

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Załącznik nr 8 do SWZ

Zaprojektowanie i wybudowanie elektrowni słonecznej o mocy 25 kWp na dachu budynku badawczo – dydaktycznego w Gdańsku przy ul. Sobieskiego 7.

1. Przedmiotem zamówienia jest:
 - A. **Opracowanie dokumentacji projektowej (projektu technicznego wykonawczego) elektrowni słonecznej o mocy 25 kWp na dachu budynku badawczo - dydaktycznego (EM) przy ulicy Sobieskiego 7 w Gdańsku.**
 - B. **Dostawa komponentów i budowa ww. elektrowni słonecznej na podstawie ww. dokumentacji projektowej po jej zatwierdzeniu przez Zamawiającego.**
2. Dokumentacja projektowa elektrowni słonecznej ma zawierać:
 - a) rozmieszczenie paneli na dachu – proponowane przedstawiono na fot. 1,
 - b) projekt konstrukcji wsporczej balastowej paneli,
 - c) projekt rozdzielnicy RPV elektrowni zawierającej aparaty zabezpieczające obwodów DC i AC,
 - d) umiejscowienie wyłącznika DC instalacji PV,
 - e) trasy kablowe i miejsca montażu urządzeń elektrycznych,
 - f) projekt ew. rozbudowy instalacji odgromowej,
 - g) projekt instalacji dwukierunkowego podlicznika energii elektrycznej na przyłączy budynku w rozdzielnicy 4R pole 1 (widocznym na fot.2) w pomieszczenie C08 na parterze,
 - h) uzgodnienie niniejszej dokumentacji projektowej z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej,
3. Budowa elektrowni słonecznej obejmuje następujące zadania:
 - a) wykonanie konstrukcji nośnej na płaskim dachu dla paneli fotowoltaicznych,
 - b) dostawę i montaż paneli fotowoltaicznych oraz inwertera,
 - c) wykonanie rozbudowy istniejącej instalacji odgromowej,
 - d) przyłączenie zamontowanej elektrowni słonecznej do rozdzielnicy głównej budynku w pomieszczeniu C08 na parterze,
 - e) doposażenie przyłącza głównego budynku w rozdzielnicy 4R w podlicznik energii elektrycznej z interfejsem komunikacyjnym,
 - f) wyposażenie w interfejs komunikacyjny do późniejszego przyłączenia elektrowni słonecznej do systemu sterowania i komunikacji SCADA/BMS,
 - g) uruchomienie elektrowni słonecznej,
 - h) wykonanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji obsługi.
4. Szczegółowe wymagania dotyczące konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej na 4-ro kondygnacyjnym budynku o dachu żelbetonowym krytym papą:

- a) konstrukcja systemowa wykonana z materiałów odpornych na działanie czynników atmosferycznych,
 - b) konstrukcja ma zapewniać umieszczenie paneli w odległości nie mniejszej niż 10 cm od powierzchni papy,
 - c) ze względu na ograniczoną nośność dachu Zamawiający oczekuje zastosowania konstrukcji, której główne elementy wykonane są z aluminium (szyny, wsporniki, łączniki),
 - d) ewentualnie zastosowane elementy stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie,
 - e) ze względu na nadmorską lokalizację elektrowni konstrukcja wsporcza powinna być odporna na zwiększoną wilgotność i zasolenie powietrza atmosferycznego oraz znaczną wietrzność,
 - f) elementy mające kontakt z dachem np. szyny aluminiowe muszą być wyposażone w podkładki z EPDM zapobiegające uszkodzeniom poszycia papowego dachu,
 - g) konstrukcja musi umożliwiać jej demontaż i ponowny montaż w celu przeprowadzenia remontu poszycia dachu,
 - h) szyny lub koryta, w których prowadzone będą przewody DC muszą być wyposażone w metalowe pokrywy,
 - i) sposób montażu ma umożliwiać łatwy demontaż i wymianę paneli,
 - j) wynikającą z projektu dodatkowa instalacja odgromowa, należy ją posadowić bez naruszania pokrycia dachu i połączyć z istniejącą instalacją odgromową,
 - k) gwarancja udzielona przez Wykonawcę na wykonane prace montażowe konstrukcji nie powinna być krótsza niż 10 lat oraz na zabezpieczenie antykorozyjne nie krótsza niż 20 lat.
5. Panele fotowoltaiczne powinny być zainstalowane na połaci dachu w sposób gwarantujący ich jak największe dobowe nasłonecznienie. Odbiorcą wytworzonej energii elektrycznej będą odbiory w obiektach kampusu Politechniki Gdańskiej o łącznej mocy ponad 2 MW. W związku z tym nie ma potrzeby ograniczania południowej ekspozycji paneli. Szczegółowe wymagania dotyczące paneli fotowoltaicznych zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1 Wymagane właściwości funkcjonalne i parametry techniczne paneli fotowoltaicznych

