 10088-1 oraz PN-EN ISO 3506 gatunku A2 lub lepszy. Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania odpowiedniej klasy korozyjności nie mniejszą niż C2 zgodnie z normą PN – EN ISO 12944-2. Nie dopuszcza się przycinania lub nawiercania profili na miejscu budowy.

Prawidłowo wykonana konstrukcja powinna spełniać wymagania stanów granicznych wg PN-EN 1990-1-1: Podstawy Projektowania. Systemowa konstrukcja wsporcza powinna spełniać wymagania wytrzymałościowe dla I strefy obciążenia wiatrem oraz II strefy obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-4:2008 i PN-EN 1991-1-3:2005.

Poszczególne elementy konstrukcji wsporczej powinny zostać zwymiarowane na najbardziej niekorzystne kombinacje obciążeń zgodnie z wzorem 6.10 – Tablica 1.2(B) – Wartości obliczeniowe oddziaływań.

5. WARUNKI LOKALIZACYJNE I GEOTECHNICZNE

Dla projektowanego obiektu została przeprowadzona ocena makroskopowa gruntu. Podczas wizji lokalnej stwierdzono, że w miejscu projektowanej inwestycji występuje teren płaski z nieznacznym nachyleniem w kierunku wschodnim. Poziom terenu otaczającego instalację oscyluje na rzędnej 100,80 – 101,3 m n.p.m. Obciążenie od projektowanej konstrukcji wsporczej zostanie równomiernie rozłożone na grunt poprzez płytę betonową lub w sposób punktowy poprzez słupki podpierające. Na działce w miejscu posadowienia obiektu

do głębokości około 30 cm p.p.t. występują grunty nasypowe niekontrolowane charakteryzujące się dużą zmiennością budowy, obecnością części organicznych oraz wysoką zmiennością w czasie parametrów geotechnicznych, dlatego też stanowią one osady słabonośne. W przypadku posadowienie konstrukcji na płytach betonowych należy usunąć humus i płyty umieścić na gruncie rodzimym.

Warunki lokalizacyjne zostały dobrane przy uwzględnieniu najbardziej korzystnych warunków dla produkcji energii elektrycznej. Warunki gruntowe należy uznać za proste. Obiekt należy do I kategorii geotechnicznej.

Zakłada się, że na działce pod warstwą humusu występują grunty gliniaste w stanie plastycznym. W przypadku zastosowania pali wbijanych lub kotew wkręcanych należy ściśle kontrolować parametry gruntu.

6. OPINIA TECHNICZNA

6.1. Ogólny opis działki

Na działce zlokalizowany jest budynek techniczny obsługi Stacji uzdatniania wody. Miejsce posadowienia instalacji fotowoltaicznej wybrano tak, aby nie kolidowało z istniejącym budynkiem, który mógłby powodować zacienienia i wpływać niekorzystnie na produkcję energii elektrycznej.

6.2. Wpływ instalacji fotowoltaicznej na konstrukcję budynku oraz powierzchnię działki

Przyjęte rozwiązanie konstrukcji wsporczej sprawia, że instalacja fotowoltaiczna nie będzie oddziaływać na konstrukcję istniejącego budynku. Zakłada się, że moduły fotowoltaiczne zostaną przykręcone do systemowej konstrukcji wsporczej z kształtowników aluminiowych, ze stali nierdzewnej lub stalowych z powłoką cynkową Magnelis®, co zabezpieczy poszczególne profile przed ewentualną korozją.

Instalacja i eksploatacja mikroinstalacji fotowoltaicznej nie będzie powodowała przekroczenia dopuszczalnych standardów środowiska. Praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych. Nie będzie ona negatywnie oddziaływała na sąsiednie zabudowy. Zewnętrzne obciążenia, w tym obciążenie śniegiem oraz wiatrem będzie przenoszone przez konstrukcję wsporczą bezpośrednio na grunt lub pośrednio poprzez betonową płytę fundamentową. Szata roślinna ze względu na fakt, iż instalacja będzie posadowiona na gruncie może nieznacznie ulec naruszeniu. Po wykonaniu robót związanych z montażem instalacji należy rekultywować zielen wokół projektowanego obiektu.

6.3. Wnioski opinii technicznej

Nie znaleziono przeciwwskazań do posadowienia projektowanej instalacji fotowoltaicznej. Zastrzega się, że instalację należy mocować do systemowej konstrukcji wsporczej dedykowanej do posadowienia na gruncie. Zaleca się zastosowanie systemu dwupodporowego mocowanego mechanicznie do płyt betonowych. Dopuszcza się wbijanie pali stalowych lub wkręcanie kotew (po sprawdzeniu przebiegu tras uzbrojenia sieci na działce), który zapewni całej konstrukcji stateczność przestrzenną i geometryczną niezmienną. Profile stalowe powinny być odpowiednio zabezpieczone przed korozją np. za pomocą powłoki Magnelis min. ZM 310.

Przed wykonaniem konstrukcji wsporczej należy wyrównać teren pod posadowienie instalacji fotowoltaicznej.

