

Dokumentacja techniczna - MODYFIKACJA

Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach Powiatowego Zarządu Dróg w Pszczynie

Inwestor:

Powiatowy Zarząd Dróg w Pszczynie
Ul. Sygietyńskiego 20
43-200 Pszczyna

Opracował:

mgr inż. Paweł Balcer

maj 2022r.

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna instalacji fotowoltaicznej o mocy 20 kWp w oparciu o panele fotowoltaiczne oraz inwerter przekształcający napięcie stałe produkowane przez panele fotowoltaiczne na napięcie sieciowe, zlokalizowanej w miejscowości Pszczyna przy ul. Sygietyńskiego 20, dz. nr 1178/25, obręb Stara Wieś, jednostka ewidencyjna Pszczyna. Zgodnie z rozliczeniem z zakładem energetycznym zużycie energii elektrycznej w siedzibie Powiatowego Zarządu Dróg w Pszczynie w 2019r. wyniosło ok 13.500kWh.

2. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż 50 sztuk paneli fotowoltaicznych posiadających certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności nie jest wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty złożenia wniosku o dofinansowanie. Zastosować panele o mocy 400 W wraz z podkonstrukcją mocującą.
- Montaż 2 szt. inwertera 3-fazowego o łącznej mocy min. 20 kW.
- Montaż okablowania prądu stałego DC oraz prądu przemiennego AC od paneli fotowoltaicznych, poprzez inwerter do rozdzielni elektrycznej budynku.

3. Opis przyjętych rozwiązań

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z paneli fotowoltaicznych na dachu budynku biurowego oraz garażowego. Napięcie stałe wytworzone przez panele zostanie przetworzone na napięcie przemiennie o parametrach sieci odbiorczej przez parę inwerterów. Maksymalna łączna moc projektowanej instalacji słonecznej wynosić będzie 20,00 kWp. Sprawność instalacji wynosić będzie około 93%. Moc wyprodukowana na wyjściu inwertera i wprowadzona do instalacji budynkowej wynosić będzie około 18 600 kWh/rok. Energia elektryczna produkowana przez instalację dostarczana będzie do instalacji budynkowej nN 230V. W celu rozliczenia odbioru energii elektrycznej inwestor podpisze umowę z lokalnym operatorem energetycznym i zainstaluje odpowiednie liczniki energii elektrycznej. Należy zastosować liczniki umożliwiające gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych.

Należy zastosować urządzenia monitorujące parametry pracy systemu pracujące zgodnie z normą PN-EN 61724 "Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy" lub normą równoważną.

4. Produkcja energii dla elektrowni słonecznej

Szacowana średnia produkcja instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,00 kWp wynosić będzie około 18,6 MWh rocznie.

5. Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele składają się z modułów połączonych między sobą, z których energia przekazywana jest za pomocą okablowania elektrycznego do inwertera, przekształcających napięcie stałe produkowane przez panele na napięcie zmiennej sieci. Panele zamontowane zostaną do dachu budynku biurowego i garażowego na podkonstrukcjach ze stali ocynkowanej ogniowo lub aluminiowych. Zamocowanie konstrukcji wsporczej do dachów należy wykonać za pomocą kotew chemicznych z miejscowym zabezpieczeniem izolacji dachu z papy izolacyjnej. Niniejszy projekt przewiduje zastosowanie dostępnych na rynku paneli fotowoltaicznych możliwie najwyższej sprawności o mocy min. 400W.

6. Inwerter

Projektowana para inwerterów przetwarza wytworzony poprzez panele prąd o napięciu stałym na prąd przemienny. W niniejszym opracowaniu przewidziano zastosowanie 2 szt. inwerterów 3-fazowych o łącznej mocy min 20kW. Do inwertera podłączone zostaną panele słoneczne połączone w tzw. stringi. Inwerter będzie wyposażony w aplikację pomiarową. Użytkownik będzie miał możliwość monitorowania pracy urządzenia.

7. Sposób prowadzenia przewodów wewnątrz budynku

Przewody zaprojektowane wewnątrz budynku należy wykonać w korytkach instalacyjnych natynkowych z możliwie najmniejszą ingerencją w istniejącą substancję budowlaną. Wszystkie miejsca przejścia przez ściany i stropy oraz wykonane bruzdy należy uzupełnić gipsem szpachlowym oraz wykończyć gładzią gipsową z zagruntowaniem powierzchni.

