

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu odbywać się będzie ze złącza kablowo-pomiarowego wykonanego przez ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie. Zasilenie zostanie zrealizowane za pomocą kabla YAKXS 4x120 ułożonego zgodnie z obowiązującymi normami od złącza kablowo-pomiarowego do projektowanej rozdzielniczy głównej w budynku Stacji Uzdatniania Wody.

1.2. Rozdzielnica główna

Rozdzielnicę główną wykonać w formie szafy jednodrzwiowej z cokołem o wymiarach 800x2060x320. Wyposażenie szafy wykonać zgodnie ze schematem rozdzielniczy głównej (rys. PTE-3). Rozdzielnicę posadzić na cokole szafy przymocowanego do posadzki betonowej wprowadzając do niej kabel YAKXS 4x120 ułożonego w rurze osłonowej. Przepust w ścianach fundamentowych i w posadzce wykonać z rury Arot A160. Przy szafie rozdzielniczy głównej zamontować baterię kondensatorów o mocy 20 kvar i ciągu 5-5-5-5 kvar i podłączyć z rozdzielnicą główną. Zastosować wyłącznik główny o obciążalności 200 A z wyzwalaczem napięciowym wzrostowym. W rozdzielniczy zamontować rozłącznik sieciowy o obciążalności 200 A celu awaryjnego zasilenia z agregatu prądotwórczego.

1.3. Instalacja oświetlenia podstawowego

Oświetlenie podstawowe zaprojektowano na oprawach świetlówkowych LED o mocy 2 x 20 W o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44. Natężenie oświetlenia w części technologicznej, pomieszczenia chloratora oraz agregatu założono 200 lx a w pomieszczeniach WC natężenie o wartości 100 lx. W przypadku potrzeby większego natężenia w celu napraw eksploatacyjnych w należy doświetlić miejscowo do osiągnięcia miejscowego natężenia oświetlenia na poziomie 500 lx. W pomieszczeniach WC zainstalować oprawy typu plafon o mocy 13W.

1.4. Instalacja gniazdowa

Zaprojektowano gniazda wtykowe 1-fazowe 16A oraz gniazda 3-fazowe 16A we wszystkich pomieszczeniach stacji uzdatniania wody o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44. Obwody gniazd 1-fazowych od 1.3 do 1.8 zaprojektowano dla zasilania grzejników elektrycznych ogrzewania pomieszczeń stacji.

1.5. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Projektuje instalację spełniającą wymagania określone w normach elektrycznych oraz przepisach bhp tj.:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pomieszczeniu technologicznym,
- w pomieszczeniu agregatu,
- w pomieszczeniach WC i chloratora

Instalowany osprzęt spełniać powinien również obligatoryjne wymagania takie jak:

- zagwarantowanie co najmniej jednogodzinnego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego po zaniku zasilania podstawowego,
- zapewnienie możliwości testowania opraw bez konieczności wyłączania zasilania dzięki wyposażeniu w wewnętrzny układ testujący.

Przyjęte jako niezbędne do uzyskania poziomu natężenia oświetlenia na poziomie podłogi, zgodnie z PN-EN 1838 powinny wynosić:

- przy wyjściach ewakuacyjnych oraz wzdłuż drogi ewakuacyjnej – co najmniej 1 lx,
- dla pomieszczeń WC – co najmniej 0,5 lx,

Projektuje się montaż opraw natynkowych oświetlenia awaryjnego LED z modułami awaryjnymi trzygodzinnymi odpowiednio:

- przy wyjściach ewakuacyjnych – oprawy naścienne z piktogramem „WYJŚCIE EWAKUACYJNE”,
- w pomieszczeniach technologicznym i WC – oprawy nasufitowe.

Po zakończeniu montażu i uruchomieniu opraw wykonać należy pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego. Wyniki zawrzeć w protokole zdawczo-odbiorczym robót.

1.6. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

W celu zasilenia oświetlenia zewnętrznego należy ułożyć kabel YKY 3x6 mm² od rozdzielnic głównej do dwóch słupów oświetleniowych. Kabel osłonić na całej długości rurą osłonową Arot DVR50. Słupy oświetleniowe zastosować o wysokości 6 m z oprawami oświetleniowymi zewnętrznymi ulicznymi LED o mocy 40W. Sterowanie oświetleniem ulicznym zrealizować za pomocą sterownika astronomicznego zamontowanego w rozdzielnic głównej.

