

Koncepcja Instalacji Fotowoltaicznej

dla ujęcia wód podziemnych

"Podhale" ul. Ludźmierska 29

34-400 Nowy Targ

Moduły fotowoltaiczne: LONGI LR4-60HPH 370 W

Inwerter: HUAWEI SUN 2000-20KTL-M0

Inwestor: MIEJSKI ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM
TARGU SP Z.O.O

Adres inwestycji: LUDŹMIERSKA 29

Data wykonania: 28.09.2020r.


GŁÓWNY ENERGETYK
Leszek Sikorka

MIEJSKI ZAKŁAD
WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI
w Nowym Targu Sp. z o.o.
34-400 Nowy Targ, ul. Długa 21
tel. 18 266 36 14, fax 18 266 58 91
NIP 7352869568, REGON 366273119

1. Podstawa i zakres opracowania

Projekt sporządzono w oparciu o:

- a. Zapotrzebowanie Inwestora
- b. Uzgodnienia wydziałowe
- c. Wizję lokalną
- d. Normy i przepisy obowiązujące w kraju

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- instalację 64 sztuk paneli (modułów) fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy jednostkowej 370 Wp montowanych przy pomocy dedykowanej konstrukcji gruntowej zainstalowanej na obiekcie należącym do Miejskiego Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Targu,
- montaż inwertera sieciowego o mocy 20 kW
- montaż okablowania prądu stałego DC łączącego panele fotowoltaiczne oraz inwerter
- montaż linii kablowej prądu zmiennego AC od inwertera do rozdzielni budynkowej
- montaż elementów elektroenergetycznych zabezpieczających po stronie AC oraz po stronie DC, o parametrach dobranych zgodnie z mocami poszczególnych elementów instalacji;
- instalację wyłącznika PPOŻ zgodnie wytycznymi z dnia 13 lutego 2020 roku
- instalację układu komunikacji i wizualizacji w zakresie pomiaru i statystyk wygenerowanego prądu
- instalację licznika wygenerowanej i pobranej energii

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt koncepcyjny instalacji fotowoltaicznej o mocy sumarycznej 23,68 kWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą w oparciu o panele fotowoltaiczne oraz inwertery przekształcające napięcie stałe produkowane przez panele fotowoltaiczne na napięcie zmienne, sieciowe.

Panele rozmieszczone zostaną w lokalizacji działki 9938/202 obręb Nowy Targ będącej w posiadaniu przez MZWiK w Nowym Targu.

3. Opis przyjętych rozwiązań

Przedstawione w opracowaniu instalacje fotowoltaiczne składać się będą z paneli fotowoltaicznych rozmieszczonych na gruncie z zastosowaniem systemów montażowych dla instalacji fotowoltaicznych gruntowych. Wyprodukowana energia elektryczna przekształcona zostanie przez inwerter trójfazowy na energię zmienną o parametrach sieci odbiorczej energetycznej. Całość instalacji zostanie podpięta do istniejącej instalacji elektrycznej obiektu w celu wykorzystania wytworzonej energii jedynie na potrzeby własne.

4. Proponowane urządzenia

4.1. Moduły fotowoltaiczne

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej proponuje się zastosowanie modułów firmy LONGI model LR4-60HPH 370 W, charakteryzującymi się mocą 370 W, sprawnością na poziomie 19,8 % i wymiarami 1735x1038x35mm.

Szczegółowe dane modułu znajdują się na, załączonej do projektu koncepcyjnego, karcie katalogowej.

4.2. Falownik

Falownik pełni rolę konwertera energii elektrycznej powstałej w modułach fotowoltaicznych, w postaci napięcia i natężenia prądu stałego, na energię o parametrach występujących w instalacji elektrycznej obiektu, tj. napięcia i natężenia prądu przemiennego. Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej proponuje się zastosowanie 3-fazowego falownika HUAWEI SUN2000-20KTL WiFi. Falownik ten charakteryzuje się znamionową mocą wyjściową AC równą 20000W, maksymalną sprawnością na poziomie 98,6 % oraz stopniem ochrony obudowy IP66 co pozwala na montaż urządzenia w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, tj. opady deszczu lub zanieczyszczone pyłami powietrze. Falownik posiada podstawowe certyfikaty potwierdzające zgodności z normami w odniesieniu do parametrów i bezpieczeństwa: - PN-EN 50438:2014 - Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia.