7. WARUNKI MONTAŻU KONSTRUKCJI

- Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem z zastosowaniem środków zapewniających stateczność konstrukcji wsporczej w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności, stateczności i sztywności po ukończeniu robót
- Metoda montażu konstrukcji powinna być określona na podstawie założeń projektowych, posiadanego sprzętu i doświadczenia wykonawcy
- W przypadku stwierdzenia ugięć przekraczających dopuszczalne, zwichrzeń i ubytków korozyjnych przekraczających 5% przekrojów, istniejące elementy należy wymienić na nowe
- Podczas montażu należy przestrzegać odpowiednich przepisów BHP dotyczących bezpieczeństwa pracy na dachach
- W razie potrzeby teren inwestycji należy zabezpieczyć barierkami
- Podczas pracy na dachach muszą być przestrzegane odpowiednie środki bezpieczeństwa zgodnie z przepisami BHP (stosowanie szelek bezpieczeństwa, rusztowań, barierek itp.)
- Podczas instalacji konstrukcji fotowoltaicznych, należy postępować zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami budowlanymi, zasadami wiedzy technicznej, normami (PN-EN) oraz należy stosować się do ogólnych przepisów BHP określających warunki:
 - a) pracy na rusztowaniach
 - b) uszczelniania dachów i prac na dachach
 - c) obliczenia obciążenia wiatrem i śniegiem
 - d) systemów piorunochronnych

e) prac na wysokości

- Podczas montażu konstrukcji fotowoltaicznej należy stosować się do zaleceń i wskazówek wybranego producenta
- Prace mogą być wykonywane tylko przez przeszkolonych pracowników lub osoby posiadających odpowiednie uprawnienia do wykonywania określonych prac
- Do montażu instalacji PV wymagane są minimum dwie osoby
- Użytkownik instalacji PV zobowiązany jest do dokonywania przynajmniej raz do roku konserwacji elementów konstrukcji wsporczej. W zależności od klasy korozyjności (zanieczyszczenia) środowiska częstotliwość czynności konserwacyjnych należy zwielokrotnić
- Należy dokonywać systematycznych przeglądów stanu technicznego połączeń śrubowych (szczególnie konstrukcji posadowionej na gruncie). Przegląd należy wykonywać przynajmniej raz na 6 miesięcy. W przypadku pojawienia się anomalii pogodowych (silne porywy wiatru, niespotykane pod względem ilości opady śniegu), przegląd stanu technicznego instalacji powinien nastąpić natychmiast po ich ustąpieniu
- Do cięcia profili aluminiowych dopuszcza się:
 - cięcie ręczne przy użyciu brzeszczotu
 - cięcie z wykorzystaniem piły szablastej
 - cięcie z wykorzystaniem szlifierki kątowej z tarczą do cięcia aluminium
- Elementy konstrukcji w okresie magazynowania przed montażem powinny być składowane na podkładach w sposób uniemożliwiający stykanie się z podłożem, gromadzenie się na nich opadów atmosferycznych i zanieczyszczeń mechanicznych. Elementy konstrukcji nie mogą być narażone na zawilgocenie (w tym na kondensację pary wodnej). W przypadku zawilgocenia zapakowanych elementów należy je rozpakować i rozłożyć do pełnego wyschnięcia.

Toruń, luty 2023 r.
(miejscowość i data)

Projektant konstrukcji:

mgr inż. Kamil Górski
KUP/0133/PWBKb/21

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

.....
(podpis)

OPIS CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ

1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ

1.1. Opis rozwiązania technicznego

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 120 monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy 49,20 kWp, podłączonych do dwóch inwerterów w czterech łańcuchach 4x30 szt. Technologia projektowanych modułów fotowoltaicznych pozwoli uzyskać produkcję energii elektrycznej na poziomie ok. 49 MWh w ciągu roku. Wielkość instalacji została dobrana zgodnie z zaleceniami Inwestora. Energia elektryczna produkowana przez projektowaną mikroinstalację fotowoltaiczną będzie służyć do zasilania odbiorników znajdujących się w budynku Stacji uzdatniania wody w miejscowości Nowa Wieś.

Instalacja fotowoltaiczna podłączona będzie do przyłącza elektroenergetycznego umiejscowionego w budynku Stacji uzdatniania wody, po stronie odbiorów, zgodnie ze schematem IF-02.

1.2. Moduły fotowoltaiczne PV

W elektrowni fotowoltaicznej należy zastosować moduły monokrystaliczne o mocy 410 Wp, montowane na konstrukcji nośnej zgodnie z dokumentacją projektową. Kierunek i kąt nachylenia modułów zostały tak dobrane, aby umożliwić optymalną pracę układu modułów i uzyskanie możliwie największej ilości energii w mikroinstalacji.

Projektowane moduły fotowoltaiczne posiadają certyfikat zgodności z normami:

- **PN-EN 61215** „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu” lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty przewidywanego zakończenia budowy.
- Norma **PN-EN 61730** składa się z dwóch części:
 - **PN-EN 61730-1** Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,
 - **PN-EN 61730-2** Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań,
- **IEC 62804** – Ochrona przed indukowanym napięciem
- **PN-EN 61701** - Testowanie modułów fotowoltaicznych (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej.
- **PN-EN 62716** – Część 2: Moduły fotowoltaiczne (PV) - Badanie korozji w atmosferze amoniaku.

1.2.1. Specyfikacja techniczna projektowanych modułów

Moduły fotowoltaiczne posiadają następujące parametry:

| Dane elektryczne w standardowych warunkach testowych | |
|--|----------------------|
| Minimalna moc znamionowa P_{MPP} | $\geq 410 \text{ W}$ |
| Sprawność modułu PV η | $\geq 20,97\%$ |

| Współczynniki temperaturowe | |
|--------------------------------------|---|
| Współczynnik temperaturowy I_{sc} | $\geq \alpha (I_{sc}) + 0,050 \text{ \%}/K$ |
| Współczynnik temperaturowy U_{oc} | $\geq \beta (U_{oc}) - 0,28 \text{ \%}/K$ |
| Współczynnik temperaturowy P_{MPP} | $\geq \gamma (P_{MPP}) - 0,36 \text{ \%}/K$ |
| Temperatura ogniwa w warunkach NOCT | $\leq 41 \pm 3^\circ C$ |

| Dane podstawowe modułu | |
|--|-----------------------------------|
| Współczynnik wypełnienia | $FF \geq 0,797$ |
| Dodatnia tolerancja mocy | $\geq + 5 \text{ W}$ |
| Spadek wydajności po 10 latach | $\leq 10\%$ |
| Spadek wydajności po 25 latach | $\leq 20\%$ |
| Ciężar w kg | $\leq 21,5$ |
| Stopień ochrony IP puszeki przyłączeniowej | IP 68 |
| Typ złącza wtykowego | MC4 |
| Materiał ogniwa | Monokrystaliczny |
| Wymiary modułu długość x szerokość x wysokość [mm] | $\leq 1770 \times 1150 \times 40$ |
| Materiał ramy | Stop Al Anodowany czarny |
| Pokrycie tylne modułu | Folia polimerowa |

| Obciążenia | |
|---------------------------------------|------------------------|
| Obciążenie modułu, nacisk (śnieg) | $\geq 5400 \text{ Pa}$ |
| Obciążenie modułu, siła ssąca (wiatr) | $\geq 2400 \text{ Pa}$ |
| Maks. napięcie w układzie | $1000 V_{DC}$ |
| Obciążalność prądem zwrotnym I_R | $\geq 25A$ |

