

Załącznik nr do WZ

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY (PFU)

Nazwa zamówienia:

Budowa i uruchomienie systemu magazynu energii o mocy nominalnej nie mniejszej niż 50 kW i pojemności nie mniejszej niż 200 kWh, realizującego wymagane usługi systemowe, wykonanego w technologii magazynowania litowo-jonowej (Li-Ion).

Lokalizacja obiektu:

Miejszem realizacji przedmiotu zamówienia jest działka na której posadowiona jest stacja transformatorowa nr 11957 przy ulicy Zimorodkowej w Bydgoszczy. Posadowienie systemu magazynu energii może zostać zrealizowane wyłącznie poza stacją transformatorową.

Nazwa i kody CPV

Główny kod CPV:

45000000-7 Roboty budowlane.

Dodatkowe kody CPV:

31000000-6 - Maszyny, aparatura, urządzenia i wyroby elektryczne; oświetlenie

31200000-8 Aparatura do przesyłu i eksploatacji energii elektrycznej

31220000-4 Elementy składowe obwodów elektrycznych

31221000-1 Przetłączniki elektryczne

31221100-2 Przekazniki mocy

31300000-9 Drut i kabel izolowany

31320000-5 Kable energetyczne

31321000-2 Linie energetyczne

31321210-7 Kabel niskiego napięcia

31400000-0 Akumulatory, komory galwaniczne i baterie galwaniczne

31430000-9 Akumulatory elektryczne

31434000-7 Akumulatory litowe

38000000-5 - Sprzęt laboratoryjny, optyczny i precyzyjny (z wyjątkiem szklanego)

38500000-0 - Aparatura kontrolna i badawcza

38550000-5 - Liczniki

38551000-2 - Liczniki energii

45000000-7 - Roboty budowlane

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę

45110000-1 - Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

45112000-5 - Roboty w zakresie usuwania gleby

45112100-6 - Roboty w zakresie kopania rowów

45113000-2 - Roboty na placu budowy

45120000-4 - Próbne wiercenia i wykopy

1



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 957779.



- 45121000-1 - Próbne wiercenia
- 45122000-8 - Próbne wykopy
- 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
- 45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- 45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
 - 45232200-4 - Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych
 - 45232210-7-Roboty budowlane zakresie budowy linii napowietrznych
 - 45232220-0 - Roboty budowlane w zakresie podstacji
 - 45232221-7 - Podstacje transformatorowe
- 45500000-2 - Wynajem maszyn i urządzeń wraz z obsługą operatorską do prowadzenia robót z zakresu budownictwa oraz inżynierii wodnej i lądowej
 - 45510000-5 - Wynajem dźwigów wraz z obsługą operatorską
 - 45520000-8 - Wynajem koparek wraz z obsługą operatorską
- 48000000-8 - Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
 - 48100000-9 - Przemysłowe specyficzne pakiety oprogramowania
 - 48150000-4 - Pakiety oprogramowania do kontroli przemysłowej
 - 48151000-1 - Komputerowy system sterujący
- 65000000-3 - Obiekty użyteczności publicznej
 - 65300000-6 - Przesył energii elektrycznej i podobne usługi
 - 65310000-9 - Przesył energii elektrycznej
- 71000000-8 - Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
 - 71240000-2 - Usługi architektoniczne, inżynieryjne i planowania
 - 71245000-7 - Plany zatwierdzające, rysunki robocze i specyfikacje
 - 71300000-1 - Usługi inżynieryjne
 - 71320000-7 - Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
 - 71322000-1 -Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
 - 71332000-4 Geotechniczne usługi inżynieryjne
 - 71323000-8 - Usługi inżynierii projektowej w zakresie przetwarzania przemysłowego i produkcji przemysłowej
 - 71323100-9 - Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
 - 71325000-2 - Usługi projektowania fundamentów



Zamówienie jest częścią projektu finansowanego w ramach projektu „greEN Energy hUbs for local integRated energy cOmmunities optimizatioN”, współfinansowanego w ramach programu badawczo-rozwojowego Horizon 2020 Nr grantu: 957779.

Zamawiający: ENEA Operator Sp. z o. o.

Siedziba: ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań

Opracował: Filip Schraube, Artur Andrzejewski

Zweryfikował pod względem formalnym i merytorycznym: Grzegorz Marciniak

Zatwierdził

Grzegorz Marciniak



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 957779.



Spis treści

<i>I. Część opisowa</i>	5
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	5
2. Wymagania w zakresie dokumentacji projektowej	5
3. Wymagania w zakresie roboty budowlanej	6
4. OPIS ŚWIADCZONYCH USŁUG SYSTEMOWYCH	14
5. Warunki wykonania robót budowlanych	16
6. Warunki odbioru robót budowlanych.....	17
<i>II. Część informacyjna</i>	21
1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z odrębnych przepisów	21
2. Dokumenty potwierdzające prawo Zamawiającego do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	21
3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia	21
4. Mapa do celów projektowych.....	22
5. Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów ..	23
6. Zalecenia konserwatorskiej konserwatora zabytków.	23
7. Inwentaryzacja zieleni	23
8. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości.	23
9. Inwentaryzacje lub dokumentację obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych.....	23
10. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejącej sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych.	23
11. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.....	23
I. Przepisy	25
II. Normy	26



I. Część opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest realizacja zadania obejmującego budowę i uruchomienie systemu magazynu energii o mocy nominalnej nie mniejszej niż 50 kW i pojemności nie mniejszej niż 200 kWh, realizującego wymagane usługi systemowe (Pkt 4.), wykonanego w technologii magazynowania litowo-jonowej (Li-Ion).

2. Wymagania w zakresie dokumentacji projektowej

Dokumentacja opisowa i rysunkowa powinna być zgodna z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu odrębnych tomów dokumentacji budowlanej i wykonawczej:

- 1) dostarczenia Zamawiającemu dokumentacji w następujących ilościach:
 - a) projekt budowlany:
 - a. projekt zagospodarowania działki lub terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany - 4 egz. , z czego 2 egz. dla stosownego organu administracji budowlanej oraz 2 egz. dla Zamawiającego (w tym 1 egz. zawierający oryginały wszystkich uzgodnień z napisem na stronie tytułowej w prawym górnym rogu „ORYGINAŁ” oraz numer postępowania RPUZ/..... wraz z numerem umowy CRU.....),
 - b. Zgodnie z ustaleniami art. 34 pkt. 3b. ustawy Prawo budowlane, dopuszcza się, aby projekt zagospodarowania działki lub terenu zawierał w sobie projekt architektoniczno-budowlany i projekt techniczny. Wówczas liczba wymaganych projektów budowlanych musi być zgodna z tiret powyżej,
 - c. projekt techniczny – 3 egz. wraz z oświadczeniem projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu technicznego, zgodnie z art. 41 pkt. 4a. ustawy Prawo budowlane,
 - b) Projekt wykonawczy – 2 egz.,
 - c) kosztorys inwestorski – 1 egz.,
 - d) przedmiar robót – 1 egz.,
 - e) kopie zaświadczeń osoby pełniącej funkcję kierownika budowy, o których mowa w art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlanej, wraz z kopiami decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności – 1 egz.

Całość materiałów należy przekazać w wersji elektronicznej na płycie CD/DVD w formacie PDF oraz w formacie umożliwiającym otwarcie i edycję w programie Microsoft Word, w ilości 5 szt.

- 2) na etapie opracowania dokumentacji, o której mowa w pkt. 1 powyżej:
 - a) uzyskania wymaganych opinii,
 - b) wykonania niezbędnych ekspertyz,



- c) wykonania dokumentacji fotograficznej w zakresie inwentaryzacji stanu istniejącego elementów sieciowych podlegających przebudowie w formacie .jpg na płycie CD/DVD – 2 szt.
- d) uzgodnienia koncepcji,
- e) uzgodnienia dokumentacji projektowej,
- f) uzyskania decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego lub zainicjowania opracowania mpzp lub zmian mpzp dla obszarów posiadających takowe plany,
- g) uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia, o ile są wymagane.

3. Wymagania w zakresie roboty budowlanej

Budowa systemu magazynu energii o mocy nominalnej nie mniejszej niż 50 kW i pojemności nie mniejszej niż 200 kWh, realizującego wymagane usługi systemowe, wykonanego w technologii magazynowania litowo-jonowej (Li-Ion).