1.7. Potencjalizacja budynków

Wokół fundamentów ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 25x4 w odległości min. 1m od ścian fundamentowych i na głębokości ok. 1 m. Na skrzyżowaniach płaskowników wykonać połączenia poprzez spawanie na długości nie krótszej niż 8 cm. Odkryty płaskownik ponad posadzką pomalować żółto – zielone pasy. W czterech punktach na obwodzie budynku połączyć płaskownik z drutem FeZn 8mm jako przewodem odprowadzającym za pomocą zacisków probierczych oraz połączyć z płaskownikiem ułożonym w gruncie. Jedno wyprowadzenie płaskownika skierować do wewnątrz budynku stacji uzdatniania wody i połączyć z główną szyną wyrównawczą ułożoną na ścianie budynku oraz z szyną PE rozdzielnic głównej. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić pomiary ciągłości wszystkich płaskowników i połączeń.

1.8. Instalacja odgromowa

Na ścianach budynku w czterech punktach ułożyć drut ocynkowany o średnicy 8 mm jako przewód odprowadzający i połączyć za pomocą zacisków probierczych z płaskownikiem ocynkowanym FeZn 25x4 jako przewodem odprowadzającym do łąw fundamentowych i płaskownika ułożonego wokół istniejących łąw fundamentowych. Przewód odprowadzający jako drut ocynkowany o średnicy 8 mm połączyć ze zwodami poziomymi i rynnami. Zwody poziome wykonać za pomocą drutu ocynkowanego o średnicy 8 mm ułożone na uchwytych betonowych w tworzywie sztucznym. Wszystkie elementy pokrycia dachu wykonane z blachy połączyć przy pomocy drutu ocynkowanego o średnicy 8 mm i łączyć krzyżowych do zwodów poziomych.

1.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolację roboczą, natomiast ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez samoczynne wyłączenie napięcia w wymaganym czasie. Dla rozdzielnic głównej czas wyłączenia wynosi maksymalnie 5 sek., natomiast dla pozostałych odbiorników nie więcej niż 0.4 sek o prądzie 30 mA. Poziom napięcia dotykowego nie może przekraczać 50 V.

W rozdzielnic głównej oraz w pozostałych rozdzielnicach zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o wartości prądu różnicowego 30 mA o obciążalności odpowiedniej dla danej grupy odbiorników. Całość instalacji wykonać w układzie TN-S.

1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnic głównej zamontować ochronnik przeciwprzepięciowy klasy I + II typu i połączyć z szyną PE. Szynę PE połączyć z płaskownikiem ocynkowanym FeZn 25x4 wyprowadzonym z łąw fundamentowych budynku. Sprawdzić oporność uziemienia które powinno wynosić nie mniejszej niż 10 omów. W przypadku większej wartości uziemienia należy uziemienie w łąwach fundamentowych uzupełnić o zabudowę uziomów pionowych do uzyskania prawidłowej wartości uziemienia. Dodatkowo indywidualnie przy zasilaniu urządzeń elektronicznych zastosować ochronniki klasy III.

1.11. Ochrona przeciwpożarowa

Przy drzwiach głównych do pomieszczeń technologicznych zamontować przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Zastosować przewód do sterowania HDGS PH90 2x1,5 ułożony podtynkowo. Podłączyć je do wyzwalacza wzrostowego napięciowego wyłącznika głównego w rozdzielnic budynku. Przewód obwodu przeciwpożarowego wyłącznika prądu podłączyć pod bezpiecznik topikowy 6A/gG.

1.12. Agregat prądotwórczy

Projektuje agregat prądotwórczy o mocy 50 KVA zamontowany na fundamencie w pomieszczeniu agregatu.