8. Ochrona przetężeniowa i zwarciowa

Projekt przewiduje zastosowanie ochrony przetężeniowej i zwarciowej, czyli ochrony pasm w przypadku zacinienia, zasłonięcia lub uszkodzenia jednego lub kilku paneli. Zasłonięty lub uszkodzony panel staje się elementem biernym i stanowi rozwarcie dla obwodu. Pasma zawierające „bierny” panel jest generatorem mniejszego prądu niż pozostałe, w wyniku czego zaczyna przez nie płynąć prąd rewersyjny. Prąd rewersyjny jest prądem płynącym w przeciwnym kierunku, pochodzącym z pozostałych pasm. Moduły fotowoltaiczne wytrzymują pewną wartość prądu rewersyjnego określoną przez producenta. Wyższy prąd rewersyjny stanowi zagrożenie dla paneli fotowoltaicznych, dlatego wymagane jest zastosowanie odpowiedniej ochrony.

9. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym została zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- dla urządzeń nN 0,4kV samoczynne wyłączenie zasilania,
- ochrona przed dotykiem bezpośrednim jest realizowana przez izolację podstawową,
- ochrona przy uszkodzeniu, przed dotykiem pośrednim jest realizowana przez wykorzystanie urządzeń II klasy ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.

Projekt przewiduje zastosowanie zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci zamontowania na zewnętrznej ścianie budynku głównego wyłącznika prądu GWP sterującego wyłączeniem rozłącznika z cewką wybijakową zamontowanego w rozdzielni głównej budynku.

Przycisk GWP należy opisać tekstem „Przeciwpożarowy Wylącznik Prądu” i oznaczyć graficznie znakiem nr 219 wg normy PN-N-01256-4:1997 *Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe* lub normą równoważną.

Wykonawca instalacji fotowoltaicznej będzie zobligowany do uzyskania uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych projektu urządzeń oraz zawiadomienia Państwowej Straży Pożarnej przed odbiorem końcowym robót.

10. Instalacja uziemiająca i wyrównania potencjałów

Instalacja uziemiająca poza zakresem opracowania - budynek istniejący. Podkonstrukcję i obudowę paneli fotowoltaicznych należy podłączyć w 2 miejscach do głównej szyny uziemiającej budynku za pomocą linki LgYżo 1x16 mm² w celu zapewnienia wyrównania potencjałów.

Odnosnie art. 30 ust. 1 ustawy prawo budowlane: Zastosowane w instalacji zwody pionowe, w postaci ostro zakończonych prętów odgromowych, mają długość nie przekraczającą 50cm (z uwagi na ograniczenia technologiczne – drut 8mm nie będzie stabilny przy większych długościach). Nie są planowane maszty odgromowe, a jeśli zaistnieje potrzeba zamiany pręta na maszt, jego wysokość nie przekroczy 250cm. W tej sytuacji nie jest wymagane zgłoszenie robót i pozwolenie na budowę.

11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Systemy fotowoltaiczne należy zabezpieczyć przed przepięciami i sprzężeniami. Uderzenie pioruna wywołuje skutki w otoczeniu w promieniu ok. 1 km, powodując sprzężenia i przepięcia w instalacji elektrycznej. Ochrona przeciwprzepięciowa oznacza ochronę przed przepięciami pochodzącymi z sieci energetycznej, przed przepięciami i sprzężeniami wywołanymi uderzeniem pioruna w okolice instalacji i w instalację oraz innymi przepięciami powstałymi w instalacji fotowoltaicznej i sterującej. Projekt przewiduje zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej według Normy PN-EN 61173:2002 lub normą równoważną. Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej. Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej zostaną zastosowane ochronniki.

12. Urządzenie piorunochronne

Kąty osłonowe dla instalacji odgromowej na dachu budynku wyznaczono za pomocą metody „kuli” o promieniu $R=60$ m (IV poziom ochrony) - PN-EN 62305 lub norma równoważna. Jako zwody poziome na dachu przewiduje się wykorzystać drut stalowy ocynkowany St/tZn cp8 mm zamontowany na uchwytych systemowych do powierzchni dachu (instalacja typu niskiego).