1) RODZAJ PRZEDSIĘWZIĘCIA

Planowane przedsięwzięcie jest inwestycją polegającą na budowie systemu magazynu energii.

2) SKALA PRZEDSIĘWZIĘCIA

W tabeli 1.1. przedstawiono zakres inwestycji.

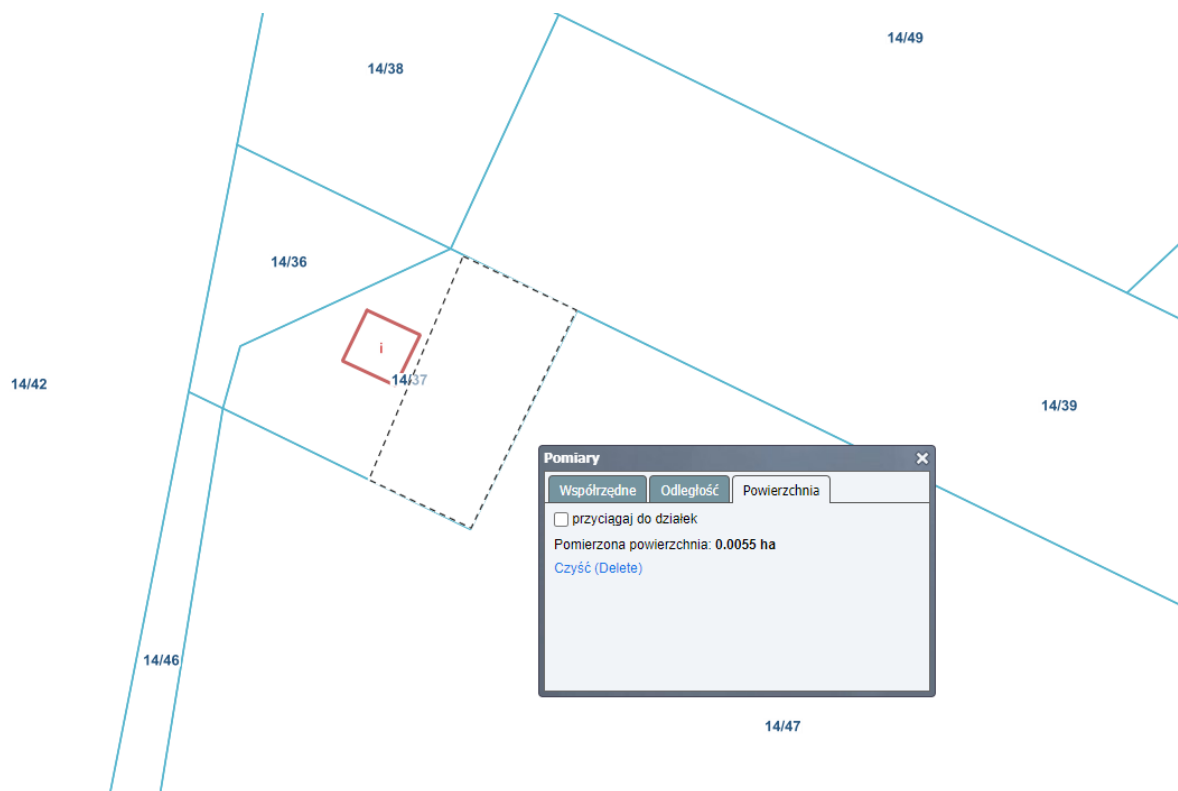
Tabela 1.1. Przedmiot zamówienia - magazyn z ogniwami litowo-jonowym (Li-Ion)

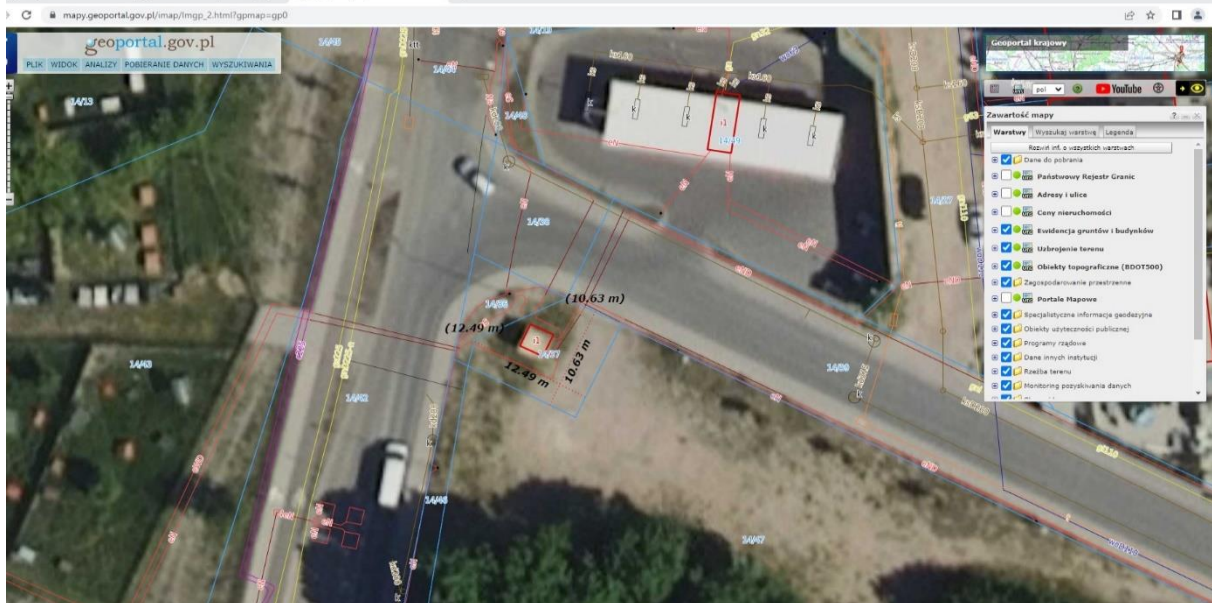
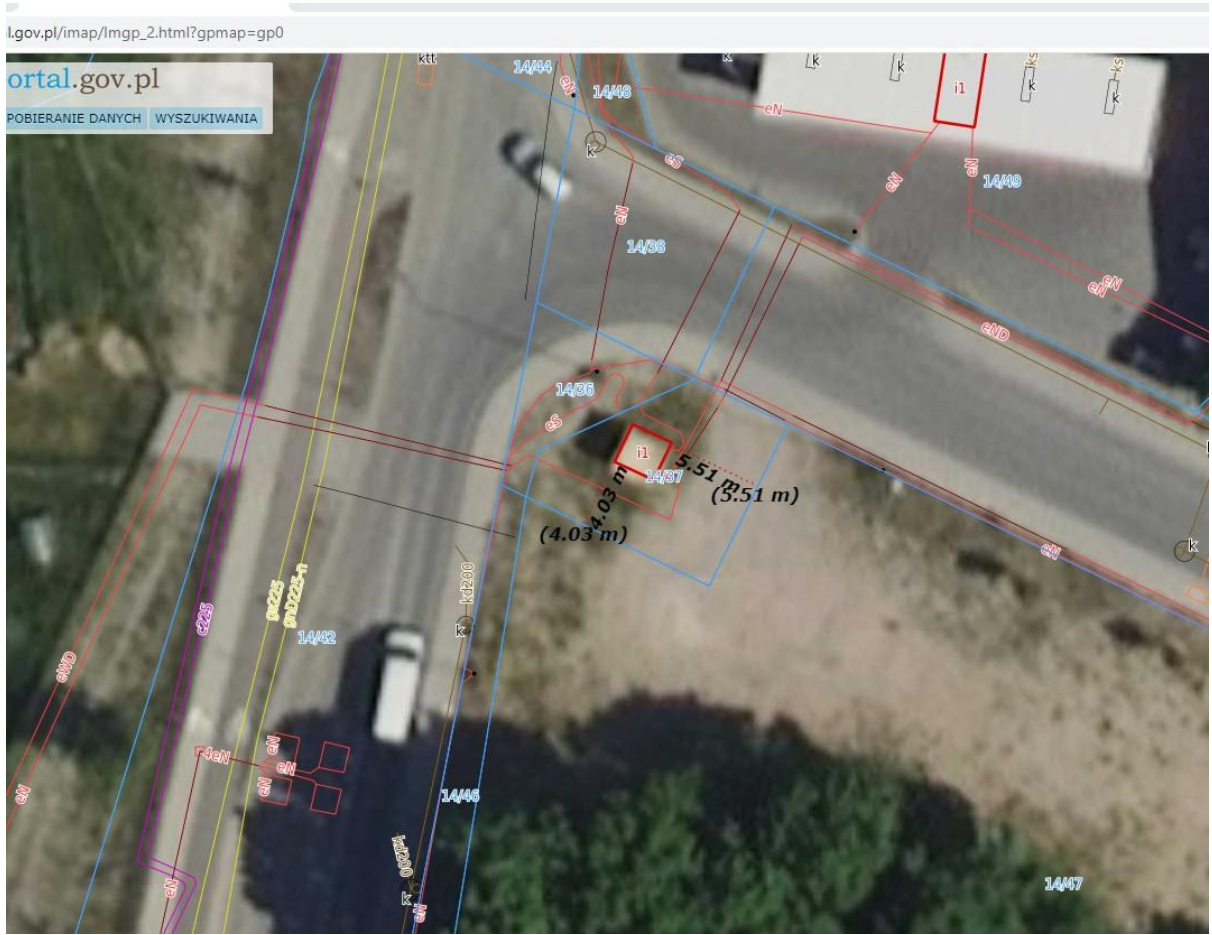
L.p.	Nazwa elementu	L. szt.
1.	Zasobniki energii	1 komplet
2.	Dwukierunkowe systemy przekształcania energii DC/AC realizujący wybrane usługi systemowe z wykorzystaniem systemu baterijnego	1 komplet
3.	System BMS kompatybilny z systemem baterijnym	1 komplet
4.	Elementy do przyłączenia do sieci nN 0,4 kV	1 komplet
5.	Wsparcie techniczne	1 komplet
6.	Montaż i uruchomienie magazynu	1 komplet



3) USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie kujawsko-pomorskim, powiecie bydgoskim gminie Bydgoszcz. Miejsmem realizacji przedmiotu zamówienia jest działka na której posadowiona jest stacja transformatorowa nr 11957 przy ulicy Zimorodkowej w Bydgoszczy. Właścicielem działki nr 14/37 w obr. 0116 o pow. 107 mkw zabudowanej ST nr 11957 jest Enea Operator Sp. z o.o. Posadowienie systemu magazynu energii może zostać zrealizowane wyłącznie poza stacją transformatorową.







Moc znamionowa transformatora w stacji: 630 kVA.

Budowę należy wykonać w oparciu o:

- Projekt budowlany;
- Projekt wykonawczy;
- Standardy stosowane w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. dostępnych na stronie internetowej pod adresem: <https://www.operator.enea.pl/uslugidystrybucyjne/instrukcjeistandardysieci/standardy-w-sieci-dystrybucyjnej>
- Standardy winny mieć zastosowanie dla przystosowania stacji transformatorowej SN/nn oraz zasilania magazynu energii. Magazyn energii nie jest objęty standardami i należy go wykonać na podstawie szczegółowego opisu jego parametrów, funkcjonalności i wymogów wskazanych w PFU.

4) DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wymagane jest opracowanie dokumentacji powykonawczej wraz z kosztorysem i przedmiarem z wszelkimi niezbędnymi uzgodnieniami i ostatecznymi pozwoleniami na budowę.

5) PARAMETRY TECHNICZNE ZASOBNIKA ENERGII

Niniejszy punkt dotyczy pozycji 1, z Tabel 1.1.

System bateryjny musi mieć budowę modułową ułatwiającą transport lub instalację w innej lokalizacji.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 957779.

Wykonawca powinien zapewnić, aby w wybranej lokalizacji warunki eksploatacyjne (temperatura, wilgotność, itp.) nie miały negatywnego wpływu na żywotność systemu bateryjnego, który mógłby ograniczyć żywotność baterii poniżej parametrów deklarowanych przez producentów dla danej technologii.

Dostarczone systemy bateryjne muszą spełniać zasadnicze, następujące warunki techniczne:

- Pojemność nominalna netto (użyteczna) magazynu energii musi być nie mniejsza niż 200 kWh rozumiana jako dostępna pojemność wynikająca z ograniczeń technologii wykonania ogniw bateryjnych oraz zakresu napięciowego pracy systemu przekształcania energii DC/AC po 5 latach użytkowania, zakładając realizację usług przy pracy cyklicznej nieprzekraczającej liczby cykli typowych dla technologii Li-ion.
- Magazyn musi realizować usługi systemowe opisane w rozdziale II:
 - stabilizacja mocy OZE,
 - nastawy użytkownika,
 - harmonogram użytkownika,
 - kompensacja mocy biernej,
 - regulacja odkształceń,
 - regulacja napięcia mocą czynną i bierną,
 - usługi systemowe zaproponowane przez Wykonawcę.
- Wykonanie magazynu musi umożliwiać wybór realizowanej usługi systemowej.
- Moc nominalna magazynu energii: nie mniejsza niż 50 kW po 5 latach użytkowania.
- Żywotność nie mniej niż 5 lat od daty dokonania odbioru.
- Gradient zmiany mocy magazynu energii: nie mniej niż (pełna moc) 50 kW/s.
- Magazyn energii musi mieć sprawność całkowitą, nie mniejszą niż 0,85.

6) PARAMETRY TECHNICZNE INTERFEJSÓW ENERGOELEKTRONICZNYCH DC/AC

Niniejszy punkt dotyczy pozycji 2, w Tabeli 1.1.

Zamawiający pod pojęciem interfejsów energoelektronicznych DC/AC zasobników energii rozumie zestaw dwukierunkowych przekształtników energoelektronicznych realizujących sprzęg zasobników energii z siecią AC niskiego napięcia oraz poszczególne usługi systemowe. Dostarczony system dwukierunkowego przekształcania energii DC/AC musi spełniać następujące warunki techniczne:

- moc wyjściowa nominalna: nie mniej niż 50 kW dla pracy ciągłej,
- napięcie nominalne w punkcie przyłączenia: 400 V AC (=1 p.u.),
- praca w zakresie zmian napięcia: 1 p.u. od -20% do +20%,
- zachowanie przy zwarciach zewnętrznych: szybkie odłączenie od sieci AC,
- zgodność z dyrektywą LV i EMC,
- potrzeby własne magazynu energii mogą być pokrywane z sieci AC niskiego napięcia.

7) WYMAGANIA WOBEC SYSTEMU BMS

Dostarczony przez Wykonawcę system BMS (pozycja 3, w Tabeli 1.1.) musi mierzyć i udostępniać przez porty komunikacyjne następujące parametry pracy magazynu energii:

- stan naładowania/rozładowania magazynu energii (SoC),



- maksymalna, minimalna i średnia moc pobrana i oddana w danym odcinku czasowym,
- moc chwilowa (lub uśredniana za krótki okres czasu np. 1 min.) pobrana i oddana,
- dostępna energia zmagazynowana w magazynie,
- ilość energii, którą można jeszcze zmagazynować.

Dostawca powinien wyposażyć sterownik, w algorytmy wewnętrzne niezbędne do jego bezpiecznego działania.

8) WYMAGANIA WOBEC ELEMENTÓW DO PRZYŁĄCZENIA DO SIECI NN 0,4 KV

Niniejszy punkt dotyczy pozycji 4, w Tabeli 1.1.

Wykonawca dostarczy wszelkie niezbędne elementy umożliwiające przyłączenie magazynu energii do sieci nn 400 V AC w wytypowanej stacji transformatorowej oraz urządzenia pomiarowe parametrów elektrycznych na szynach zbiorczych lub odpływach stacji transformatorowej umożliwiające realizację algorytmów sterowania dla usług systemowych.

Wykonawca w trakcie podłączania dostarczonych elementów do rozdzielnic 400 V AC, musi postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w ENEA Operator sp. z o.o. dostępnej na stronie internetowej pod adresem: <https://www.operator.enea.pl/uploads-ev2/Operator/us%C5%82ugidystrybucyjne/instrukcjeistandardysieci/Prace%20pod%20napi%C4%99ciem/tresc-regulacji.pdf>

9) WSPARCIE TECHNICZNE

Niniejszy punkt dotyczy pozycji 5, w Tabeli 1.1.