1.13. Instalacja fotowoltaiczna

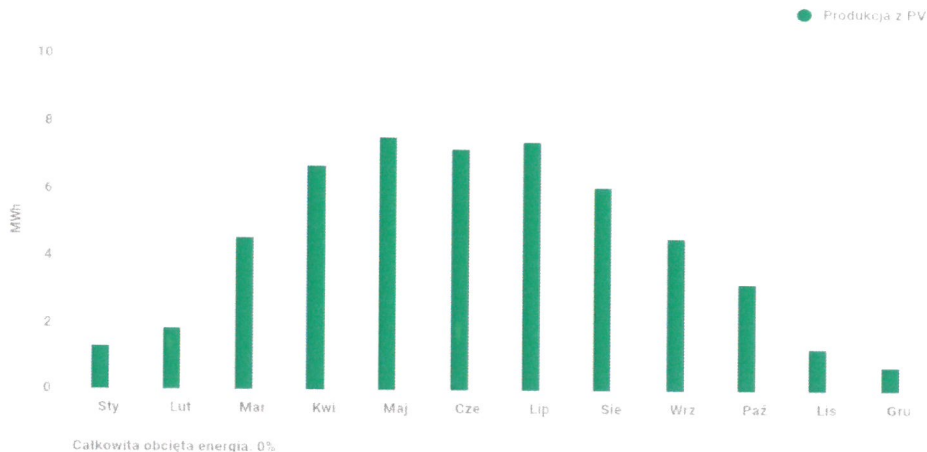
1.13.1. Analiza prognozowanych uzysków energetycznych elektrowni fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna projektowana jest na powierzchni gruntu. Kąt nachylenia paneli wynosić będzie około 25° , przy azymucie 199° .

Obliczenia wykonano dla lokalizacji: N:53.557716, E:21.105051

Prognozowana roczna produkcja energii elektrycznej dla obiektu wynosi 52,15 MWh.

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNE



1.13.2. Moduły fotowoltaiczne

W niniejszej instalacji zaprojektowano 110 modułów fotowoltaicznych o mocy 450 Wp. Moduły wyposażone są w kable przyłączeniowe o przekroju 4 mm^2 zakończone złączami w standardzie MC4, odpowiednio męską dla bieguna dodatniego i żeńską dla bieguna ujemnego. Moduły zamontowane na konstrukcji wsporczej zgodnie z projektem, zostaną połączone w dwa łańcuchy po 27/28 sztuk. Moduły zostaną połączone ze sobą przewodami przyłączeniowymi o przekroju 6 mm^2 , kabel powrotny od ostatniego modułu będzie prowadzony wzdłuż połączeń między modułami tak, aby nie występowała pętla mogąca prowadzić do występowania przepięć. Kable solarne ułożone będą na konstrukcji wsporczej oraz przytwierdzone za pomocą opasek do konstrukcji. Łańcuchy zostaną podłączone poprzez rozdzielnicę RPV do falownika zgodnie z załączonym schematem.

1.13.3. Rozdzielnice RPVDC

Obwody DC wprowadzić do rozdzielnicy RPV, którą to ze względu na znaczną długość odcinka linii kablowej DC, należy zamontować jak najbliżej modułów PV. W rozdzielnicy zamontowane zostaną ograniczniki przepięć dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej – po jednym ograniczniku typu 1+2 na każdy łańcuch modułów.

1.13.4. Falownik DC/AC

Projektuje się montaż dwóch falowników DC/AC, których zadaniem będzie przekształcanie energii prądu stałego z modułów fotowoltaicznych na energię prądu przemiennego o parametrach sieciowych.

Podstawowe parametry falownika DC/AC 25kW:

- Znamionowa moc wyjściowa $P = 25 \text{ kW}$, $\cos\phi = 1$, 3-fazowy,
- Permanentna synchronizacja z siecią AC,
- Komunikacja i informacja o stanie urządzenia.

1.13.5. Rozdzielnica RPVAC

Zasilanie falowników wykonane zostanie kablem miedzianym o przekroju $5 \times 25 \text{ mm}^2$.

Rozdzielnicę RPVAC wyposażać w dwa wyłączniki nadprądowe B63/3P, listwę zaciskową 35 oraz 4-biegunowy ogranicznik przepięć typu 2.

1.13.6. Okablowanie strona AC i DC oraz połączenia

Kable stanowiące obwód AC i DC ułożyć w korytach stalowych, wykorzystując konstrukcję wsporczą.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami zostaną wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złącz w standardzie MC4. Złącza zapewniają właściwe połączenie (rezystancja na poziomie 0,5 Ohm), charakteryzując się również odpornością na warunki atmosferyczne.

1.13.7. Ochrona odgromowa i połączeń wyrównawczych

Ochrona instalacji fotowoltaicznej przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi zostanie zrealizowana przez nawiązanie się do istniejącej instalacji odgromowej budynku. Nie planuje się wykonania dodatkowych zwodów pionowych.

Miejscowe podłączenia wyrównawcze szyn nośnych modułów PV, wykonane zostaną przewodem LGY16mm², przy zastosowaniu klem mocujących umożliwiających galwaniczne połączenie z szynami.