1.3. Inwerter

Projektuje się podłączenie modułów fotowoltaicznych do dwóch inwerterów o minimalnej mocy 25,0 kW. Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z modułami fotowoltaicznymi, będzie beztransformatorowy falownik trójfazowy o mocy znamionowej minimum 25,0 kW.

Inwerter wyposażony będzie w wbudowane zabezpieczenia przeciwprzepięciowe DC typu 2.

Projektowany falownik należy zlokalizować na projektowanej konstrukcji pod modułami fotowoltaicznymi.

Układ inwertera będzie wyposażony w rozbudowany układ diagnostyki oraz blokad i zabezpieczeń chroniący zarówno sam inwerter jak i użytkownika.

Projektowany inwerter musi posiadać następujące zabezpieczenia:

- przeciwzwarciove,
- chroniące przed zbyt dużym prądem,
- podnapięciowe,
- przed obniżonym napięciem w obwodzie pośredniczącym,
- przed zbyt wysoką temperaturą radiatora,
- przeciążeniowe,
- anty-wyspowe (odłączanie przełącznikami od sieci w przypadku zaniku napięcia).

Projektowany Inwerter powinien spełniać wymagania stawiane w następujących dyrektywach oraz normach europejskich:

- **Dyrektywa 2014/35/UE**
- **Dyrektywa 2014/30/UE**
- **Dyrektywa 2011/35/UE**
- **Dyrektywa 2011/65/UE RoHS**
- **Dyrektywa 2014/53/UE (RED)**
- **Dyrektywa 2015/863/UE**
- **Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 – NC RfG**
- **EN 62109-1:2010**
- **EN 62109-2:2011**
- **EN 61000-6-3:2007 +A1:2011 +AC:2012**
- **EN 61000-6-2:2005+AC:2005**
- **EN 50549-1:2019**
- **PN EN 50549-1:2019**

| Dane techniczne inwertera | | |
|----------------------------------|--|---|
| 1. | Moc | $\geq 25,0 \text{ kW}$ |
| 2. | Napięcie maksymalne | $\geq 1000 \text{ V}$ |
| 3. | Napięcie wyjście | 400 V |
| 4. | Maksymalny prąd wyjściowy | $\geq 36 \text{ A}$ |
| 5. | Waga | $\leq 36,5 \text{ kg}$ |
| 6. | Częstotliwość | 50/60Hz |
| 7. | Ilość faz | 3 |
| 8. | Zakres temperatur | od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$ |
| 9. | Stopień ochrony IP | 65 |
| 10. | Instalacja | wewnątrz / na zewnątrz |
| 11. | ETHERNET | Tak |
| 12. | Możliwość komunikacji WIFI | Tak |
| 13. | Protokół komunikacyjny RS 485 | Tak |
| 14. | Możliwość zdalnego monitorowania inwertera | Tak |
| 15. | Pomiar izolacji po stronie DC | Tak |
| 16. | Możliwość wgrania nowej wersji oprogramowania | Tak |
| 17. | Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC i wbudowany rozłącznik DC | Tak |
| 18. | Europejski współczynnik sprawności | 98% |

Falowniki należy montować zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez ich producenta zwracając w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń.

1.3.1. Połączenie do sieci ETHERNET

Dodatkowo projektuje się przyłączenie inwertera do sieci Internet za pomocą światłowodu multimodowego ułożonego w rurze ochronnej typu RHDPEwp 40/3,7 od inwertera do koncentratora, które umożliwi proste i czytelne przeglądanie oraz analizę zarówno bieżących, jak i archiwalnych danych o uzyskiwanych osiągnięciach elektrycznych (ilości wytworzonej energii elektrycznej) poprzez stronę internetową.

Zaprojektowano kabel światłowodowy zewnętrzny, 4 włókna MM OM2, suche uszczelnienie kabla, żelowe uszczelnienie tuby włókien, szklane hydrofobowe włókno wzmacniające kabel, Maks. siła ciągnięcia 700 N / 1000 N (statyczna/dynamiczna), temperatura pracy: $-30 - +60$ typu A-DQ (ZN) B2Y 4MM 50/125 OM2.

1.4. System ochrony od porażeń prądem elektrycznym

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym projektuje się samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TT/TNC polegający na łączeniu określonych elementów z przewodem neutralno-ochronnym PEN. W związku z tym wszystkie części metalowe urządzeń i aparatów elektrycznych, które normalnie nie są, ale mogą znaleźć się pod napięciem należy starannie połączyć z przewodem PEN. Przewód ten musi być wykonany bez przerwy, w związku z tym nie należy w nim instalować łączników, bezpieczników itp.

Wartość oporności uziemienia przewodu PEN w szafce pomiarowej nie może przekroczyć $R_{uz} \leq 10 \Omega$. Od miejsca oddzielenia przewodu ochronnego PE i neutralnego N, nie wolno łączyć tych przewodów w żadnym dalszym punkcie instalacji.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie DC zostanie zapewniona przez:

- Zachowanie odległości izolacyjnych,
- Izolację roboczą,
- Uziemienie ochronne

1.5. Pomiar zużycia energii

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie za pomocą inteligentnego dwukierunkowego licznika energii elektrycznej usytuowanego w pomieszczeniu sterowni budynku stacji uzdatniania wody.