Wykonawca zapewni dedykowanym pracownikom Zamawiającego przeszkolenie z obsługi oraz utrzymania dostarczonego magazynu energii.

Wykonawca zapewni ponadto Zamawiającemu doraźne konsultacje realizowane bezpośrednio lub przy użyciu zdalnych kanałów komunikacji ustalonych przez strony w toku realizacji zamówienia.

Doraźne konsultacje mogą objąć pełne porady dotyczące dostarczonego magazynu energii i zagadnień mogących mieć związek z ich prawidłowym działaniem, w tym w szczególności z eksploatacją sprzętu i oprogramowania, rekonfiguracją parametrów magazynu energii i diagnozowania występujących problemów.

10) MONTAŻ I URUCHOMINIE MAGAZYNU ENERGII

Niniejszy punkt dotyczy pozycji 6, w Tabeli 1.1.

Zakres odpowiedzialności Wykonawcy w zakresie montażu i uruchomienia magazynu energii obejmuje:

- przygotowanie terenu umożliwiające prawidłową dostawę magazynu energii, uzyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń oraz decyzji formalno-prawnych wynikających z obowiązujących przepisów dla dostawy magazynu energii, wykonanie usług budowlanych, montażowych, instalacyjnych i uruchomieniowych magazynu energii,
- opracowanie dokumentacji projektowej oraz wykonawczej wraz z wszelkimi niezbędnymi uzgodnieniami i ostatecznym pozwoleniem na budowę lub zgłoszeniem budowy,
- zapewnienie System sygnalizacji włamania i napadu – SSWiN – powiązanego z systemem SCADA Enea Operator (zapewnienie sygnału alarmu otwarcia drzwi do magazynu energii),



- zapewnienie złącza kablowo-pomiarowego przygotowanego pod montaż licznika zdalnego odczytu dostosowanego do układu półpośredniego.

W ramach realizacji zamówienia Wykonawca dostarczy kompletną dokumentację projektową, wykonawczą i powykonawczą, zawierającą pełną informację techniczną o zakresie i sposobie realizacji przedmiotu zamówienia oraz harmonogram realizacji przedmiotu zamówienia. Harmonogram realizacji przedmiotu zamówienia zostanie przedstawiony do zatwierdzenia przez zamawiającego przed podpisaniem umowy. Wymaga się od wykonawcy, aby wszelka dokumentacja, zgodna ze szczegółowym zakresem zaproponowanym przez wykonawcę, została zatwierdzona na piśmie przez zamawiającego. Wykonawca wraz z projektem wykonawczym przedstawi Zamawiającemu propozycję domyślnie zaprogramowanych usług systemowych wraz z wyróżnieniem listy sygnałów oraz parametrów sterowalnych.

11) ZOBOWIĄZANIA ZAMAWIAJĄCEGO

Zamawiający zobowiązuje się do umożliwienia Wykonawcy wykonania wizji lokalnej w wybranej lokalizacji we wcześniej wyznaczonym terminie.

Zamawiający deklaruje, iż:

- w pełni dysponuje terenem opisanym w punkcie ppkt. 3,
- teren wskazanych lokalizacji nie należy do obszaru Natura 2000.

12) GWARANCJA

Zamawiający wymaga od Wykonawcy udzielenia gwarancji na przedmiot umowy, na okres nie krótszy niż 24 miesiące oraz na pojemność użytkową nie mniejszą niż 200 kWh po 60 miesiącach od dnia odbioru technicznego w ramach deklarowanej przez Wykonawcę liczby cykli pracy.

Wykonawca musi zapewnić:

- świadczenie usług w ramach udzielonej gwarancji w miejscu dostawy w okresie gwarancji liczonym od daty dokonania odbioru przez Zamawiającego,
- wsparcie techniczne pogwarancyjne, odpłatne, w Polsce, świadczone w języku polskim, na dostarczone elementy do budowy prototypu magazynu energii, w okresie 3 lat od daty upływu gwarancji. W cenie oferty nie powinien być zawarty koszt wsparcia technicznego pogwarancyjnego.

13) WYMAGANIA WOBEC ELEMENTÓW TELETECHNICZNYCH

Niniejszy punkt dotyczy pozycji 3, w Tabeli 1.1.

Magazyn energii musi posiadać możliwość sterowania poprzez 2 niezależne porty komunikacyjne. Port 1 powinien być portem nadrzędnym i mieć możliwość źródła sterowania (port 1, port 2).

Port 1:

- standard elektryczny interfejsu: Ethernet,
- preferowane protokoły komunikacyjne – do ustalenia, w zależności po jakim protokole komunikuje się system zarządzający/nadrzędny EOP z magazynem energii

Port 2:



- standard elektryczny interfejsu: Ethernet, RS485, RS422 lub RS232.
- preferowane protokoły komunikacyjne DNP3.0, Modbus RTU, Modbus TCP

Na każdym z portów komunikacyjnych wymagany jest dostęp do informacji o stanie magazynu energii, zakres informacji wymieniony został w ppkt. 6. Na każdym z portów wymagane jest również umożliwienie sterowania magazynem w zakresie:

- wybór algorytmu sterowania (zgodnie z listą wymienioną w pkt. 4),
- zmiany nastaw parametrów dla wszystkich dostępnych algorytmów sterowania,
- po wyborze algorytmu „Nastawy użytkownika” sterowanie mocą pobieraną/generowaną przez magazyn trójfazowo oraz dla każdej z faz osobno.

Magazyn przyłączony do sieci powinien być wyposażony w urządzenia umożliwiające bezpieczną współpracę z siecią elektroenergetyczną w tym sterowanie i dwukierunkową transmisję danych. Zmiana trybu pracy magazynu powinna następować inicjalnie na sygnał z systemu. Magazyn musi wspierać standardowe protokoły wymiany danych i sterowania stosowane w systemach klasy SCADA oraz AMI Zamawiającego, w oparciu o TCP/IP. W przypadku zastosowania innych protokołów konieczne jest dostarczenie konwertera protokołów do standardów zamawiającego i/lub szczegółowej dokumentacji protokołu wraz z modelem danych oraz opisem zabezpieczeń i autoryzacji LLS i HLS umożliwiających implementację w systemach informatycznych Zamawiającego.

W ramach dostawy elementów teletechnicznych Dostawca zapewni dostęp do monitorowania, parametryzacji i zarządzania poszczególnymi elementami magazynu energii za pomocą dedykowanej aplikacji umożliwiającej co najmniej na:

- zdalne załączanie i wyłączenie magazynu energii,
- odwzorowanie stanu pracy magazynu energii (aktywny/nieaktywny, AWARIA, temperatura ogniw, poziom SOC [%])
- odwzorowanie trybu pracy (ładowanie/rozładowanie),
- odwzorowanie stanów alarmowych i rodzaje AWARII/alarmów wraz ze stemplem czasowym wystąpienia zdarzenia,
- pamięć parametrów pracy oraz przekroczeń poziomów ostrzegawczych i alarmowych (okres co najmniej sześciu miesięcy),
- odwzorowanie wartości prądu i mocy po stronie systemu bateryjnego,
- odwzorowanie wartości prądu, napięcia i mocy po stronie przekształtnika/przekształtników,
- zdalną nastawę parametrów opisanych w algorytmach sterowania w punkcie 4,
- odwzorowanie aktualnej temperatury przekształtnika/przekształtników lub jego/ich poszczególnych modułów,
- odwzorowanie temperatury ogniw bateryjnych,
- sygnalizację otwarcia drzwi kontenera/kontenerów oraz naruszenia stref z ograniczonym dostępem,
- możliwość wyeksportowania jednego lub wielu zakresów danych na temat pracy systemu (SoC, temperatury, prądy, moce, napięcia, energie itp.) do edytowalnego formatu w wybranym zakresie dat.