Parametr	Wartość lub opis
łączna moc paneli elektrowni	nie niższa niż 25 kWp
Moc znamionowa pojedynczego panelu	nie niższa niż 450 Wp
Technologia wykonania paneli/ramy	monokrystaliczna/aluminiowa
Sprawność modułu	nie niższa niż 20%
Tolerancja mocy	tylko dodatnia
Wytrzymałość na obciążenie parciem/ssaniem	nie mniej niż 5400 Pa / 2400 Pa
Liczba diod bocznikujących	nie mniejsza od 3
Temperaturowy współczynnik mocy	nie gorszy niż -0,35%/C
Gwarancja mocy po 1 roku pracy	nie mniej niż 98 % wartości nominalnej
Gwarancja mocy po 25 latach pracy	nie mniej niż 84 % wartości nominalnej
Gwarancja produktowa producenta	minimum 10 lat
Certyfikaty zgodności	IEC 61215, IEC 61730, ISO 9001: 2015

6. Przekształtnik energoelektroniczny – inwerter ma umożliwiać współpracę paneli fotowoltaicznych z trójfazową siecią elektroenergetyczną (*on-grid*) budynku. Wyklucza się pracę wyspową (*off-grid*) inwertera. Szczegółowe wymagania przedstawiono w tabeli 2.

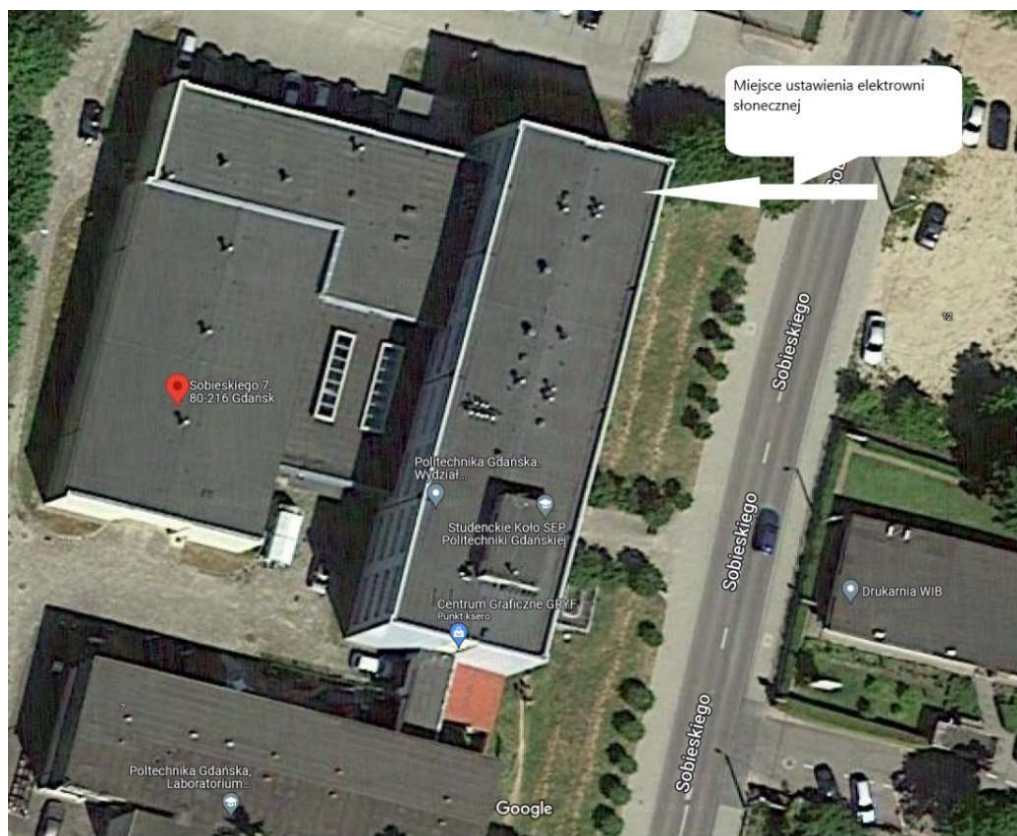
Tabela 2 Wymagane właściwości funkcjonalne i parametry techniczne przekształtnika - inwertera

