

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

SYGNATURA INWESTORA

1/WE/SO/BLZ/2023 - PV-MWIO-2

OBIEKT

Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy ok. 145 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem współpracy z istniejącą mikroinstalacją fotowoltaiczną

LOKALIZACJA

**Dz. nr 2/13
obręb nr 0117 M. Grudziądz
046201_1 Grudziądz**

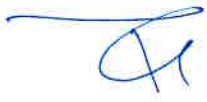



INWESTOR

**Miejskie Wodociągi i Oczyszczalnia sp. z o.o.
ul. Mickiewicza 28/30
86-300 Grudziądz**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Kategoria VIII- inne budowle

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Opis	Imię i nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Projektant br. Elektryczna Główny Projektant	mgr inż. Patryk Michalski nr upr. KUP/0271/PBE/21 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzający br. Elektryczna	inż. Aleksandra Janczak Nr upr. GT-III-7210/40/77 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Projektant br. Konstrukcyjna	mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/POOK/07 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	
Sprawdzający br. Konstrukcyjna	mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	

05.05.2023 r., Aktualizacja dnia 14.07.2023 r.



SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Strona tytułowa	1
2. Spis zawartości	2
3. Część opisowa	3
3.1 Podstawa opracowania.....	3
3.2 Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego	3
3.3 Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego	3
3.4 Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna obiektu budowlanego.....	4
3.5 Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego	5
3.5.1 Część elektryczna	5
3.5.2 Część konstrukcyjna.....	9
3.6 Opinia geotechniczna oraz sposób posadowienia obiektu budowlanego.....	10
3.7 Parametry techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie względem:.....	10
3.8 Informacja o zasadniczych elementach wyposażenia budowlano-instalacyjnego, zapewniających użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem	11
3.9 Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	11
3.10 Uwagi końcowe.....	11
4. Część rysunkowa	11
4.1 Schemat ideowy instalacji - Rys. nr 0201.....	11
4.2 Gruntowa konstrukcja wsporcza modułów PV - układ 6xPoziom - Rys. nr 0202	11

3. Część opisowa

3.1 Podstawa opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy ok. 145 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem współpracy z istniejącą mikroinstalacją fotowoltaiczną, na terenie obiektu Miejskich Wodociągów i Oczyszczalni w Grudziądzu położonego przy ulicy Hallera 79. Instalacja zostanie posadowiona na połaciach dachowych istniejących budynków, wchodzących w skład kompleksu obiektu, w centralnej oraz południowej części działki nr 2/13 oraz formie dedykowanej konstrukcji gruntowej w centralnej części działki nr 2/13 w obrębie ewidencyjnym 0117 M. Grudziądz.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące materiały wyjściowe:

- zlecenie wykonania projektu,
- przeprowadzona wizja lokalna,
- uzgodnienia koncepcyjne z inwestorem,
- oświadczenie określające prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane,
- mapa do celów projektowych, wykonana przez uprawnionego geodetę,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego terenu - zgodnie z Uchwałą nr XXXV/106/01 Rady Miejskiej w Grudziądzu z dnia 14 listopada 2001 r.,
- opinia konserwatorska Miejskiego Konserwatora Zabytków znak: BKZ.4120.2.89.2023 z dnia 06.07.2023 r.,
- obowiązujące normy i przepisy oraz wytyczne producentów urządzeń instalacji fotowoltaicznych,
- Ustawy – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.),
- Ustawy – o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, z dnia 27 marca 2003 r. (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 977),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 08.12.2017 r. poz 2285),
- Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609).

3.2 Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Kategoria VIII – inne budowle.

3.3 Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

Elektrownia fotowoltaiczna ma na celu produkcję energii elektrycznej i wykorzystanie jej na potrzeby zapotrzebowania w energię elektryczną obiektu MWiO.

Program użytkowy obiektu budowlanego – nie dotyczy instalacji gruntowej dla instalacji na połaciach dachowych istniejących budynków pozostaje bez zmian.