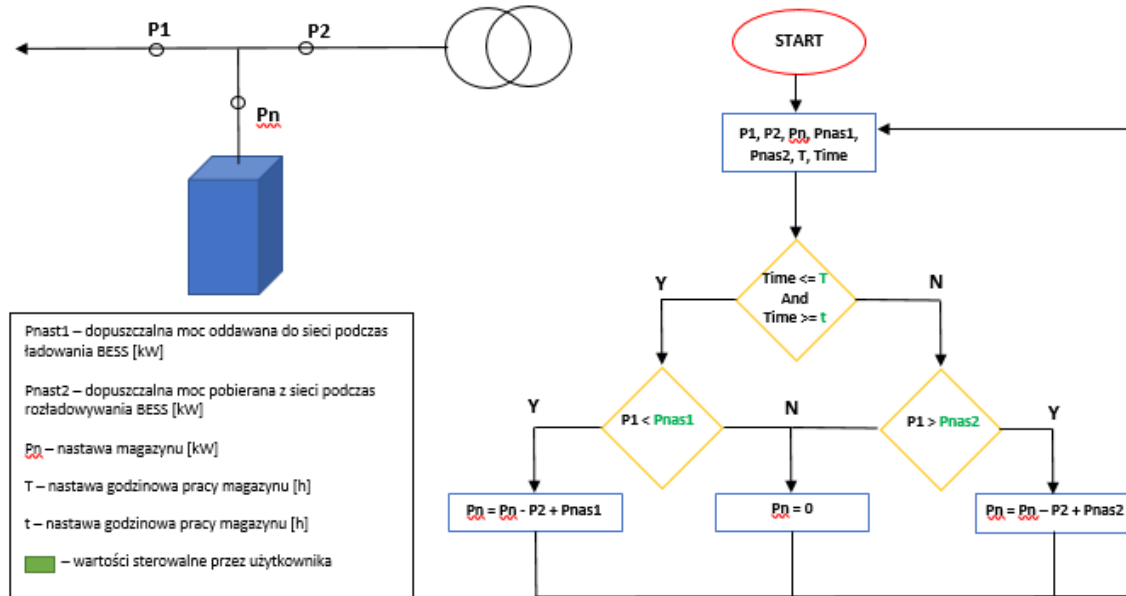
Ponadto Dostawca umożliwi wprowadzanie nastaw parametrów kontroli pracy magazynu energii poprzez terminal HMI.



4. Opis świadczonych usług systemowych

- a) Algorytm „Stabilizacja mocy OZE” inicjowany jest z chwilą przekroczenia dopuszczalnej (granicznej) wartości prądu/mocy oddawanej do sieci mierzonej przed miejscem podłączenia systemu bateryjnego, patrząc od strony mikrowytwórców (P1).

Algorytm sterowania powinien umożliwiać nastawę wartości prądu/mocy granicznej, po której przekroczeniu następuje zadziałanie algorytmu. Wspomniana nastawa będzie stanowiła dopuszczalną przez operatora wartość prądu/mocy oddawanej do sieci (peak shaving).



W porach wieczornych/nocnych, magazyn powinien rozładowywać się nadążając za obciążeniem względem nastawy mocy maksymalnej pobieranej z sieci (P_{nas2}).

Przez cały okres działania magazynu, BMS powinien monitorować stan naładowania baterii, nie pozwalając jej na przekroczenie zalecanych przez producenta poziomów.

Wykonanie magazynu musi umożliwiać wybór realizowanej usługi.

Przykład 1: Gdy $P1=-20$ kW (energia oddawana do sieci), $P_{nas1}=-10$ kW, $t=10:00$ oraz $T=20:00$, a $Time=13:00$ wówczas nastawę magazynu realizuje algorytm: $P_n = P_n - P_2 + P_{nas1} = 0 - (-20) + (-10) = 0 + 20 - 10 = 10$ [kW] (ładowanie magazynu z mocą 10 kW).

Przykład 2: Gdy $P2=30$ kW, $P_{nas2}=20$ kW, $Time=21:00$, wówczas nastawę magazynu realizuje algorytm: $P_n = P_n - P_2 + P_{nas2} = 0 - 30 + 20 = -10$ [kW] (oddawanie energii do sieci z mocą 10 kW).

- b) Algorytm „Nastawy użytkownika” umożliwia zadawanie z systemu zewnętrznego nastaw mocy pobieranej/ generowanej przez magazyn. Zadawanie mocy powinno być możliwe dla całego magazynu (moc trójfazowa) oraz dla poszczególnych faz – przy założeniu tego samego znaku dla każdej fazy.

System BMS nie może pozwalać na zadanie wartości wykraczających poza zakres dozwolony przez producenta magazynu.



System BMS musi monitorować stan naładowania baterii i ograniczyć zadaną moc pobieraną lub generowaną w przypadku odpowiednio pełnego naładowania magazynu lub maksymalnego dopuszczalnego rozładowania magazynu.

System BMS musi również ograniczyć moc generowaną lub pobieraną poniżej wartości zadanej przez system zewnętrzny, jeśli wymagają tego aktualne warunki pracy magazynu.

- c) *Algorytm „Harmonogram użytkownika”* umożliwia nastawienie parametru mocy działania magazynu w pojedynczych oknach czasowych (np. 15-minutowych, godzinowych). Algorytm powinien również umożliwiać zaimportowanie wcześniej zaprogramowanego harmonogramu za pomocą pliku źródłowego w powszechnie dostępnym formacie np. .txt, .csv, .xls itp.

System BMS nie może pozwalać na zadanie wartości wykraczających poza zakres dozwolony przez producenta magazynu.

System BMS musi monitorować stan naładowania baterii i ograniczyć zadaną moc pobieraną lub generowaną w przypadku odpowiednio pełnego naładowania magazynu lub maksymalnego dopuszczalnego rozładowania magazynu.

System BMS musi również ograniczyć moc generowaną lub pobieraną poniżej wartości zadanej przez system zewnętrzny, jeśli wymagają tego aktualne warunki pracy magazynu.

- d) *Algorytm „Kompensacja mocy biernej”* inicjowany jest z chwilą przekroczenia wartości mocy biernej zadawanej przez użytkownika magazynu energii. Wartość mocy biernej mierzona jest w punkcie przyłączenia magazynu. Przez użytkownika deklarowana jest również minimalna wartość, do której aktywny jest algorytm kompensacji mocy biernej.

Algorytm powinien uwzględniać również maksymalną dopuszczalną zmianę mocy tak aby nie wpływać negatywnie na krótkotrwały współczynnik migotania światła Pst .

- e) *Algorytm „Kompensacja odkształceń”* dotyczy kompensacji odkształceń harmonicznych prądu sieci. Zamawiający nie narzuca algorytmu kompensacyjnego, jednak jako efekt działania algorytm musi wprowadzać harmoniczne prądu 3-ią, 5-tą, 7-mą, 9-tą w przeciw fazie do harmonicznych prądu sieci zmierzonych w punkcie przyłączenia magazynu. Algorytm musi posiadać możliwość ograniczenia prądu poszczególnych harmonicznych. Algorytm aktywowany jest po przekroczeniu poziomów wybranych (3, 5, 7, 9) harmonicznych prądu określonych w normie PN-EN 61000-3-2 (dla odbiorników o prądzie fazowym ≤ 16 A). Wartość wprowadzanych składowych kompensacyjnych dla poszczególnych harmonicznych nie może przekraczać wartości zmierzonych w punkcie przyłączenia magazynu. Kompensacja harmonicznych danej fazy nie może powodować wzrostu harmonicznych w pozostałych fazach.

- f) *Algorytm „Regulacja napięcia mocą czynną i bierną”* inicjowany jest z chwilą przekroczenia zadanych przez użytkownika wartości napięcia dolnego oraz górnego – jako wartości domyśle należy wpisać poziomy dopuszczone normą PN-EN 50160 w punkcie przyłączenia. Zadaniem algorytmu jest minimalizacja odchyłki napięcia, jednak konieczne jest utrzymywanie poziomu naładowania (SOC) magazynu energii umożliwiającym zarówno doładowywanie, jak i rozładowywanie magazynu.



Algorytm powinien uwzględniać również fakt, że maksymalna dopuszczalna zmiana mocy powodowana przez magazyn, nie może wpływać negatywnie na krótkotrwały współczynnik migotania światła *Pst*.

Regulacja wartości napięcia może odbywać się zarówno za pomocą mocy czynnej jak i biernej. Algorytm sterowania powinien umożliwiać wybór udziału mocy czynnej i biernej w regulacji wartości napięcia oraz nastawę wartości odchyłki napięcia, przy której aktywowana jest usługa.