1.6. Opis połączeń

Połączenia poszczególnych modułów fotowoltaicznych do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm^2 . Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikiem będą prowadzone trasami kablowymi osłoniętymi za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub koryta kablowe muszą być przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i być odporne na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy mocować do konstrukcji wsporczej przy pomocy opasek kablowych również odpornych na promieniowanie UV. Prace liniowe wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, obowiązującymi przepisami i normami zwłaszcza N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”, przepisami BHP oraz uzgodnieniami branżowymi. Kabel układać ręcznie.

Projektowane kable ze złącza do instalacji fotowoltaicznej układać po trasie jak pokazano na planie sytuacyjnym (rys. IF-01) w rowie kablowym na głębokości 0,7 m linią falistą na 10 centymetrowej podsypce piaskowej. Taką samą warstwę piasku należy kabel przysypać. Następnie na 15 centymetrowej warstwie ziemi rodzimej umieścić folię PCV grubości 0,5 mm i szerokości 30 cm w kolorze niebieskim, dalej wykop zasypać warstwą gruntu rodzimego pozbawionego kamieni i gruzów oraz innych elementów mogących mechanicznie uszkodzić kabel, zagęścić, a stan nawierzchni przywrócić do stanu pierwotnego.

W miejscach dostępnych podczas eksploatacji na połączeniach (kablach i przewodach) pomiędzy urządzeniami umieszczono przywieszki identyfikacyjne (oznaczniki) zgodnie z wymaganiami EOP. Tabliczki powinny zawierać:

- poziom napięcia,
- opcjonalnie nr linii,
- relacje linii (oba końce),
- typ i przekrój kabla,
- oznaczenie użytkownika,
- rok ułożenia.

Przy układaniu kabla przestrzegać zakładowej normy producenta kabla, a w szczególności gięcia kabla i dopuszczalnych sił wzdłużnych przy rozciąganiu. Kabel zakończyć przez zarobienie na sucho. Przed zasypaniem urządzeń energetycznych należy dokonać zgłoszenia odbioru do Inspektora Nadzoru.

W złączu RG zawiesić grawerowane tabliczki kablów.

| Wymagane parametry kabli do połączenia strony DC | |
|--|--|
| 1. | Przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych |
| 2. | Odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne |
| 3. | Temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 70 stopni C |
| 4. | Kable powinny być podwójnie izolowane |
| 5. | Kable powinny posiadać izolacje na napięcie stałe min. 1000 V |

Falownik zostanie połączony z rozdzielnią AC za pomocą kabli YAKXS o przekroju dobranym tak, aby spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 2%.

Dla projektowanej instalacji dobrano przewody o przekroju YAKXS 4x50 mm² oraz YDY 5x10 mm² zgodnie z obliczeniami oraz schematem ideowym instalacji.

Przekrój kabli stałoprądowych powinien być tak dobrany, aby zminimalizować spadki napięć obwodów. Dla projektowanej instalacji dobrano przewody o przekroju 1x6 mm² zgodnie z obliczeniami oraz schematem ideowym instalacji.

1.7. Rozdzielnia główna RG i rozdzielnia miejscowa RPV

Rozdzielnica główna obiektu RG - instalacja zabezpieczenia przewodu z rozdzielnicą główną do rozdzielnic RPV AC jest uzależniona od lokalizacji rozdzielnic RPV AC względem RG.

Projektowane miejscowe rozdzielnice instalacyjne RPV AC i RPV DC wykonać jako natynkowe, przy czym rozdzielnica RPV AC dedykowana jest dla obwodów AC, a rozdzielnica RPV DC dla obwodów DC.

Obie rozdzielnice RPV AC i RPV DC zlokalizowane będą w obrębie projektowanej instalacji. Rozdzielnice winny być przystosowane do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35 posiadające stopień ochrony IP min. 65 oraz II kl. ochronności.

Rozdzielnie RPV AC wyposażać w:

- wyłącznik różnicowoprądowy – $I_b=40$ A ($\Delta I=100$ mA) typu A
- wyłącznik nadprądowy – $I_b=40$ A
- ogranicznik przepięć B+C – $I_{imp}=12,5$ kA
- listwy zaciskowe PE i N

Rozdzielnice RPV DC wyposażać w:

- ograniczniki przepięć typu 1+2 1000V, o parametrach:
 - znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μ s) – $I_n=20$ kA
 - prąd udarowy / na biegun (10/350 μ s) – $I_{imp}=12,5$ kA
 - maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s) – $I_{max}=40$ kA
- rozłączniki jednopolowe dedykowane dla instalacji stałoprądowych dostosowanych parametrami do projektowanych modułów fotowoltaicznych.

Szynę PE w rozdzielnicy RPV AC oraz zacisk PE ogranicznika przepięć w rozdzielnicy RPV DC należy połączyć przewodem LgY 10 mm² z główną szyną wyrównawczą GSW, która będzie uziemiona przez przyłączenie do jednego z uziomów pionowych. Do głównej szyny wyrównawczej GSW należy również przyłączyć elementy ramy modułów fotowoltaicznych metalowej konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych.

1.7.1. Sposób wykonania uziemienia

Uziemienia ochronne wykonać jako dedykowane głębokościowe zabudowane w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji przy wykorzystaniu prętów stalowych, wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić $R<10 \Omega$.

1.8. Instalacja połączeń wyrównawczych

Należy zabudować główną szynę wyrównawczą GSW na konstrukcji wsporczej jako typową, prefabrykowaną z zaciskami śrubowymi instalowaną na wysokości 0,5m od ziemi. Dokonać połączenia konstrukcji metalowych modułów fotowoltaicznych przewodem LgY 16 mm². Rezystancja uziemienia GSW nie może być większa niż 10 Ω .