3.4 Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna obiektu budowlanego

W skład projektowanej instalacji fotowoltaicznej o mocy sumarycznej 144,64 kW, wchodzi urządzenie i aparatura taka jak:

- moduły fotowoltaiczne (panele PV) – sumaryczna ilość: istniejących 108 szt. o mocy jdn. 280 W; projektowanych 286 szt. o mocy jdn. 400 W,
 - dedykowane konstrukcje wsporcze dla instalacji fotowoltaicznych, umożliwiające montaż założonej ilości paneli PV,
 - falowników (inwerterów fotowoltaicznych) – sumaryczna ilość: istniejących 1 szt.; projektowanych 6 szt.,
 - rozdzielnic DC i AC (nN) przynależnych do falownika, w formie zewnętrznej rozdzielnicy, umiejscowionych w pobliżu projektowanych falowników lub aparatury zabudowanej w falowniku,
 - głównych rozdzielnic nN z aparaturą zabezpieczającą i telemechaniką oraz opcjonalnym wewnętrznym układem pomiarowym, usytuowanych wewnątrz istniejących budynków – sumaryczna ilość projektowanych 2 szt.,
 - wewnętrznych linii kablowych DC oraz AC (nN), trasowanych wewnątrz lub zewnątrz istniejących budynków,
 - modernizacji istniejącej lub budowy instalacji połączeń uziemiających oraz odgromowych.
- Instalacja składa się z poszczególnych części, zgodnie z poniższym opisem oraz rysunkiem nr 0101, dla których możliwa jest realizacja etapowa:
- część 1 – stan istniejący (mikroinstalacja PV) – w ramach inwestycji planowana zmiana punktu przyłączenia instalacji przez wewnętrzne linie zasilające, w skład wchodzi:
 - istniejące 108 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 280 W, zainstalowanych na konstrukcjach wsporczych posadowionych na połaci dachowej budynku „garażu WW cz. północna” poprzez zastosowanie konstrukcji w układzie „ekierka/trójkąt – pion”, bezinwazyjnej, tzn. o obciążeniu balastowym. Kąt nachylenia konstrukcji: ok. 15 st.,
 - istniejąca 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 30,0 kW, zamontowanego w bud. „garażu WW”, parter.
 - część 2 – „budynek garażu WW cz. południowa”, w skład wchodzi:
 - 40 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W, zainstalowanych na dedykowanych konstrukcjach wsporczych posadowionych na połaci dachowej budynku „garażu WW cz. południowa” poprzez zastosowanie konstrukcji w układzie „ekierka/trójkąt – pion”, bezinwazyjnej, tzn. o obciążeniu balastowym. Kąt nachylenia konstrukcji: ok. 25 st.,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 15,0 kW, zamontowanego w bud. „garażu WW”, parter.
 - część 3 – „instalacja gruntowa, zabudowa przy bud. garażu WW”, w skład wchodzi:
 - 36 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W, zainstalowanych na dedykowanej konstrukcji wsporczej posadowionej na gruncie, montaż przez wbijanie (kafrowanie), w formie jednego „stołu 6x6-poziom”. Kąt nachylenia konstrukcji: ok. 20 st., maksymalna wysokość konstrukcji nad poziomem terenu nie przekroczy 3,0 m n. p. t. – widok konstrukcji ukazano na rysunku nr 0202,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 15,0 kW, zamontowanego na dedykowanym stelażu na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych.
 - część 4 – „budynek Starej Filtrowni”, w skład wchodzi:
 - 132 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W, zainstalowanych na dedykowanych konstrukcjach wsporczych posadowionych na połaciach dachowych budynku „Starej Filtrowni” poprzez zastosowanie konstrukcji równoległej do nachylenia połaci – w układzie poziomym, dostosowanej do istniejącego poszycia dachowego,
 - 2 szt. falowników (inwerterów), o mocy jdn. 25,0 kW, zamontowanych w bud. „Starej Filtrowni”, pomieszczeniu technicznym, parter.