Parametr	Wartość lub opis
Moc znamionowa przekształtnika	nie niższa niż 20 kW
liczba zasilanych faz strony AC	3 x 400 V
liczba wejść strony DC przekształtnika	nie mniejsza niż 2

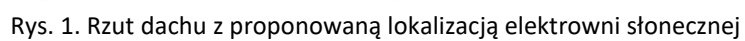
liczba MPPT	nie mniejsza niż 2
Technologia konwersji energii	beztransfatorowa
Wbudowany aparat elektryczny.	rozłącznik DC
Wbudowana funkcjonalność	pomiar rezystancji izolacji obwodów DC
Europejska sprawność ważona:	nie niższa niż 97,5 %
Maksymalny prąd wejściowy	nie mniejszy niż 27 A /wejście DC
Współczynnik zawartości harmonicznych	THDu nie większy niż 1,3%
interfejsy komunikacyjne	Ethernet lub RS-485 z konwerterem RS/TCP oraz lokalny panel graficzny
Chłodzenie	wymuszona wentylacja regulowana automatycznie
Stopień ochrony	IP 66
Certyfikaty zgodności	IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 62116, IEC 61727, Kodeks Sieci (NC RfG) i IRIESP dla modułu typu A
Zabezpieczenia	1) przed skutkami zwarć strony AC 2) przed zmianą polaryzacji obwodu DC 3) zabezpieczenie nadprądowe obwodu DC 4) przeciwprzepięciowe (po stronie DC oraz AC) 5) kontrola stanu izolacji obwodu DC 6) przed przepływem prądów doziemnych (przeciwporażeniowe)
Interfejs komunikacyjny i przekazywane parametry	Protokół MODBUS TCP/IP a) napięcie, prądów i mocy chwilowych wejść DC, b) napięcie, prądów i mocy czynnej, biernej i pozornej, d) dzienna energia elektryczna wytworzona, e) energia wyprodukowana od początku pracy inwertera, f) status pracy inwertera (poprawność pracy, kody błędów w przypadku awarii,)
Gwarancja producenta	minimum 10 lat

7. Przekształtnik – inwerter zamontować wewnątrz na północnej ścianie klatki schodowej z 3 piętra do maszynowni windy i na dach, za drzwiami oznaczonymi EM302. Umieszczenie inwertera powinno ograniczać wzajemne zakłócenia elektromagnetyczne z zainstalowanymi w pomieszczeniu jednostek wentylacyjnych i klimatyzacyjnych dla sal wykładowych.
8. Rozdzielnicę RPV należy dostarczyć i zamontować na północnej ścianie wewnątrz pomieszczenia EM302 schodów prowadzących z 3 piętra na dach. Umieszczenie rozdzielnic RPV powinno ograniczać wzajemne zakłócenia elektromagnetyczne z zainstalowanymi w tym pomieszczeniu jednostek wentylacyjnych i klimatyzacyjnych dla sal wykładowych.
9. Wymagane przyłącza elektryczne obejmują:
 - a) wykonanie instalacji DC łączącej panele fotowoltaiczne z poprzez rozdzielnicę RPV z inwerterem,
 - b) Instalację DC na dachu należy wykonać przewodami dedykowanymi do instalacji fotowoltaicznych i ułożyć w korytkach kablowych na wykonanej konstrukcji nośnej; szczegółowy przebieg tras przewodów należy uzgodnić z Zamawiającym,
 - c) wykonanie połączenia kablowego inwertera z nowym rozłącznikiem bezpiecznikowym 125 A zamontowanym w polu 5. rozdzielnic 4R w pomieszczeniu C08 znajdującego się na parterze; szczegółowy przebieg trasy uzgodnić z Zamawiającym; minimalny przekrój żył kabla YKY 5 x 10 mm², jego długości ok. 100 m.
10. Wymagania pomiaru energii elektrycznej, jako pośredniego, nie rozliczeniowego, na głównym przyłączy budynku w rozdzielnic 4R w pomieszczeniu C08 obejmują:

- a) montaż trzech przekładników 400/5A z rozpinanym rdzeniem na szynach poniżej wyłącznika głównego w polu 1 rozdzielnic 4R uwidocznionego na fot. 2,
 - b) montaż dwukierunkowego podlicznika energii elektrycznej w polu 2. rozdzielnic 4R, podlicznik powinien być wyposażony w interfejs TCP/IP, alternatywnie można zastosować podlicznik z interfejsem szeregowym RS 485 (zgodnym z IEC 62056-21), z możliwością odblokowania czasu przez protokół IEC oraz wraz z konwerterem RS/TCP,
 - c) podlicznik zasilic napięciem 3 x 400 V poprzez istniejące bezpieczniki topikowe oraz połączyć z wtórnymi uzwojeniami przekładników prądowych,
11. Zamawiający wymaga, aby montaż i uruchomienie dostarczonych urządzeń odbyło się pod nadzorem osoby z ramienia Wykonawcy posiadającej wymagane prawem świadectwo kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku dozoru w zakresie montażu dla urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych (lub równoważne), a także ściśle w uzgodnieniu z upoważnionymi pracownikami Zamawiającego.
 12. Zamówienie obejmuje wykonanie wszelkich wymaganych prawem pomiarów i sprawdzeń dostarczonych urządzeń przed ich oddaniem do użytkowania i eksploatacji.
 13. Zamówienie obejmuje wykonanie dokumentacji powykonawczej wykonanych robót budowlanych oraz dokumentacji techniczno-ruchowej dostarczonych urządzeń, sporządzonej zgodnie z dyrektywą 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. oraz dostarczenie jej Zamawiającemu w 4 egzemplarzach, w wersji papierowej i elektronicznej. Wszystkie schematy w wersji elektronicznej należy zapisać w formacie PDF i DWG. Wymagane zasady tworzenia dokumentacji umieszczono poniżej.
 14. Zamówienie obejmuje szkolenie pracowników Zamawiającego z użytkowania i eksploatacji dostarczonych urządzeń. Szkolenie należy przeprowadzić przed odbiorem urządzeń przez Zamawiającego i potwierdzić protokołem z przeprowadzenia szkolenia.
 15. Wymagana dokumentacja ma zawierać:
 - a) 4 egzemplarze projektu wykonawczego oraz dokumentacji powykonawczej,
 - b) 3 egzemplarze specyfikacji technicznej wykonania odbioru robót,
 - c) całość ww. dokumentacji w wersji elektronicznej w formacie PDF i DWG), w tym nagrana na płytę CD lub DVD – 2 sztuki/ na każdy egzemplarz.
 16. Dokumentacja projektowa, wykonawcza i odbiorowa powinna być zgodna z załączonymi dokumentami: CT/ST/01 OZNAKOWANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH, CT/ST/03 STANDARD PROJEKTOWANIA INSTALACJE ELEKTRYCZNE, Wytyczne do sporządzania dokumentacji odbiorowej Centrum Techniczne Politechniki Gdańskiej



Fot. 1. Widok połaci dachu przeznaczonej do montażu elektrowni słonecznej (połacie znajduje się na wysokości 16,5 m na poziomem otoczenia)





Fot. 2. Widok przyłącza głównego budynku w polu 1. rozdzielnic 4R w pomieszczeniu C08