Wszystkie planowane do zakupu urządzenia będą fabrycznie nowe i będą posiadały gwarancję producenta

lub w celu zabezpieczenia należy sprawdzić i podłączyć pod istniejącą instalację odgromową.

13. Wykaz podstawowych urządzeń

Elementy wchodzące w skład instalacji:

- Moduł PV polikrystaliczny lub monokrystaliczny o mocy wyjściowej min. 400W - 50 szt.
- Przewód solarny 6 mm² do podłączenia całej instalacji, konektory
- Inwerter 3-fazowy o mocy ok 10 kW – 2 szt.
- Atestowany system montażowy do modułów– instalacja na dach płaskich
- Zabezpieczenia DC/AC

*Do wykonania instalacji mogą być zastosowane urządzenia różnych producentów spełniających zakładane parametry techniczne.

14. Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych

W celu obliczenia emisji unikniętej należy obliczyć ilość wygenerowanej energii elektrycznej przez projektowaną instalację fotowoltaiczną. Maksymalna łączna moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosić będzie 20,00 kWp. Sprawność instalacji wynosić będzie około 93%. Moc wyprodukowana na wyjściu z inwertera i wprowadzona do instalacji budynkowej lub sieci energetycznej wynosić będzie około 18 600 kWh/rok, co daje 18,6 MWh wygenerowanej energii elektrycznej.

Następnym krokiem jest przemnożenie ilości wygenerowanej energii przez wskaźniki emisyjności dotyczące CO₂, który wg KOBIZE wynosi (dla odbiorcy końcowego jakim jest budynek Powiatowego Zarządu Dróg w Pszczynie) 781 kgCO₂/MWh.

$$18,6 \text{ MWh} \times 781 \text{ kgCO}_2 = 14,5266 \text{ MgCO}_2$$

Emisja uniknięta, dzięki zastosowaniu OZE wynosi 14,5266 MgCO₂

Dla pyłów PM, wskaźnik emisyjności dotyczący PM, który wg KOBIZE wynosi (dla odbiorcy końcowego jakim jest budynek Powiatowego Zarządu Dróg w Pszczynie) 0,053 kgPM/MWh. W Pyle całkowitym, wartość pyłu PM₁₀ stanowi 73,56%.

$$18,6 \text{ MWh} \times 0,053 \text{ kgPM/MWh} \times 73,56\% = 0,72515 \text{ kgPM}_{10}$$

15. Uwagi końcowe

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej będą fabrycznie nowe i będą posiadały co najmniej 5 letnia gwarancję. Rękojmia wykonawcy instalacji wynosić będzie co najmniej 5 lat.

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, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Różnice między wymienionymi normami i proponowanymi normami zamiennymi, oraz urządzeniami i materiałami instalacyjnymi podanymi w projekcie a zaproponowanymi przez Wykonawcę, muszą być w pełni opisane i przedłożone do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na 30 dni przed terminem, w którym wnioskodawca życzy sobie otrzymać zgodę.

W wypadku kiedy ustalili się, że proponowane zmiany nie zapewniają równorzędnego działania, wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji. Zmiany są możliwe w przypadku, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie do wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Zamawiającego, łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, cenami, określeniem poziomu oszczędności dla Inwestora, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami. Zmiany w geometrii budowli, zastosowanych materiałach i rozwiązaniach technicznych muszą zostać zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wszelkie rozwiązania techniczne, organizacyjne i inne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Użytkownikowi a nie zawarte w komplecie materiałów zwanych dalej dokumentacją techniczną winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami, sztuką budowlaną i zasadami realizacji obiektu, jego części i wyposażenia.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, a nie ujęte na schematach, rzutach i w przedmiarze robót (lub odwrotnie) oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania i funkcjonowania instalacji w zgodności z obowiązującymi przepisami, winny być traktowane tak, jakby były ujęte w każdej części dokumentacji. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Należy zamontować materiały wyszczególnione w niniejszej dokumentacji. Stosowanie materiałów zamiennych dopuszczalne jest wyłącznie za pisemną zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Uwaga: Dla każdego materiału według niniejszej dokumentacji należy przewidzieć zakup, dostawę, zabezpieczenie na miejscu budowy i montaż danego materiału zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i wymaganiami producenta.