5. Warunki wykonania robót budowlanych

- 1) Zamówienie realizowane jest w systemie „pod klucz” tj. projekt, dostawa, montaż, uruchomienie. W celu realizacji prac należy uzyskać wszystkie wymagane obowiązującymi przepisami prawa opinie, uzgodnienia, zgody, decyzje, pozwolenia itp.
- 2) Całość prac należy wykonać zgodnie z Warunkami Zamówienia wraz z załącznikami do WZ oraz Umową,
- 3) Dostawa wszystkich urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji zadania – Zamawiający nie przewiduje dostaw inwestorskich.
- 4) Demontaż i utylizacja zdemontowanych urządzeń.
 - a) Zakres demontażu, utylizacji określić na etapie opracowania projektu wykonawczego z uwzględnieniem określonego zakresu w przekazanej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
 - b) Przekazanie materiałów z demontażu w trakcie realizacji uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru a materiały pochodzące z demontażu do dalszego wykorzystania, należy przekazać w miejsce wskazane przez Zamawiającego.
- 5) Obliczenie i uzgodnienie z ENEA Operator Sp. z o.o. nastaw zabezpieczeń wszystkich urządzeń instalowanych w ramach zadania. Do obowiązku Wykonawcy należy ich zainstalowanie i uruchomienie na obiekcie.
- 6) Dodatkowe informacje:
 - a) Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej na terenie budowy,
 - b) Wytwórcą odpadów jest wykonujący zlecenie podmiot zewnętrzny. Wykonawca robót zobowiązuje się do przestrzegania przepisów Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska i Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach. Zarówno koszty jak i przychody związane z utylizacją odpadów są po stronie Wykonawcy i Wykonawca winien uwzględnić powyższe w cenie oferty. Dokumenty potwierdzające utylizację, dostarczenie odpadów do punktu magazynowania Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wraz ze zgłoszeniem do odbioru technicznego inwestycji,
 - c) Realizacja robót budowlanych nie może powodować wyłączeń odbiorców zasilanych po stronie nn 0,4 kV ze stacji transf. Zimorodkowa nr 11957. W przypadku konieczności dokonania wyłączeń odbiorców należy przewidzieć zastosowanie agregatu prądotwórczego



- o mocy dostosowanej do obciążenia stacji. Dopuszcza się przerwy w zasilaniu odbiorców przy podłączaniu i odłączaniu agregatu o długości maksymalnie 15 min. Koszty agregatu, jego pracy i nadzoru ponosi Wykonawca zadani,
- d) Prace wymagające zgłoszenia wyłączeń urządzeń elektroenergetycznych SN 15 kV i nn 0,4 kV spod napięcia oraz prace związane z podłączaniem agregatów prądotwórczych lub układów przejściowych należy uzgadniać z Rejonem Dystrybucji Bydgoszcz, 85-513 Bydgoszcz ul. Kąpielowa 6 (tel. 052-586-1215), z co najmniej 45-dniowym wyprzedzeniem. Zamawiający uzgodni wyłączenia do 14 dni od daty wpływu wniosku,
- e) Zaproponowany sprzęt ma być fabrycznie nowy z najnowszą dostępną wersją oprogramowania firmware oraz oprogramowania systemowego, data produkcji ma być nie wcześniejsza niż 12 miesięcy od terminu dostarczenia sprzętu oraz sprzęt ma być przeznaczony dla użytkowników z obszaru UE,
- f) Zamawiający wymaga, aby wszystkie dokumenty tworzone w ramach realizacji zamówienia charakteryzowały się wysoką jakością, na którą będą miały wpływ, takie czynniki jak:
- struktura dokumentu – podział danego dokumentu na rozdziały, podrozdziały i sekcje, w czytelny i zrozumiały sposób,
 - sposób pisania – zachowanie spójnej struktury, formy i sposobu pisania dla poszczególnych dokumentów oraz fragmentów tego samego dokumentu,
 - kompletność dokumentu – pełne, bez wyraźnych braków przedstawienie omawianego problemu, obejmujące całość z danego zakresu rozpatrywanego zagadnienia,
 - spójność i niesprzeczność dokumentu – zapewnienie wzajemnej zgodności pomiędzy wszystkimi rodzajami informacji umieszczonymi w dokumencie, jak i brak logicznych sprzeczności pomiędzy informacjami zawartymi we wszystkich przekazanych dokumentach oraz we fragmentach tego samego dokumentu.
- g) Wszystkie dokumenty przekazane w ramach realizacji zamówienia Zamawiającemu do zapoznania, zaopiniowania lub zaakceptowania będą sporządzone w języku polskim.

6. Warunki odbioru robót budowlanych

Szczegółowe postanowienia dotyczące warunków technicznych zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 ze zm.).

1) Kontrola jakości robót

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez osobę wyznaczoną przez Zamawiającego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową. Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- a) organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- b) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,



- c) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- d) wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- e) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- f) sposób i procedurę pomiarów.

Wszystkie pomiary i badania będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi osobę wyznaczoną przez Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji osobie wyznaczonej przez Zamawiającego.

Poszczególne etapy wykonania robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez osobę wyznaczoną przez Zamawiającego. Fakt ten należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

Materiały przeznaczone do wbudowania muszą posiadać odpowiednie atesty oraz być zaakceptowane przez osobę wyznaczoną przez Zamawiającego. Akceptacja polega na wizualnej ocenie i bezawaryjnym działaniu materiałów oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

2) Odbiór robót

W zależności od zapisów w projekcie wykonawczym, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi dokumentacji projektowej,
- b) odbiorowi częściowemu (odbiorom do rozruchu, odbiorom fabrycznym maszyn i urządzeń u producentów)
- c) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- d) bieżącym przeglądom robót,
- e) przeglądom inspektorskim robót,
- f) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu).

Poszczególne etapy wykonania robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez osobę wyznaczoną przez Zamawiającego. Odbioru robót (stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w dokumentacji) dokonuje osoba wyznaczona przez Zamawiającego, po zgłoszeniu przez Wykonawcę robót do odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z osobą wyznaczoną przez Zamawiającego. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu należy prowadzić w miarę postępu robót, kontrolując ich jakość w sposób podany w punkcie „Kontrola jakości robót”.

Odbiory częściowe i końcowe prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w punkcie „Kontrola jakości robót”.



Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i dokumentacją projektową, przedstawiając je do ponownego odbioru.

3) Certyfikaty i deklaracje

Wszystkie materiały i wyroby używane przez Wykonawcę winny posiadać certyfikaty i znaki bezpieczeństwa określone w dokumentacji wykonawczej.

4) Sprzęt

- a) Wykonawca jest zobowiązany do użytkowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez osobę wyznaczoną przez Zamawiającego.
- b) Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzanie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach osoby wyznaczonej przez Zamawiającego.
- c) Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.
- d) Wykonawca dostarczy osobie wyznaczonej przez Zamawiającego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

5) Dokumenty budowy

a) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest przeznaczony do zapisów przebiegu robót i wydarzeń na budowie. Dziennik budowy stanowi urzędowy dokument i jest wydawany przez właściwy organ. Prowadzenie dziennika budowy jest obowiązkowe przy wykonywaniu robót budowlanych, dla których jest wymagane ustanowienie kierownika budowy.

Zapisy w dzienniku budowy powinny być czytelne, wykonywane trwałą techniką, dokonywane na bieżąco i chronologiczne w odniesieniu do występujących na budowie przypadków wymagających odnotowania w dzienniku budowy, a w szczególności będą dotyczyć: przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Każdy zapis dokonany w dzienniku budowy powinien być opatrzony datą i podpisem osoby dokonującej zapisu z podaniem imienia i nazwiska, nazwy stanowiska służbowego oraz nazwy instytucji, którą reprezentuje.

b) Książka obmiaru robót



Książka obmiaru robót jest dokumentem, w którym rejestruje się ilościowy postęp każdego elementu realizowanych robót. Szczegółowe obmiary wykonywanych robót robione są na bieżąco i zapisywane do książki obmiaru robót wykorzystując opis pozycji i jednostki użyte w wycenionym przez wykonawcę i wyceniony przedmiar robót, stanowiący załącznik do umowy.

c) Pozostałe dokumenty budowy

Do pozostałych dokumentów budowy zalicza się:

- wymagane przepisami uzgodnienia, pozwolenia i zgłoszenia,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- plany bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

d) Przechowywanie dokumentów budowy

- a) Dokumenty budowy będą przechowywane miejscu odpowiednio zabezpieczonym uzgodnionym z Zamawiającym .
- b) Zaginięcie jakiegokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
- c) Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla osoby wyznaczonej przez Zamawiającego i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.