1.13.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony instalacji przed przepięciami zastosowane zostaną ograniczniki przepięć zarówno po stronie DC jak i AC. Ograniczniki zlokalizowane będą w rozdzielnicy prądu stałego RPV oraz prądu przemiennego RPVAC.

1.13.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować:

Ochronę podstawową od porażeń – izolacja podstawowa części czynnych, obudowy, przegrody;

Ochronę przy uszkodzeniu (przy zakłóceniu) w obwodzie nn, zgodnie z PN-HD 60364-4-41, „samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S” oraz izolacja podwójna lub wzmocniona;

Ochrona uzupełniająca (uzupełnienie ochrony podstawowej) – miejscowe połączenia wyrównawcze łącząc wszystkie części przewodzące obce (konstrukcję pod panele fotowoltaiczne) przewodem miedzianym 16mm².

Środek organizacyjny ochrony przeciwporażeniowej – tabliczki informacyjne na rozdzielnicach oraz elektrycznych urządzeniach stacjonarnych i stałych, jak też opisy w rozdzielnicach poszczególnych obwodów instalacyjnych, przewodów w rozdzielnicach.

1.13.10. Ochrona przeciwpożarowa

Ochrona przeciwpożarowa zostanie zapewniona przez natychmiastowe wyłączenie zasilania, które będzie realizowane przez wyłącznik główny rozdzielnicy RG.

Falowniki zgodnie z normą wyposażone są w zabezpieczenie antywyspowe i w przypadku zaniku zasilania AC falownik przechodzi w stan czuwania.

Dodatkowo stosować się do następujących zaleceń:

Połączenia DC wykonywać wyłącznie za pomocą szybko złączek (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).

Wszelkie uchwyty kablowe, przy pomocy których mocowane będą kable o odporności ogniowej, winny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty bezpieczeństwa pożarowego dla zespołów kablowych.

W budynku należy umieścić oznakowanie wg normy PN-EN 60364-7-712 – zasilanie dwustronne, nie dotykać urządzenia elektryczne: - ponadto powinna być umieszczona naklejka z wizerunkiem modułów PV na złączu, na rozdzielnicach w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku.

Trasy kablowe powinny zostać odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo - wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

1.13.11. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych podczas działań, należy wykonać oznaczenia następujących składowych instalacji fotowoltaicznej oraz wykonania planu urządzenia fotowoltaicznego. Część graficzna powinna zawierać:

- Obszar lokalizacji modułów PV,
- Lokalizację falownika PV,
- Przebieg tras okablowania prądu stałego pozostających pod napięciem,
- Opcjonalnie przebiegu tras okablowania prądu przemiennego,
- Wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

1.13.12. Przyłączenie mikroinstalacji

Instalację fotowoltaiczną należy przyłączyć do rozdzielnicy RG budynku, przewodem YKY 5x25mm².

1.13.13. Badania (próby pomiarowe)

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń wykonane zostaną stosowne badania urządzeń i instalacji. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem urządzeń obwodów instalacyjnych.

Próby pomiarowe wykonać zgodnie z normami PN-HD 60364-6:2016-07; PN-EN 62446-1:08; VDE 0126-23 (DIN EN 62446).

1.13.14. Uwarunkowania lokalizacji

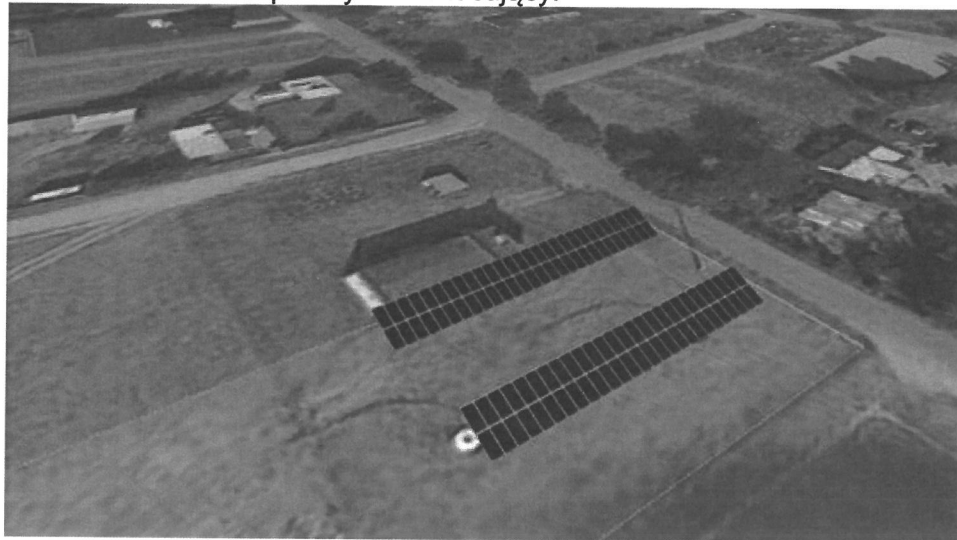
Pozwolenie na budowę oraz zgłoszenie nie jest wymagane w przypadku wykonywania robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń na obiektach budowlanych o mocy poniżej 50 kWp — art. 29 ust. 4 pkt 3 ustawy — Prawo budowlane.