4.3. Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej

W projektowanej instalacji przewiduje się zastosowanie zabezpieczeń strony DC oraz AC. W tym celu projektuje się zastosowanie odrębnych skrzynek przyłączeniowych dla strony DC oraz AC z ogranicznikiem przepięć 1000V typu 2, 4x łańcuch PV, 2x MPPT // ograniczniki. Po stronie AC wyłączniki 40A trójfazowy. Instalację należy też zabezpieczyć poprzez odrębny wyłącznik różnicowoprądowy. Instalacja PPOŻ oparta jest o przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa Projoy electric z serii PEFS. Należy zainstalować dla każdego ze stringa wewnątrz budynku.

4.4. Przewody fotowoltaiczne

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej przewidziano zastosowanie specjalnych przewodów w podwójnej izolacji, odpornych na promieniowanie UV oraz zmienne warunki atmosferyczne, dedykowane do zastosowań fotowoltaicznych.

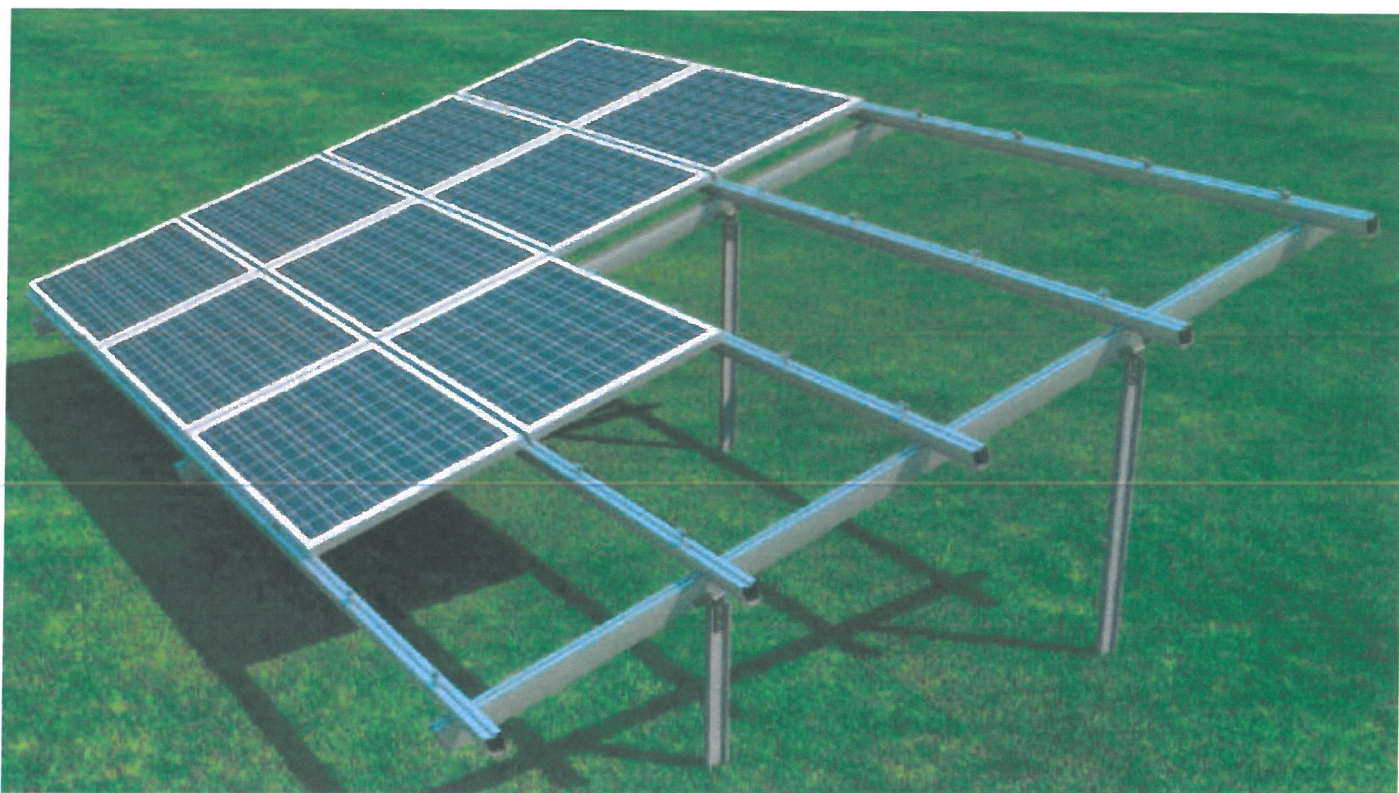
Projekt przewiduje zastosowanie okablowania fotowoltaicznego (PV1-F LSZH-FR) charakteryzującego się następującymi parametrami:

- przewody giętkie miedziane o średnicy 6 mm²,
- projektowana żywotność ponad 25 lat,
- dobór przewodów w taki sposób, aby strata przy mocy maksymalnej na drodze panel → inwerter wynosiła $\leq 4\%$,
- testowany VDE i certyfikowany TUV,
- dostosowany do pracy przy napięciu 1000V DC.

Średnice kabli solarnych należy dobrać do instalacji pod względem zachowanej długości, maksymalnego natężenia prądu o odpowiedniej średnicy. Kable należy łączyć ze sobą za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4.

4.5. Konstrukcja montażowa

Instalacja fotowoltaiczna oparta jest na certyfikowanej konstrukcji montażowej, wolnostojącej na grunt- 4 rzędy poziomo. Materiały systemu wsporczego: Stal S235 i S355 cynkowana metodą zanurzeniową PN-EN ISO 1461:2011, Aluminium (EN AW-6063 lub EN AW-6005A), Stal nierdzewna w gatunku AISI 304. Konstrukcja musi być przebadana pod kątem wytrzymałościowym i potwierdzona certyfikatem. Mając na uwadze warunki eksploatacji, dolne krawędzie paneli fotowoltaicznych znajdować się powinny co najmniej 1200 mm powyżej istniejącego gruntu. Kąt nachylenia paneli 15-36 stopni. Dopuszcza się jedynie konstrukcję montażową o podporach parowanych.. Inwestor warunkowo dopuszcza zastosowanie konstrukcji montażowej 2 rzędy pionowo po uprzednim uzgodnieniu rozłożenia.



4.6 Trasa Kablowa

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami zostaną wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie, poprzez przejście przez zabezpieczenia od strony stałoprądowej, podpięty do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable układane będą w korytkach instalacyjnych, lub rurach osłonowych odpornych na działanie promieniowania UV przymocowanych do konstrukcji mocującej panele, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i korytek instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Włączenie inwertera do sieci wewnętrznej budynku odbędzie się za pomocą pięćżyłowych kabli typu YDY o przekroju co najmniej 6 mm². Kable należy poprowadzić do głównej rozdzielni budynku.