- część 5 – „budynek stolarni”, w skład wchodzi:
 - 42 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W, zainstalowanych na dedykowanych konstrukcjach wsporczych posadowionych na połaci dachowej budynku „stolarni” poprzez zastosowanie konstrukcji w układzie „ekierka/trójkąt – poziom”, dostosowanej do istniejącego poszycia dachowego. Kąt nachylenia konstrukcji: ok. 11 st.,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 15,0 kW, zamontowanego w bud. „stolarni”, pomieszczenie techniczne, parter.
- część 6 – „budynek garażu BLR”, w skład wchodzi:
 - 40 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W, zainstalowanych na dedykowanych konstrukcjach wsporczych posadowionych na połaciach dachowych budynku „garażu BLR” poprzez zastosowanie konstrukcji równoległej do nachylenia połaci – w układzie pionowym i poziomym, dostosowanej do istniejącego poszycia dachowego,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 15,0 kW, zamontowanego w bud „garażu BLR”, parter.

3.5 Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego

3.5.1 Część elektryczna

3.5.1.1 Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej

Przyłączenie do istniejącej sieci elektroenergetycznej zostanie zrealizowane poprzez wewnętrzne linie zasilające nN. Granica własności Inwestora została określona zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi przez OSD. Schemat instalacji ukazano na rysunku nr 0201.

3.5.1.2 Instalacja fotowoltaiczna

Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna będzie produkować rocznie ok. 135 MWh energii elektrycznej. Składa się ona z projektowanych 286 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W oraz istniejącej mikroinstalacji 27 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jdn. 375 W. Łączna moc zainstalowanych paneli fotowoltaicznych wyniesie 144,64 kW. Wyprodukowana energia elektryczna będzie wykorzystywana na potrzeby zapotrzebowania w energię elektryczną obiektu, nadwyżka energii zostanie przekazana do sieci elektroenergetycznej należącej do operatora energetycznego ENERGA Operator.

Projektowana instalacja składać będzie się z elementów wyposażenia standardowego:

- modułów fotowoltaicznych (paneli PV),
- inwerterów fotowoltaicznych (falowników),
- rozdzielnic DC i AC (nN) przynależnych do falowników w formie zewnętrznej lub aparatury zabudowanej w falowniku,
- rozdzielnic nN z układem zabezpieczeń i telemekhaniki(zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi) oraz opcjonalnego wewnętrznego układu pomiarowego energii elektrycznej,
- wewnętrznych linii kablowych DC oraz AC (nN), trasowanych wewnątrz lub zewnątrz istniejących budynków,
- modernizacji istniejącej lub budowy instalacji połączeń uziemiających oraz odgromowych.

Moduły fotowoltaiczne są to urządzenia elektroniczne, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zmiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Moduły połączone między sobą tworzą panele fotowoltaiczne, z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwerterów. Moduły PV zostaną zamontowane na gruncie oraz istniejących połaciach dachowych, przy pomocy dedykowanych konstrukcji wsporczych dla rozwiązań fotowoltaicznych.

Przekształcenie napięcia DC na 400 V_{AC} następuje w przekształtnikach DC/AC - falownikach, umieszczonych w pomieszczeniach technicznych istniejących budynków. Od falowników odprowadzone zostaną przewody nN AC do rozdzielnic nN z skoordynowanym układem zabezpieczeń i telemekhaniki oraz opcjonalnym wewnętrznym licznikiem energii, kolejno przez istniejące wewnętrzne linie zasilające do istniejących stacji transformatorowych oraz do rozdzielnicy głównej znajdującej w punkcie zdawczo odbiorczym – granica własności Inwestora i OSD.

3.5.1.3 Moduły (Panele) fotowoltaiczne

Projektowane moduły fotowoltaiczne charakteryzują się poniższymi parametrami:

- moc jednostkowa 400 W,
- wykonane z ogniw monokrystalicznych oraz w technologii „full-black”,
- wymiar 1 szt. wynosi: 1722/1134/30 mm,
- rama modułu w kolorze czarnym.