1.13.15. Zacienienie

Zacienienie w danej lokalizacji nie występuje. Podczas eksploatacji instalacji fotowoltaicznej trzeba zwracać uwagę na potencjalne zacienienie, także informacje na temat ewentualnych planów budowlanych w otoczeniu instalacji. Zacienienie redukuje nasłonecznienie, a co za tym idzie wydajność instalacji i może spowodować całkowity zanik mocy całego modułu fotowoltaicznego.

1.13.16. Usytuowanie paneli

Wizualizacja powierzchni z widoczną instalacją określającą liczbę z dokładnym rozmieszczeniem modułów pod system mocujący.



1.13.17. Analiza ekologiczna inwestycji

Ogniwa fotowoltaiczne, to urządzenia w postaci cienkich półprzewodnikowych płytek z krzemu, które pod wpływem promieniowania produkują energię elektryczną. Uzyskana w ten sposób energia będzie przekazana na potrzeby własne budynku inwestora i operatora systemu energetycznego. Przewidywany okres eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wynosi 25 lat. Planowana elektrownia będzie bezobsługowa, niewymagająca budowy zaplecza socjalnego, ani infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. W czasie eksploatacji nie wytwarza się odpadów produkcyjnych, a zatem nie ma potrzeby ich utylizacji. Jednakże w przypadku uszkodzenia paneli PV lub innych urządzeń elektroenergetycznych należy traktować je jako odpad podlegający utylizacji w sposób określony w ogólnych przepisach lub wskazany przez producenta.

Elektrownia fotowoltaiczna nie będzie źródłem hałasu i zanieczyszczeń emitowanych do środowiska. Z uwagi na rodzaj przedsięwzięcia, nie występują oddziaływania o zasięgu lokalnym i transgranicznym. Ogniwa fotowoltaiczne nie oddziałują negatywnie na ludzi i zwierzęta.

Prace związane z budową będą prowadzone przez monterów w zakresie wykonawstwa elektrycznego, a materiały użyte do budowy powinny posiadać stosowne certyfikaty oraz atesty. Zatem biorąc pod uwagę dodatkowo poziom napięcia pracy urządzeń należy ocenić wpływ inwestycji na środowisko jako znikomy.

W czasie eksploatacji instalacja nie będzie wykorzystywać wody, ani innych surowców oraz materiałów i paliw. Elektrownia będzie wykorzystywać wyłącznie energię słoneczną i niewielkie ilości energii elektrycznej dla własnych potrzeb. Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w środowisku niezurbanizowanym. W bilansie redukcji emisji CO₂ należy odjąć CO₂ wyemitowany podczas produkcji komponentów instalacji fotowoltaicznej. Podstawą wyliczenia jest emisja CO₂ w wys. 0,700 kg/kWh w tradycyjnym wytwarzaniu prądu.

Projektowana instalacja PV oszczędzi środowisku naturalnemu emisję CO₂ w wysokości 40,31 ton w skali roku.

Bilans CO₂ w skali 1 roku.

				
Zainstalowana Moc DC	Maksymalna Osiągalna Moc AC	Roczna Produkcja Energii	Redukcja Emisji CO ₂	Ekwiwalent Posadzonych Drzew
49,50 kWp	48,58 kW	52,15 MWh	40,31 t	1851

1.14. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wytycznymi pod kierunkiem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

2. CZĘŚĆ RUSUNKOWA

2.1. Rzut przyziemia	PTE-1
2.2. Rzut fundamentów - uziom i potencjalizacja	PTE-2
2.3. Rzut dachu - instalacja odgromowa	PTE-3
2.4. Schemat rozdzielnic głównej	PTE-4
2.5. Schemat instalacji fotowoltaicznej	PTE-5

mgr inż. Jacek Dziatkowiak

uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. WAM/0088/PW0E/13