4.7 Uziemienie i połączenia wyrównawcze

Instalacja fotowoltaiczna obok budynku nie zwiększa ryzyka wystąpienia wyładowania atmosferycznego, jednakże w przypadku zaistnienia takiej sytuacji brak odpowiednich zabezpieczeń może spowodować bardzo wysokie szkody (zarówno w samej instalacji fotowoltaicznej, budynku jak i w urządzeniach korzystających z prądu generowanego przez nią). Uziemienie i połączenia wyrównawcze modułów oraz inwertera pełni funkcje przeciwporażeniową, przeciwprzebieciową i odgromową. Oznacza to, że chroni to moduły fotowoltaiczne w sytuacjach uszkodzenia modułu czy w trakcie wyładowań atmosferycznych nieopodal instalacji. Instalacja fotowoltaiczna zamontowana obok budynku hydroforni powinna być wykonana w odległości co najmniej 2 m. W tym przypadku również niezbędne jest wykonanie uziemienia wewnętrznego - instalacji wyrównującej potencjał przewodem miedzianym. W projektowanej instalacji fotowoltaicznej przewiduje się zastosowanie przewodu, służącego do wyrównania potencjałów, o przekroju minimum 16 mm². Przewód ten połączy moduły fotowoltaiczne i elementy konstrukcji montażowej z główną szyną wyrównawczą.

4.8 Zewnętrzna instalacja odgromowa

Zewnętrzna instalacja odgromowa – piorunochron, tj. zwody, uziomy i przewody odprowadzające – służy do przejścia energii od uderzającego w budynek, instalacji pioruna i odprowadzenie jej do ziemi. W projektowanej instalacji, ze względu na zewnętrzną instalację odgromową na budynku, przewiduje się jej montaż. W tym celu należy wykonać podłączenie konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej z istniejącą instalacją odgromową budynku za pomocą bednarki 35x2 mm położoną w gruncie. Połączenie należy wykonać metodą łukową na długości 20 cm lub za pomocą złącz krzyżowych i zabezpieczyć przed korozją. Po wykonaniu instalacji należy dokonać stosownych pomiarów sprawności instalacji odgromowej i potwierdzić protokołem.

4.9 Licznik wytworzonej energii elektrycznej

Licznik energii pozwala na szczegółowy monitoring instalacji fotowoltaicznej. Ze względu na zastosowanie falownika Huawei narzucamy podłączenie dedykowanego do tego falownika licznika energii 3-fazowej DTSU666-H_100A i podłączenie do falownika portem komunikacyjnym RS-485, a także instalację przekładników 100A w rozdzielni głównej hydroforni.

4.10 Komunikacja falownika

Komunikację falownika z internetem oparto o punkt dostępowy Mikrotik RouterBOARD cAP Gi 5acD2nD. Należy wykonać podłączenie AP do istniejącej infrastruktury komunikacyjnej znajdującej się w budynku ,oraz zaprogramować zgodnie z polityką bezpieczeństwa MZWiK.

4.11 Konfiguracja systemu fotowoltaicznego

Konfigurując system fotowoltaiczny, istotne jest obliczenie napięcia w skrajnych temperaturach oraz natężenia prądu stałego, jaki może się pojawić w obwodzie fotowoltaicznym, w skrajnym natężeniu promieniowania słonecznego. Może być ono wyższe, niż deklarowane w warunkach STC. Zakłada się, że moduł może osiągać temperaturę nawet 70°C podczas upalnego dnia i rozpoczynać swoją pracę przy -25°C w mroźne poranki. Baza do obliczeń będą warunki STC, tj. natężenie promieniowania słonecznego równe 1000 W/m² i temperatura ogniów 25°C.

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej DC obliczono w oparciu o dane modułu fotowoltaicznego, zgodnie z równaniem:

$$P_{PV} = LM \cdot P_{STC\ PV}$$

P_{PV} – moc instalacji fotowoltaicznej [Wp]

LM – liczba modułów fotowoltaicznych w instalacji [szt.]