W tomie projekt techniczny zestawiono szczegółowe parametry projektowanych urządzeń.

3.5.1.4 Falowniki (Inwertery)

Instalacja składać będzie się z falowników: projektowanych o mocy wyjściowej znamionowej: 2 szt. – 25,0 kW; 4 szt. – 15,0 kW oraz istniejącego w ramach mikroinstalacji 1 szt. - 30,0 kW. Falowniki będą umożliwiały komunikację z centralnym modułem monitorującym w celu monitoringu pracy instalacji.

W tomie projekt techniczny zestawiono szczegółowe parametry projektowanych urządzeń.

3.5.1.5 Rozdzielnice DC

Dla strony stałoprądowej (DC) falowników, przewiduje się montaż rozdzielnic DC, zawierających aparaturę zabezpieczającą. Zabudowy dokonać w formie zewnętrznych rozdzielnic umieszczanych przy falownikach lub w formie aparatury zabudowanej wewnątrz falownika.

W tomie projekt techniczny zestawiono szczegółowe wymagania aparatury zabezpieczającej.

3.5.1.6 Rozdzielnice nN

Projektuje się rozdzielnice nN, zawierające aparaturę zabezpieczającą i nadzorującą pracę instalacji fotowoltaicznej, zgodnie z rysunkiem nr 0201. Stosować rozdzielnice o stopniu ochrony i szczelności min.: dla zastosowań wewnętrznych IP 44, dla zastosowań zewnętrznych IP 65. Na rysunku nr 0201 ukazano zawartość poszczególnych rozdzielnic.

W tomie projekt techniczny zestawiono szczegółowe wymagania aparatury zabezpieczającej.

3.5.1.7 Komunikacja - monitoring pracy instalacji

Instalacja zostanie wyposażona w system monitorujący pracę w czasie rzeczywistym oraz archiwizacji danych w tym: stan i parametry falowników, parametry sieci AC, zestawienie energii wyprodukowanej przez system PV. Komunikacja zostanie zrealizowana przez aplikację monitorującą zintegrowaną z zastosowanym modelem falownika. Dostęp do aplikacji będzie możliwy poprzez stronę WWW lub aplikację mobilną, dane dostępne oraz opcjonalna konfiguracja z istniejącym systemem SCADA obiektu, zostanie zrealizowana na etapie wykonawczym

W celu realizacji aktywnego monitoringu konieczne jest zapewnienie dostępu do sieci Internet do falownika. Zrealizowane zostanie to przez wykorzystanie: istniejącej bezprzewodowej sieci Wi-Fi lub istniejącej infrastruktury LAN – połączenie Ethernet. Niniejsze zostanie określone na etapie wykonawczym. W przypadku połączenia przewodowego, sieć teletechniczną należy realizować za pomocą ekranowego kabla teleinformatycznego, przykładowo F/UTP 4x2x0,5 kat.5e. Kable trasowane w budynkach prowadzone będą w trasach kablowych osłoniętych za pomocą dedykowanych rur osłonowych lub koryt kablowych.

3.5.1.8 Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów, osłon rozdzielnic i osprzętu.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa), jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 0,4$ s realizowane przez wkładki bezpiecznikowe lub zabezpieczenia nad-prądowe w rozdzielnicach nN.

Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

3.5.1.9 Ochrona przeciwprzepięciowa

Zakłada się ochronę przepięciową po stronie DC typu 1i2 lub typu 2, szczegóły wykazano w tomie projekt techniczny. Strona AC wyposażona zostanie w ograniczniki przepięć AC typu 1i2 lub typu 2 oraz napięciem nie mniejszym niż AC 400 V. Szczegóły zawarto w tomie projekt techniczny.

3.5.1.10 Instalacja uziemienia

Zastosowane zostaną połączenia wyrównawcze konstrukcji wsporczych modułów fotowoltaicznych, linką miedzianą LgY1x6mm² połączoną z szyną wyrównawczą o rezystancji mniejszej lub równiej 10 Om. Dla instalacji gruntowej należy wykonać uziom otokowy z ocynkowanego płaskownika (bednarki) FeZn 30x4mm, umieszczonego w ziemi na głębokości co najmniej 0,6 m oraz połączonego z podporą konstrukcji wsporczej modułów PV.