1.9. Ochrona od przepięć

Ochrona od przepięć atmosferycznych projektowanej instalacji fotowoltaicznej realizowana będzie:

- od strony źródła zasilania - typowe ograniczniki przepięć klasy 1+2 (B+C),
- od strony generatora - typowe ogranicznik przepięć typu 1+2 (B+C),

Rezystancja ochronna musi wynosić min. $R < 10 \Omega$.

1.10. Ochrona przeciwpożarowa mikroinstalacji PV

Aby zapewnić zgodność projektowanej mikroinstalacji z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej należy zastosować następujące zalecenia:

- Nakaz wykonywania połączeń DC za pomocą szybkozłączek (np. złączy MC4) tego samego typu i producenta.
- Ze względów bezpieczeństwa należy minimalizować w instalacji ilość połączeń DC.
- Trasy przewodów DC prowadzić, o ile to możliwe, w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie).
- Wykonać oznakowanie w budynku wg normy PN-EN 60364-7-712: naklejka z wizerunkiem modułów PV powinna być umieszczona w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, przy głównym wyłączniku zasilania, obok głównego wyłącznika prądu.
- Wykonać poprawny sposób przeprowadzenie kabla lub przewodu przez ściany i stropy – przejścia, przez które są prowadzone kable, powinny być uszczelnione odpowiednimi materiałami ognioodpornymi, w sposób zapewniający klasę odporności ogniowej przepustu instalacyjnego, zgodną z klasą odporności ogniowej przenikającego elementu.
- Prowadzenie przewodów DC wykonać w sposób podobny do tych, które muszą pozostać pod napięciem w przypadku pożaru: kable odporne na działanie wysokiej temperatury i wody, obudowanie kabli ogniochronnym kanałem kablowym lub poprowadzenie ich trasami wydzielonymi pożarowo, np. w szachtach kablowych, na zewnątrz budynków, itp.
- Mikroinstalację fotowoltaiczną wyposażyć w mechanizm, który po wyłączeniu zasilania AC rozłączy lub obniży napięcie DC do napięcia bezpiecznego między falownikiem, a generatorem fotowoltaicznym i między połączonymi szeregowo modułami fotowoltaicznymi.
- Informację o instalacji PV umieścić przy Pożarowym Wyłączniku Prądu (Głównym Wyłączniku Prądu).

- Wszystkie zastosowane urządzenia muszą mieć świadectwo dopuszczenia.

Należy również zachować zgodności z normami:

- PN-HD 60364-7-712: *„Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”*,
- PN-EN 62446-1: *„Systemy fotowoltaiczne (PV) - Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania - Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór”*.

Dodatkowo należy wykonać:

- Oznakowanie na obudowie rozdzielnic RDC falownika zawierającej zabezpieczenia przeciwprzepięciowe stałoprądowe mające za zadanie chronić falownik przed skutkami przepięć: *„Uwaga! Urządzenie może być pod napięciem nawet po rozłączeniu”*.
- Oznakowanie na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik: *„Główny wyłącznik DC instalacji fotowoltaicznej”*.
- Oznakowanie informujące, umieszczone na bocznej lub frontowej widocznej części obudowy falownika: *„Uwaga! Urządzenie oraz podzespoły elektryczne pod napięciem”*.
- Oznakowanie wyłącznika przeciwpożarowego w miejscu widocznym o przeznaczeniu funkcjonalnym do rozłączenia instalacji elektrycznej budynku oraz instalacji elektrycznej zasilającej falownik: *„Przeciwpożarowy wyłącznik instalacji PV”*.
- Należy uzupełnić „Instrukcję bezpieczeństwa pożarowego” o sekcję dotyczącą instalacji PV.

1.11. Pomiary

Użytkowanie wszelkich urządzeń elektrycznych dopuszczalne jest dopiero po sprawdzeniu skuteczności działania dodatkowego środka ochrony od porażeń prądem elektrycznym, rezystancji izolacji kabli, rezystancji uziemienia, ciągłości przewodów dokonując pomiaru rezystancji izolacji przewodów DC, napięcia i prądu modułów przy jednocześnie zmierzonej wartości nasłonecznienia, kąta nachylenia, azymutu modułów fotowoltaicznych, temperatury otoczenia oraz temperatury modułów i potwierdzonym przez osobę uprawnioną w formie protokołu.

2. UWAGI KOŃCOWE

- wszelkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami normami w zakresie budowy i montażu OZE, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i SEP;
- instalacje wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych." tom. V, Instalacje elektryczne;
- użytkowanie wszelkich urządzeń elektrycznych dopuszczalne jest dopiero po sprawdzeniu skuteczności działania dodatkowego środka ochrony od porażeń prądem elektrycznym, rezystancji izolacji kabli, rezystancji uziemienia, ciągłości przewodów dokonując pomiaru rezystancji izolacji przewodów DC, napięcia i prądu modułów przy jednocześnie zmierzonej wartości nasłonecznienia, kąta nachylenia, azymutu modułów fotowoltaicznych, temperatury otoczenia oraz temperatury modułów i potwierdzonym przez osobę uprawnioną w formie protokołu;
- do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty, certyfikaty na aparaty i osprzęt oraz dokumentację powykonawczą;
- nie przeprowadzać kontroli stanu izolacji w podłączonych urządzeniach elektrycznych ponieważ grozi to zniszczeniem układów elektroniki.

OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

1. STRONA DC INSTALACJI

Dobór sposobu połączeń oraz zmiany napięcia wraz z temperaturą otoczenia.