P_{STC PV} – moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego [Wp]

Moc DC instalacji fotowoltaicznej wynosi 23,68 KW. Z kolei moc AC instalacji fotowoltaicznej, równa mocy wyjściowej falownika, jest równa 20 KW

5 Ogólny opis instalacji

Panele fotowoltaiczne należy zainstalować na dedykowanej konstrukcji położonej na gruncie, pomiędzy budynkiem hydroforni, a ogrodzeniem posesji od strony północnej zachowując pożądany kąt nachylenia oraz odległości od ogrodzenia i budynku. Konstrukcję należy położyć w gruncie metodą palowania mechanicznego. Podczas palowania należy zwrócić szczególną uwagę na istniejącą infrastrukturę podziemną (przewody energetyczne, rury wodne, kanalizację). Panele fotowoltaiczne podzielić na równe stringi. Przewody DC łączeniowe pomiędzy panelami, a falownikiem należy położyć w kanalizacji pierwotnej, zabezpieczając dodatkowo rurą karbowaną dla każdego ze stringów oddzielnie i wprowadzić do budynku hydroforni poprzez wykonanie przebiccia 2x50 mm. Skrzynię z zabezpieczeniami DC i PPOŻ należy zainstalować na konstrukcji fotowoltaicznej w uzgodnionym miejscu z inwestorem. Falownik należy zainstalować w budynku hydroforni w pomieszczeniu rozdzielni głównej. Przewody AC poprowadzić w korytach kablowych. Odległość pomiędzy falownikiem, a centralnym położeniem konstrukcji montażowej dla paneli fotowoltaicznych wynosi około 14 mb. Komunikację nadzoru falownika należy wykonać instalując punkt dostępowy Mikrotik, który należy połączyć z istniejącą infrastrukturą telekomunikacyjną znajdującą się w budynku. Zabezpieczenia falownika po stronie AC należy zainstalować w oddzielnej skrzynce i podłączyć zgodnie ze sztuką. Licznik energii elektrycznej należy zainstalować na głównych dopływach w budynku. Instalację wyłącznika PPOŻ wykonać na elewacji budynku w pobliżu traktu komunikacyjnego w głównym wejściu do budynku. Ze względu na charakter budynku, pracę pomp dostarczających wodę dla miasta Nowy Targ, wpięcie falownika w istniejącą sieć dystrybucji energetycznej budynku możliwe jest jedynie pod nadzorem uprawnionych pracowników MZWiK w godzinach nocnych 1 - 4. Jednorazowy czas przestoju pracy pomp i układu hydroforni nie może przekraczać 20 minut.

6 Zgłoszenia instalacji

Przed wykonaniem instalacji fotowoltaicznej należy uzgodnić z operatorem dystrybucyjnym energii elektrycznej wszelkie zgody. Po wykonaniu montażu instalacji należy dokonać pomiarów sprawności instalacji, zgłoszenia instalacji do dystrybutora energetycznego AC PRO Wrocław, a także dokonać skutecznego zgłoszenia instalacji fotowoltaicznej wyłącznika PPOŻ do Straży Pożarnej.

7 Planowany przebieg prac montażowych

- montaż konstrukcji nośnej na gruncie
- wykonanie instalacji uziemienia
- instalacja okablowania DC i AC
- montaż zabezpieczeń
- montaż instalacji PPOŻ
- montaż paneli fotowoltaicznych na istniejącej konstrukcji
- Uziemienie systemu fotowoltaicznego

- montaż falownika i zabezpieczeń strony DC i AC
- połączenie modułów z falownikiem
- instalacja komunikacji falownika
- podłączenie instalacji do rozdzielnic głównej budynku
- wykonanie zgłoszenia do Eltronik ACPRO oraz Straży Pożarnej

8 Uwagi końcowe

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac należy wykonać przewidziane obowiązującymi przepisami pomiary. Wyniki zestawić w protokołach. Wszystkie urządzenia i materiały winny być najwyższej jakości, odpowiadać Polskim Normom i przepisom państwowym, oraz powinny uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania materiałowe i techniczne. Normy i przepisy krajowe mogą zostać odniesione do innych miarodajnych norm i przepisów zapewniających równą lub wyższą jakość niż normy i przepisy, zgodnie z którymi został opracowany niniejszy projekt koncepcyjny, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inwestora. Różnice między wymienionymi normami i proponowanymi normami zamiennymi, oraz urządzeniami i materiałami instalacyjnymi podanymi w projekcie a zaproponowanymi przez Inwestora.