Do falowników należy doprowadzić uziom, który zostanie połączony w skrzynce przyłączeniowej falownika, zgodnie z instrukcją producenta danego modelu.

3.5.1.11 Instalacja odgromowa

Dla instalacji posadowionych na połaciach dachowych, stosować się do wytycznych PN-EN 62305-3:2011. Przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego poziomu ochrony (LPS) obiektu, względem projektowanej instalacji fotowoltaicznej, tzn. projektowana instalacja PV musi zostać objęta ochroną odgromową. Szczegóły planowanych modernizacji lub budowy instalacji odgromowej zawarto w tomie projekt techniczny.

3.5.1.12 Okablowanie

Połączenia poszczególnych modułów fotowoltaicznych wykonywać przez okablowanie dostarczone do danego sprzętu. Połączenia do odpowiednich obwodów falowników realizować za pomocą kabli dedykowanych do zastosowań fotowoltaicznych, tzn. napięcie pracy 1000 V, izolacja odporna na promieniowanie UV, ze złączkami dedykowanymi DC (+/-) o przekroju żył roboczych nie mniejszym niż 6 mm² oraz przy uwzględnieniu poniżej przedstawionych warunków. Kable strony stałoprądowej należy układać zgodnie z praktyką inżynierską, tak aby unikać pętli indukcyjnej. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikami, będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą dedykowanych rur osłonowych lub koryt kablowych, przy czym dla trasowania na zewnątrz: rury osłonowe lub listwy instalacyjne będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Dla budynków objętych ochroną konserwatorską unikać trasowania zewnętrznego (po elewacji budynku), stosować uszczelnione przepusty kablowe poszycia dachowego oraz trasować w korytach lub rurach instalacyjnych wewnątrz budynku.

Połączenia pomiędzy falownikiem, rozdzielnicą AC (zabezpieczeniami falownika), a miejscem przyłączenia należy wykonać kablem o izolacji przystosowanej na napięcie 0,6/1 kV: 5-żyłowym, o przekroju nie mniejszym niż wynikającym z warunków zawartych w tomie projekt techniczny. Na schemacie ideowym – rysunek nr 0201, zawarto przykładowy komponent spełniający wymagania. Okablowanie AC prowadzić zgodnie z projektem zagospodarowania terenu, bądź w sposób optymalizujący rozmieszczenie kabli. Kable nie prowadzone w gruncie będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą dedykowanych rur osłonowych lub koryt kablowych, przy czym dla trasowania na zewnątrz wymaga się aby były przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Kable prowadzone w gruncie układać w rurze osłonowej na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku oznaczając tabliczkami z napięciem, typem, przekrojem, kierunkiem i właścicielem co 10 m. Następnie przysypać 10 cm warstwą piasku oraz 15 cm ziemi rodzimej. Na trasie kabla ułożyć folię z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim. Pozostałą część wykopu zasypać ziemią rodzimą. W przypadku odsłonięcia istniejących urządzeń w ziemi należy je odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a po zakończeniu prac przywrócić teren do stanu pierwotnego zachowując sposób ułożenia linii kablowej zgodnie z normą SEP N-E-004. Należy stosować palczatki termokurczliwe czteropalczaste na kabel. Prace ziemne prowadzone w pobliżu istniejącej infrastruktury należy wykonywać ręcznie (łopatą). Teren po wykonanych robotach ziemnych podlega odtworzeniu do stanu pierwotnego.

3.5.1.13 Uwagi – część elektryczna

- Roboty instalacyjno-montażowe wykonać zgodnie z Normami PN-IEC 30364, PN-EN 62305-1-4; PN-HD 60364-7-712, SEP-E-004; i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Kable lub przewody powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004.
- Kabel lub przewody należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji producenta.
- Przejścia przez ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić. Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi.