Należy spełnić warunek:

$$U_C \geq U_{OCSTC}$$

Przyjęte parametry modułów fotowoltaicznych

| REFERENCYJNY MODUŁ FOTOWOLTAICZNY O MOCY 410W | | | |
|---|-----------|-----------|---------|
| DANE ELEKTRYCZNE (STC) | Symbol | Jednostka | Wartość |
| Moc znamionowa | P_{MPP} | W | 410,0 |
| Napięcie znamionowe | U_{MPP} | V | 31,22 |
| Prąd znamionowy | I_{MPP} | A | 13,06 |
| Napięcie przy otwartym obwodzie | U_{OC} | V | 37,34 |
| Prąd zwarcia | I_{SC} | A | 13,70 |
| Sprawność | η | % | 20,97 |

Dobór przewodów po stronie DC

Dla zachowania strat poniżej 1% przyjęto kabel solarny o przekroju 1x6 mm² przeznaczony do instalacji fotowoltaicznych.

2. STRONA AC INSTALACJI

Dobór przewodów po stronie AC

Dopuszczalny poziom strat na kablach – 2%

$$\Delta V_{max} = 0,02$$

Długość kabla pomiędzy inwerterem a rozdzielnią główną – założono

$$l = 70 \text{ m}$$

Wartość napięcia międzyfazowego

$$U_n = 400 \text{ V}$$

Przewodność właściwa dla aluminium

$$k = 34 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$$

Dla jednego falownika trójfazowego o mocy 25 kW

$$A_{min} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot \Delta V_{max}} = \frac{49200 \cdot 70}{400^2 \cdot 34 \cdot 0,02} = 31,65 \text{ mm}^2$$

Dobrano kabel o średnicy żyły 35 mm² – YAKXS 4x50 mm². Zastosowany kabel spełnia wymagania pod względem obciążalności prądowej, która wynosi minimum 103 A.

Dla przyjętego kabla spadek napięcia wyniesie:

$$\Delta V_{max} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot A_{przyjęte}} = \frac{49200 \cdot 70}{400^2 \cdot 34 \cdot 50} = 0,012 = 1,2\%$$

3. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Dobór zabezpieczeń po stronie DC

Dobór rozłącznika

$$U_{n,min} = 1,2 \cdot U_{max} = 1,2 \cdot 750 = 900,0 \text{ V}$$

$$I_{n,min} = 1,45 \cdot I_{MPP} = 1,45 \cdot 13,06 = 18,94 \text{ A}$$

Dobrano 2x rozłącznik PV dwubiegunowy.

Dane zastosowanego rozłącznika:

- prąd znamionowy **20A**,
- napięcie znamionowe do **1000V DC**,

Do ochrony przepięciowej zastosowano ograniczniki przepięć typu 1+2 (B+C), które zostaną połączone z główną szyną wyrównawczą za pomocą kabla o średnicy 10 mm². Należy wykonać również połączenie między szynami systemowej konstrukcji wsporczej oraz połączyć konstrukcję wsporczą z główną szyną wyrównawczą (GSW).

Dobór ograniczników przepięć

$$U_{n,min} = 1,2 \cdot U_{max} = 1,2 \cdot 750 = 900 \text{ V}$$

Dobrano ogranicznik przepięć typu 1+2 (B+C) PV 1000V/20kA.

Dobór zabezpieczeń po stronie AC

Dobór wyłącznika nadprądowego

Maksymalny prąd znamionowy płynący z inwertera

$$I_{AC,max} = 38 \text{ A}$$

Dobrano przewód YLY o przekroju 5x10 mm²

Obciążalność przewodu YLY 5x10 mm²

$$I_z = 42 \text{ A}$$

Wyłącznik nadprądowy musi spełniać następujący warunek

$$I_{AC,max} \leq I_n \leq I_z$$

$$38 \leq I_n \leq 57$$

Przyjęto

$$I_n = 40 \text{ A}$$

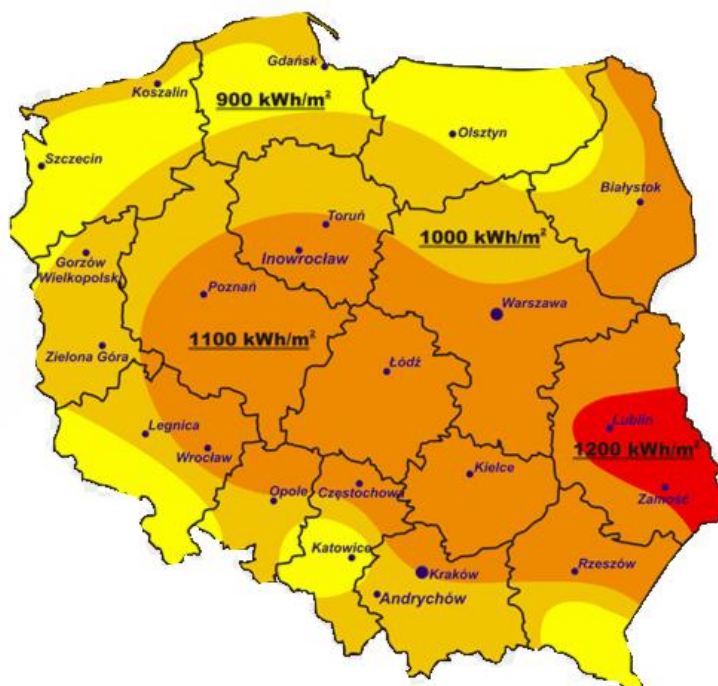
Dobrano wyłącznik nadprądowy 3P S303 B 40A.

Do ochrony przepięciowej zastosowano ograniczniki przepięć typu 1+2 (B+C).

Dodatkowo do ochrony przeciwporażeniowej zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy 4P o prądzie zadziałania I=100 mA.