Podstawowe normy, przepisy i dokumenty techniczne:

- normę PN-HD 60364 – część 4-41:2017. Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- normę PN-HD 60364 – część 4-43:2012. Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- normę PN-HD 60364 – część 5-51:2011. Postanowienia ogólne;
- normę PN-HD 60364 – część 5-52:2011. Oprzewodowanie;
- normę PN-HD 60364 – część 5-54:2011. Uziemienia;
- normę PN-HD 60364 – część 5-56:2019. Instalacje bezpieczeństwa;
- normę PN-HD 60364 – część 6:2016. Sprawdzanie;
- normę PN-HD 60364 – część 7:2016. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- normę PN-EN 61730 – część 1:2018. Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV);
- normę PN-EN 61853 – część 1:2011. Badanie własności modułów fotowoltaicznych (PV);
- normę PN-EN 62305 – część 2:2012. Zarządzanie ryzykiem;
- normę PN-EN 62305 – część 3:2011. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- noty katalogowe zastosowanych urządzeń.

3.5.2 Część konstrukcyjna

3.5.2.1 Opis konstrukcji

PREZYDENT GRUDZIĄDZA

Projektowane moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane za pomocą dedykowanych systemowych konstrukcji wsporczych dla rozwiązań fotowoltaicznych. Rodzaj konstrukcji wsporczej zależy od miejsca montażu, zgodnie z poniższym:

- „budynek garażu WW cz. południowa” - 40 szt. modułów PV

Montaż na połaci dachowej budynku „garażu WW cz. południowa” poprzez zastosowanie konstrukcji w układzie „ekierka/trójkąt – pion”, bezinwazyjnej, tzn. o obciążeniu balastowym. Kąt nachylenia konstrukcji: ok. 25 st,

- „instalacja gruntowa, zabudowa przy bud. garażu WW” - 36 szt. modułów PV

Montaż zainstalowanych na dedykowanej konstrukcji wsporczej posadowionej na gruncie, montaż przez wbijanie (kaflowanie), tzn. bez konieczności wykonania dodatkowych fundamentów. Konstrukcja systemowa w formie jednego „stołu 6x6-poziom”. Kąt nachylenia konstrukcji: ok. 20 st., maksymalna wysokość konstrukcji nad poziomem terenu nie przekroczy 3,0 m n. p. t. – widok konstrukcji ukazano na rysunku nr 0202,

- „budynek Starej Filtrowni” - 132 szt. modułów PV

Montaż na połaciach dachowych (wschód i zachód) budynku „Starej Filtrowni” poprzez zastosowanie konstrukcji równoległej do nachylenia połaci ok. 15 st. – w układzie poziomym, dostosowanej do istniejącego poszycia dachowego, tzn. dachówka ceramiczna. Mocowanie przy pomocy dedykowanych uchwytów kotwionych do drewnianych krokwi konstrukcji dachu,

- „budynek stolarni” - 42 szt. modułów PV

Montaż na połaci dachowej budynku „stolarni” poprzez zastosowanie konstrukcji w układzie „ekierka/trójkąt – poziom”, dostosowanej do istniejącego poszycia dachowego, tzn. blacha trapezowa. Mocowanie przy pomocy aluminiowych mostków/szyn trapezowych kotwionych do występow blachy przy pomocy blachowkrętów. Kąt nachylenia konstrukcji: ok. 11 st.,

- „budynek garażu BLR” - 40 szt. modułów PV

Montaż na połaciach dachowych (wschód, północ, zachód i południe) budynku „garażu BLR” poprzez zastosowanie konstrukcji równoległej do nachylenia połaci ok. 5 st. – w układzie pionowym i poziomym, dostosowanej do istniejącego poszycia dachowego, tzn. papa bitumiczna. Mocowanie przy pomocy dedykowanych uchwytów kotwionych do drewnianych krokwi konstrukcji dachu.