4. OBLICZENIA SZACOWANEJ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

4.1. Założenia do obliczeń



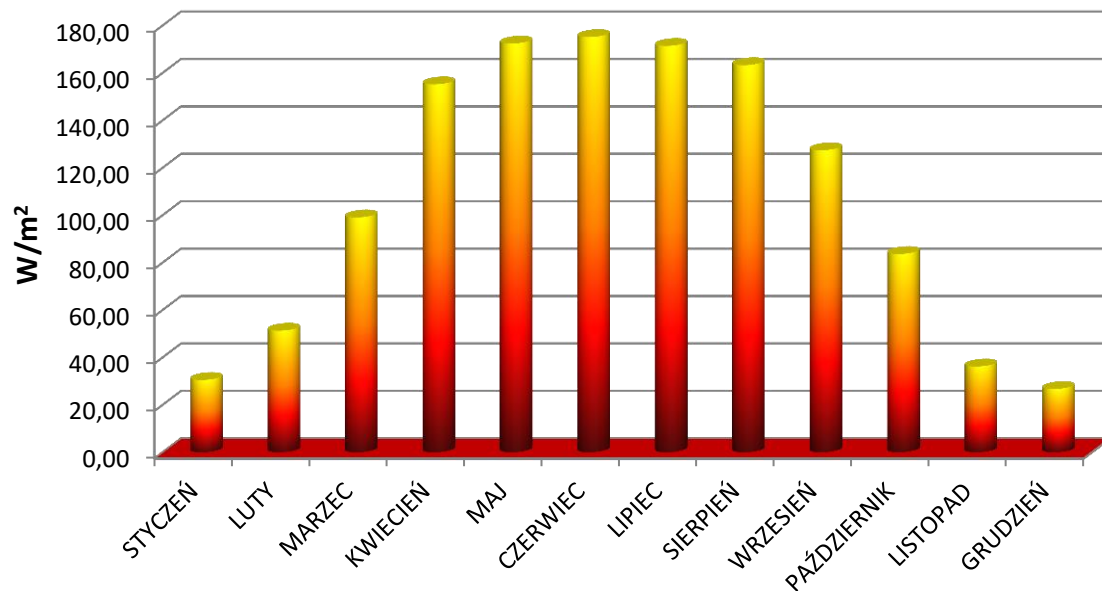
Rysunek 1 Mapa nasłonecznienia Polski

| ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ UZYSKU ENERGII ELEKTRYCZNEJ | | |
|---|----------------------|--------------------|
| Nasłonecznienie średnie w ciągu roku N_s | 1000 | kWh/m ² |
| Współrzędne geograficzne | 53.048191, 18.978102 | |
| Nachylenie modułów | 30° | |
| Azymut – E=-90°, W=90°, S=0° | 3° | POŁUDNIOWY ZACHÓD |
| Współczynnik korekcyjny β | 1,13 | |
| Sprawność (wsp. wydajności) γ | 0,885 | |
| Moc modułów P_{max} | 49,20 | kWp |
| Natężenie promieniowania słonecznego N_t | 1000 | W/m2 |

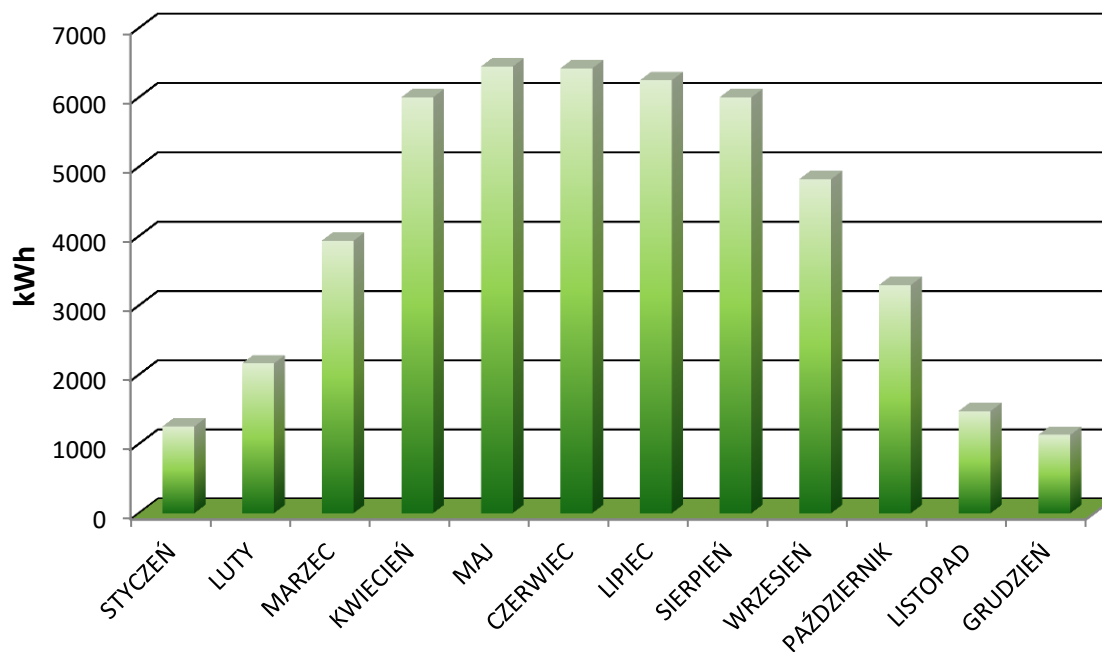
4.2. Obliczenia uzysku energii elektrycznej

$$E_{szacowana} = \frac{N_s * \beta * P_{max} * \gamma}{N_t} = \frac{1000 * 1,13 * 49,20 * 0,885}{1} = 49\,202,46 \text{ kWh}$$

PROMIENIOWANIE SŁONECZNE NA POWIERZCHNIĘ POZIOMĄ



PRODUKCJA ENERGII Z INSTALACJI PV



Rysunek 2 Wykres kolumnowy prognozowanej produkcji energii elektrycznej

Toruń, luty 2023 r.
(miejscowość i data)

Projektant instalacji elektrycznej: **mgr inż. Rafał Szarek**
KUP/0165/POOE/08

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

.....
(podpis)

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

Nazwa obiektu budowlanego:

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,20 kWp

Adres obiektu budowlanego:

Dz. nr ewid. 173/1 Obręb 0006 Nowa Wieś, Jedn. ewid.: 040502_2 Ciechocin

Inwestor:

Gmina Ciechocin
Ciechocin 172, 87-408 Ciechocin

Jednostka projektowa:

Gorsky Design sp. z o.o.
ul. Ludwika Ślaskiego 1/10, 87-100 Toruń

Projektant konstrukcji:

mgr inż. Kamil Górski
KUP/0133/PWBKb/21

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Projektant instalacji elektrycznej:

mgr inż. Rafał Szarek
KUP/0165/POOE/08

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

Toruń, luty 2023 r.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzona na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1. DANE INWESTORA

Inwestor: Gmina Ciechocin
Ciechocin 172, 87-408 Ciechocin

Adres obiektu : Dz. nr ewid. 173/1 Obręb 0006 Nowa Wieś, Jedn. ewid.: 040502_2
Ciechocin

2. PODSTAWA PRAWNA

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z 2003 r.);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351)

3. ZAKRES ROBÓT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI

- Zagospodarowanie placu budowy
- Montaż konstrukcji systemowych i paneli fotowoltaicznych
- Infrastruktura techniczna towarzysząca
- Montaż instalacji elektrycznej wewnętrznej
- Montaż inwerterów fotowoltaicznych
- Montaż i wyposażenie rozdzielni elektrycznych AC i DC
- Budowa instalacji uziemiającej
- Wykonanie podłączeń
- Zagospodarowanie terenu

4. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

W rejonie montażu elektrowni fotowoltaicznej występuje budynek Stacji uzdatniania wody.

5. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Na etapie projektu stwierdzono, że nie występują elementy zagospodarowania terenu, które mogłyby stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Przed rozpoczęciem robót budowlanych plac budowy zostanie zagospodarowany. W razie wykrycia elementów powodujących zagrożenie Kierownik Budowy określi w Planie BIOZ ich miejsce i sposób zabezpieczenia. Główny realizator inwestycji jest obowiązany do pełnienia nadzoru nad przestrzeganiem na placu budowy przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

oraz egzekwowania od podwykonawców przestrzegania przepisów prawa budowlanego i innych rozporządzeń w tym zakresie.

6. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH

- Prace przy urządzeniach mogących znaleźć się pod napięciem;
- Prace na wysokości;
- Prace obróbki materiałów konstrukcyjnych przy wykorzystaniu narzędzi z elementami wirującymi (wiertarki, szlifierki).

7. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

- Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni mieć aktualne badania lekarskie oraz badania wysokościowe;
- Wszyscy pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć aktualne szkolenie BHP oraz ppoż.;
- Przed przystąpieniem do robót pracownicy powinni przejść szkolenie stanowiskowe;
- Zatrudnieni pracownicy powinni stosować środki ochrony indywidualnej, zabezpieczające przed skutkami zagrożeń, stosować odzież roboczą ochronną (rękawice robocze, sprawny sprzęt indywidualny ręczny lub mechaniczny – sprawny i atestowany);
- Za przestrzeganie przepisów BHP na budowie odpowiedzialny jest wykonawca – kierownik budowy i kierownicy robót;

8. SPOSÓB PRZECHOWYWANIA I PRZEMIESZCZANIA MATERIAŁÓW, WYROBÓW

- Przy składowaniu materiałów przestrzegać zasad dotyczących wysokości składowania, odległości składowania od ogrodzeń, zabudowań i stałych stanowisk pracy;
- Materiały sypkie (piasek, żwir) powinny być przechowywane w pryzmach z naturalnym kątem stoku przy maksymalnej wysokości 2,0m.

9. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE, ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE

Wykonawca jest obowiązany do pełnienia nadzoru nad przestrzeganiem na placu budowy przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz egzekwowania od pracowników przestrzegania przepisów prawa budowlanego i innych rozporządzeń w tym zakresie. Wykonawca obowiązany jest do wykonania zagospodarowania placu budowy przed rozpoczęciem robót budowlanych, obejmującego w szczególności:

- 1) ogrodzenie terenu,
- 2) oznakowanie miejsc niebezpiecznych tablicami ostrzegawczymi,
- 4) zapewnienie instrukcji oraz sprzętu przeciwpożarowego,
- 5) zapewnienie wydzielonych składowisk materiałów budowlanych,
- 6) właściwe wykonanie przewodów elektrycznych do zasilenia urządzeń na placu budowy,

Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom:

- Ppoż.– to gaśnice pianowe lub śniegowe, koce tłumiące i inny sprzęt;
- Przed przystąpieniem do robót ustalić miejsce czerpania wody do celów ppoż.;
- Na budowie powinna znajdować się apteczka pierwszej pomocy;
- W widocznym miejscu umieścić trwale tablicę informacyjną budowy z czytelnymi numerami alarmowymi pogotowia ratunkowego, straży pożarnej, policji, pogotowia wodociągowego, pogotowia energetycznego, itp.;

10. MIEJSCE PRZECHOWYWANIA DOKUMENTACJI BUDOWY

- Dokumentację budowy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych;
- Zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie dokumentacji budowy przed zniszczeniem.

11. UWAGI OGÓLNE

- Wszystkie prace należy wykonywać pod kierunkiem osób uprawnionych;
- Narzędzia i sprzęt powinny być użytkowane zgodnie z instrukcją. Przed wydaniem narzędzi do pracy należy sprawdzić czy są sprawne technicznie oraz datę ostatniego badania;
- Strefę prowadzenia prac należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy.

Toruń, luty 2023 r.
(miejscowość i data)

Projektant konstrukcji:

mgr inż. Kamil Górski
KUP/0133/PWBKb/21

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

.....
(podpis)

Projektant instalacji elektrycznej:

mgr inż. Rafał Szarek
KUP/0165/POOE/08

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

.....
(podpis)