Szczegółowe dane oraz plany wymiarowe dla poszczególnych części instalacji zawarto w tomie projekt techniczny.

Przed przystąpieniem do montażu na etapie wykonawczym należy przedstawić Inwestorowi dokumentację zastosowanych dedykowanych systemowych konstrukcji, Inwestor określi ostateczną decyzją możliwość sytuowania modułów PV na istniejących połaciach oraz wyznaczy osobę posiadającą uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do nadzorowania prac budowlanych.

Prace montażowe oraz doboru obciążenie balastowego – dla konstrukcji bezinwazyjnych, należy dokonywać w oparciu o wytyczne oraz instrukcje montażowe producenta zastosowanej dedykowanej konstrukcji wsporczej oraz zgodnie z sztuką i praktyką inżynierską.

Zastosowane dedykowane konstrukcje wsporcze powinny:

- stanowić spójną formę oraz umożliwiać montaż założonej ilości projektowanych modułów PV o wymiarach 1722/1134/30,

- zapewniać stateczność dopasowania względem obciążenia śniegiem i wiatrem – zgodnie z: PN-EN 1991-1-3:2005 oraz PN-EN 1991-1-4:2010 Wartości obciążenia klimatycznego należy przyjmować dla miejscowości lokalizacji inwestycji tj. miasto Grudziądz:

- I strefa wiatrowa

- III strefa obciążenia śniegiem

- III strefa klimatyczna

3.5.2.2 Zabezpieczenie antykorozyjne

Zastosowane składowe dedykowanej konstrukcji wsporczej powinny spełniać wymagania:

- elementy nośne (podpory, belki/profile nośne, uchwyty montażowe trójkąt/ekierka) wykonane ze stali z powłoką antykorozyjną w postaci cynkowania metodą zanurzeniową o klasie korozyjności min. C3 (wg. PN-EN ISO 1461:2011) lub pokryte powłoką MAGNELIS (wg. PN-EN 10346:2015),
- elementy modułowe (profile montażowe, klemy) wykonane z materiału aluminiowego (zgodnie z PN-EN 1090-3:2019-05 lub PN-EN 1999-1-1:2007+A1:2009 lub PN-EN 573-3+A1:2022-11),
- elementy złączne (śruby, nakrętki, podkładki) wykonane ze stali nierdzewnej (zgodnie z PN-EN ISO 3506-1) lub stali z powłoką antykorozyjną w postaci cynkowania metodą zanurzeniową o klasie korozyjności min. C3 (wg. PN-EN ISO 1461:2011),
- dla elementów mających kontakt z poszyciem dachowym, stosować dedykowane podkłady EPDM.

3.6 Opinia geotechniczna oraz sposób posadowienia obiektu budowlanego

Dla instalacji gruntowej na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012.0.463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, projektowane obiekty zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej, nie wymagającej przeprowadzania badań geologicznych.

Na terenie inwestycji występują grunty jednorodne genetycznie i litologicznie. Poziom wód gruntowych występuje poniżej poziomu posadowienia projektowanej infrastruktury technicznej. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. W związku z powyższym warunki gruntowe określono, jako proste.

Panele fotowoltaiczne mocowane są za pomocą gotowych systemów montażowych. Ich posadowienie w gruncie wykonane zostanie za pomocą prefabrykowanych stalowych profili.

3.7 Parametry techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie względem:

- a) Zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków oraz wód opadowych - nie dotyczy.
- b) Emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych - planowane prace oraz przyszła eksploatacja projektowanej sieci elektroenergetycznej nie będzie powodować emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych.
- c) Rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów – na etapie budowy należy zapewnić utrzymanie porządku i czystości przez korzystanie z urządzeń służących do zbierania odpadów komunalnych w sposób umożliwiający ich segregację.
- d) Właściwości akustyczne oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń - planowane prace oraz przyszła eksploatacja projektowanej sieci elektroenergetycznej nie będzie źródłem emisji akustycznych, drgań a także promieniowania jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń.
- e) Wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię zieleni, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne - planowane prace oraz przyszła eksploatacja projektowanej instalacji nie będzie miała wpływu.

3.8 Informacja o zasadniczych elementach wyposażenia budowlano-instalacyjnego, zapewniających użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem

Elektrownia fotowoltaiczna ma na celu produkcję energii elektrycznej i wykorzystanie jej na potrzeby zapotrzebowania w energię elektryczną obiektu, nadwyżka energii zostanie przekazana do sieci elektroenergetycznej należącej do operatora energetycznego ENERGA Operator. Przekazywanie energii elektrycznej ma odbywać się z zapewnieniem wymaganych parametrów jakościowych energii elektrycznej między innymi w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych.

Zasadnicze elementy:

- moduły fotowoltaiczne (panele PV) – sumaryczna ilość: istniejących 108 szt. o mocy jdn. 280 W; projektowanych 286 szt. o mocy jdn. 400 W,
- dedykowane konstrukcje wsporcze dla instalacji fotowoltaicznych, umożliwiające montaż założonej ilości paneli PV,
- falowniki (inwertery fotowoltaiczne) – sumaryczna ilość: istniejących 1 szt.; projektowanych 6 szt.,
- rozdzielnice DC i AC (nN) przynależnych do falownika, w formie zewnętrznej rozdzielnicy, umiejscowionych w pobliżu projektowanych falowników lub aparatury zabudowanej w falowniku,
- główne rozdzielnice nN z aparaturą zabezpieczającą i telemechaniką oraz opcjonalnym wewnętrznym układem pomiarowym, usytuowanych wewnątrz istniejących budynków – sumaryczna ilość projektowanych 2 szt.,
- wewnętrzne linie kablowe DC oraz AC (nN), trasowanych wewnątrz lub zewnątrz istniejących budynków,
- instalacji połączeń uziemiających oraz odgromowych.

3.9 Warunki ochrony przeciwpożarowej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, minimalna szerokość drogi pożarowej wynosi co najmniej 4 m, a jej nachylenie podłużne nie może przekraczać 5 %.

Działka nr 2/13 posiada dostęp do drogi publicznej – wojewódzkiej nr DW534 znajdującej się na dz. nr 39/1, poprzez dz. nr 12/1. Na terenie inwestycji występują wewnętrzne utwardzone drogi dojazdowe umożliwiające dojazd do każdego z budynków kompleksu oraz planowanej instalacji fotowoltaicznej zabudowanej w formie dedykowanej konstrukcji gruntowej.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna nie wpływa na zmianę warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu w odniesieniu do: istniejących stref pożarowych, zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru, założeń ewakuacyjnych aktualnie wykorzystywanych w obiekcie oraz dostępności i warunków do drogi pożarowej.

3.10 Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”- cz. V „Instalacje elektryczne”, aktualnymi PBUE.
- Możliwość wystąpienia istniejących i potencjalnych zagrożeń dla higieny i zdrowia ludzkiego, tj. informacje z zakresu BIOZ – określono w dalszej części opracowania.
- Stosować się do zaleceń opinii konserwatorskiej Miejskiego Konserwatora Zabytków znak: BKZ.4120.2.88.2023 z dnia 06.07.2023 r., zgodnie z wytycznymi zastosowane zostaną moduły (panele) fotowoltaiczne wykonane w technologii „full-black” oraz posadowienie z możliwie najmniejszym kątem nachylenia – dla połaci dachowych o kącie nachylenia powyżej ~15 st. montaż równolegle do połaci, dla połaci dachowych o kącie nachylenia poniżej ~15 st. konstrukcja „trójkąt/ekierka” o najmniejszym kącie nachylenia zastosowanej dedykowanej systemowej konstrukcji wsporczej, z zastrzeżeniem nie więcej niż 25 st.

4. Część rysunkowa

4.1 Schemat ideowy instalacji - Rys. nr 0201

4.2 Gruntowa konstrukcja wsporcza modułów PV - układ 6xPoziom - Rys. nr 0202