Część informacyjna

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z odrębnych przepisów

Pozyskanie niezbędnych dokumentów stanowi przedmiot zamówienia opisany w części I PFU.

2. Dokumenty potwierdzające prawo Zamawiającego do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

2.1. Zamawiający oświadcza, że posiada prawo własności dla następujących działek na których planowana jest realizacja inwestycji:

- a) nr 14/37 w obr. 0116 o pow. 107 mkw

3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 672 z późn. zm.);
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 1651 z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (t.j. Dz. U. 2013 r. poz. 21 z późn. zm.);
4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 z późn. zm.);
5. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 2164 z późn. zm.);
6. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 666, z późn. zm.);
7. Ustawa o Ochronie Danych Osobowych z dnia 29 sierpnia 1997 r. (t.j. Dz.U. 2016 r. poz. 922 ze zmianami);
8. Ustawa o Rachunkowości z dnia 29 września 1994 r. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1047 ze zmianami);
9. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07 lipca 1994r. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.);
10. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 778 z późn. zm.);
11. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 191 z późn. zm.);
12. Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3 lutego 1995 r. (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 909 z późn. zm.);
13. Ustawa o podatku od towarów i usług z dnia 11 marca 2004 r. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 710, z późn. zm.);
14. Ustawa o podatku akcyzowym z dnia 6 grudnia 2008 r. (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 752 z późn. zm.);
15. Ustawa Ordynacja Podatkowa z dnia 29 sierpnia 1997 r. (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 613 z późn. zm.);
16. Ustawa o podatku dochodowy od osób prawnych z dnia 15 lutego 1992 r. (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 851 z późn. zm.);
17. Ustawa o podatku dochodowym od osób fizycznych z dnia 26 lipca 1991r. (t.j. Dz. U. 2012 r. poz. 361 z późn. zm.);
18. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1666 z późn. zm.);



19. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 380 z późn. zm.);
20. Ustawa o systemie ubezpieczeń społecznych z dnia 13 października 1998 r. (t.j. Dz. U. t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 963, z późn. zm.);
21. Ustawa o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych z dnia 27 sierpnia 1994 r. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1793 z późn. zm.);
22. Ustawa o gospodarce nieruchomościami z dnia 21 sierpnia 1997 r. (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 1774 z późn. zm.);
23. Ustawa o podatkach i opłatach lokalnych z dnia 12 stycznia 1991 r. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 716 z późn. zm.);
24. Ustawa o opłacie skarbowej z dnia 16 listopada 2006 r. (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 783 z późn. zm.);
25. Ustawa o podatku od czynności cywilno-prawnej z dnia 9 września 2000 r. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 223 z późn. zm.) oraz aktami wykonawczymi.
26. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.
27. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A.
28. Wymienione w Załączniku do PFU nr 5
29. Standardy Techniczne ENEA Operator Sp. z o.o. dostępne na stronie:
<https://www.operator.enea.pl/uslugidystrybucyjne/instrukcjeistandardysieci/standardy-w-sieci-dystrybucyjnej>

Wymienione powyżej akty prawne związane są z przedmiotową inwestycją łącznie z obowiązującymi do nich aktami wykonawczymi.

W przypadku przywołanych powyżej przepisów i norm należy każdorazowo uwzględnić postanowienia w nich zawarte. Jeżeli w jakimkolwiek punkcie wymagania Standardów technicznych ENEA Operator Sp. z o.o. są ostrzejsze, aniżeli wymagania zawarte w najnowszych wydaniach przepisów i norm przywołanych w niniejszym punkcie oraz Załączniku nr 1 do PFU, to należy stosować się do wymagań określonych w Standardach.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest realizować przedmiot zamówienia zgodnie z zasadami dostępnej wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne do opisywanych w WZ lub w standardach Enea Operator na które WZ się powołuje za pomocą norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w art. 30 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy Pzp, jeżeli pozwolą one uzyskać cechy lub parametry nie gorsze niż przywołane. Warunkiem stosowania rozwiązań równoważnych jest ich pisemne zatwierdzenie przez Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich odpowiednikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne do opisywanych przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

4. Mapa do celów projektowych.

Uzyskanie mapy do celów projektowych w zakresie niezbędnym do wykonania przedmiotu zamówienia leży po stronie Wykonawcy i nie podlega oddzielnej wycenie.



5. Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów.

Uzyskanie badań gruntowo-wodnych w zakresie niezbędnym do wykonania przedmiotu zamówienia leży po stronie Wykonawcy i nie podlega oddzielnej wycenie.

6. Zalecenia konserwatorskiej konserwatora zabytków.

Uzyskanie zaleceń konserwatorskich w zakresie niezbędnym do wykonania przedmiotu zamówienia leży po stronie Wykonawcy i nie podlega oddzielnej wycenie.

7. Inwentaryzacja zieleni

Wykonanie inwentaryzacji zieleni w zakresie niezbędnym do wykonania przedmiotu zamówienia leży po stronie Wykonawcy i nie podlega oddzielnej wycenie.

W przypadkach koniecznych Wykonawca przeprowadzi procedurę uzyskania pozwolenia na wycinkę drzew, pokryje wszystkie koszty związane z uzyskaniem decyzji i jej warunkami i wycinką.

8. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości.

Nie dotyczy.

9. Inwentaryzacje lub dokumentację obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych.

Wykonawca w ramach opracowywanej dokumentacji projektowej wykona inwentaryzację i dokumentację obiektów budowlanych.

10. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejącej sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych.

Nie dotyczy.

11. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.

1) Zakres prac obejmuje również:

- a) Pomiary, próby i rozruch urządzeń elektroenergetycznych,
- b) Opracowanie organizacji placu budowy i planu BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- c) wszystkie urządzenia i materiały stanowiące przedmiot umowy powinny być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed instalacją,
- d) Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej na terenie planowanej budowy,
- e) Wykonawca powinien przewidzieć wszystkie możliwe problemy z transportem materiałów i urządzeń na plac budowy, ewentualne problemy z drogami dojazdowymi,
- f) Przed dokonaniem odbioru technicznego wykonanych robót Zamawiający zastrzega sobie prawo przeprowadzenia własnych prób i badań kontrolnych. W przypadku wykrycia usterek



podczas prób i badań dokonanych przez zamawiającego wszelkie nieścistości należy usunąć do dnia uruchomienia,

- g) Dopuszczenia do prac stanowią koszt Zamawiającego,
- h) Nadzór pełniony przez pracowników Zamawiającego, dla których Zamawiający uzna to za niezbędne, stanowi koszt Zamawiającego,
- i) Wykonawca jest zobowiązany usuwać odpady z terenu budowy z zachowaniem przepisów o odpadach. WYKONAWCA zobowiązuje się do zdania materiałów z demontażu: złomu stalowego, kolorowego itp. do punktów skupu złomu. Protokół zdania złomu należy przekazać ZAMAWIAJĄCEMU w ciągu 14 dni od przekazania do utylizacji. Pozostałe materiały z demontażu oraz urobek ziemny wydobyty z wykopu w trakcie realizacji przedmiotu umowy zostanie zutylizowany na koszt Wykonawcy. Dokumenty potwierdzające utylizację Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wraz ze zgłoszeniem do odbioru inwestycji,
- j) Zamawiający nie przewiduje realizacji zamówienia z wykorzystaniem dostawy inwestorskiej – wszystkie materiały (urządzenia) niezbędne do realizacji zamówienia dostarcza Wykonawca.

Załączniki:

- Załącznik 1.– Przepisy i normy



I. Przepisy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2010.243.1623 j.t. ze zm.)

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2010.243.1623 j.t. ze zm.).

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2003 nr 80 poz. 717 ze zm.).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2008 nr 25 poz. 150 j.t. ze zm.).

Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U.Nr 92, poz. 881, zm.: z 2012r. poz. 951).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie oceny systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE. (Dz.U.Nr 195, poz. 2011).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U.2013.492).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011.263.1572).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych. (Dz.U.2003.130.1199 ze zm.).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie przepisów żeglugowych na śródlądowych drogach wodnych (Dz.U.03.212.2072).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane o decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz.U. Nr 120, poz. 1127 oraz z 2004 r Nr 242, poz. 2421).

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie oceny systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE. (Dz.U.Nr 195, poz. 2011).

Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (Dz.U. UEL 2006.374.10).

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.2002.166.1360 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2007.155.1089).



II. Normy

1. Linie kablowe SN

PN-HD 629.1 S2 Badania osprzętu przeznaczonego do kabli na napięcie znamionowe od 3,6/6(7,2) kV do 20,8/36(42) kV -- Część 1: Kable o izolacji wytłaczanej

PN-HD 629.1 S2 Badania osprzętu przeznaczonego do kabli na napięcie znamionowe od 3,6/6(7,2) kV do 20,8/36(42) kV -- Część 2: Kable o izolacji papierowej i przesyconej

PN-HD 629.2 S2 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa

DIN VDE 0276 cz. 620 Kabel rozdziału energetycznego dla napięcia nominalnego 3,6 kV do 20,8/ 6 kV (org. Power cables - Part 620: Distribution cables with extruded insulation for rated voltages from 3.6/6 (7.2) kV to 20.8/36 (42) kV)

PN-HD 620 S2 cz. 10C Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcie znamionowe od 3,6/6(7,2) kV do 20,8/36(42) kV włącznie

PN-EN 12613 Oznakowanie wizualne ostrzegające z tworzyw sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych

N-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczenie sztywności obwodowej

PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24: Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi

PN-EN 61238-1 Zaciskowe i mechaniczne złącza kabli energetycznych na napięcie znamionowe nieprzekraczające 36 kV (Um = 42 kV) - Część 1: Metody badania i wymagania

2. Linie napowietrzne SN

PN-EN 50423-1:2007 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie -Część 1: Wymagania ogólne -- Specyfikacje wspólne (z uwzględnieniem

PN-EN 50341-1:2013 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV -Część 1. Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne).

PN-EN-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.

NSEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.PN-EN 60652:2006 Badania obciążeniowe konstrukcji wsporczych elektroenergetycznych linii napowietrznych.

PN-EN 12843:2008 Prefabrykaty z betonu - Maszty i słupy.

N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.

PN-EN 61773:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Badanie fundamentów konstrukcji wsporczych.



Załącznik 1 do PFU - Przepisy i normy

PN-EN 14991:2010 Prefabrykaty z betonu - Elementy fundamentów

PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

3. Stacje transformatorowe SN/nn

PN-EN 61936-1 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.

PN-EN 50522 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV

PN-EN 62271-103 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie.

Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.

PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.

PN-EN 206-1 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 50102/PN-EN 62262 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (kod IK).

PN-EN 50181 Wtykowe izolatory przepustowe na napięcia powyżej 1 kV do 52 kV oraz prądy od 250 A do 2,50 kA do urządzeń innych niż transformatory napełniane cieczą (oryg.)

PN-EN 55022 Urządzenia informatyczne - Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych - Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru (oryg.).

PN-EN 61869-3 Przekładniki. Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych.

PN-EN 60071-1 Koordynacja izolacji – Część 1: Definicje, zasady i reguły (oryg.).

PN-EN 60071-2 Koordynacja izolacji - Przewodnik stosowania

PN-EN 60099-4 Ograniczniki przepięć - Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego (oryg.).

PN-EN 60255-26 Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (oryg.)

PN-EN 60282-1 Bezpieczniki topikowe wysokonapięciowe -- Część 1: Bezpieczniki ograniczające (oryg.)

PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60137 Izolatory przepustowe na napięcia przemiennie powyżej 1 000 V

PN-EN 60669-1 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych - Część 1: Wymagania ogólne (oryg.).



Załącznik 1 do PFU - Przepisy i normy

PN-EN 60715 Wymiary aparatury rozdzielczej i sterowniczej niskonapięciowej - Znormalizowany montaż na szynach, w celu mechanicznego mocowania aparatury elektrycznej w instalacjach rozdzielczych i sterowniczych

PN-EN 60870-5-104 Urządzenia i systemy telesterowania - Część 5-104: Protokoły transmisyjne - Dostęp do sieci dla IEC 60870-5-101 z wykorzystaniem standardowych profili transportu (oryg.).

PN-IEC 60884-1 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 60896-21 Baterie ołowiowe stacjonarne – Część 21: Typy wyposażone w zawory - Metody badań.

PN-EN 60898-1 Sprzęt elektroinstalacyjny - Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych - Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (oryg.).

PN-EN 60950 Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej (oryg.).

PN-EN 61000-6-2 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-2: Normy ogólne - Odporność w środowiskach przemysłowych (oryg.).

PN-EN 61000-6-4 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

PN-EN 61010-1 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych - Część 1: Wymagania ogólne (oryg.).

PN-EN 61204 Zasilacze niskiego napięcia prądu stałego - Właściwości i wymagania bezpieczeństwa (oryg.).

PN-EN 61243-5 Prace pod napięciem - Wskaźniki napięcia - Część 5: Układy do sprawdzania obecności napięcia (VDS).

PN-EN 61439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne (oryg.).

PN-EN 61439-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych (oryg.).

PN-EN 61643-11 Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć - Część 11: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia - Wymagania i próby (oryg.).

PN-EN 60695-11-10 Badanie zagrożenia ogniowego – Część 11-10: Płomienie probiercze - Metody badania płomieniem probierczym 50 W przy poziomym i pionowym ustawieniu próbki.

PN-EN 60947-1 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 60947-3 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.

PN-EN 60269-1 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Część 1: Wymagania ogólne.

PN-HD 60269-2 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Część 2: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do wymiany przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle).

PN-EN 62217 Wnętrzowe i napowietrzne wysokonapięciowe izolatory polimerowe. Ogólne definicje, metody badań i kryteria oceny.



Załącznik 1 do PFU - Przepisy i normy

PN-EN 62231 Kompozytowe wsporcze izolatory stacyjne na napięcia przemiennie powyżej 1000 V do 245 kV. Definicje, metody badań i kryteria oceny.

PN-EN 62271-1 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 1: Postanowienia wspólne (oryg.).

62271-100 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza –Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego (oryg.).

PN-EN 62271-101 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 101: Badania syntetyczne.

PN-EN 62271-102 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.

PN-EN 62271-103 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza –Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie (oryg.).

PN-EN 62271-105:2013-06E Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza –Część 105: Kombinacje bezpiecznika prądu przemiennego na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

PN-EN 62271-107 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza –Część 107: Wyłączniko-rozłączniki bezpiecznikowe prądu przemiennego na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie.

PN-EN 62271-200 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza –Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

PN-EN 62271-202 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza –Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.

PN-E-08501 Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-EN 50180 Izolatory przepustowe na napięcie powyżej 1 kV i do 36 kV oraz prądy od 250 A do 3,15 kA do transformatorów napełnionych cieczą izolacyjną.

PN-EN 62271-1 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza –Część 1: Postanowienia wspólne

N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji urządzeń

PN-EN 60445 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.

PN-EN 60446 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.

PN-E 05163 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.

PN-EN 50274 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezmiernym dotykiem części niebezpiecznych czynnych.

PN-EN 1504-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.



Załącznik 1 do PFU - Przepisy i normy

PN-EN 1504-9 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.

PN-EN ISO 6988 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Próba z dwutlenkiem siarki z ogólną kondensacją wilgoci.

DIN VDE 0276 cz. 603 Energetyczne kable o napięciu nominalnym 0,6/1 kV (org. Energiekabel mit Nennspannungen 0,6/1 kV)

PN-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. PTPiREE – 2005.

4. Transformatory SN/nn

PN – EN 60076-1 Transformatory. Ogólne wymagania,

PN-EN 60076-1– Transformatory -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60076-2 – Transformatory -- Część 2: Przyrost temperatury dla transformatorów olejowych

PN-EN 60076-3– Transformatory -- Część 3: Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępy izolacyjne w powietrzu

PN-EN 60076-5– Transformatory -- Część 5: Wytrzymałość zwarciowa

PN-EN 60076-10– Transformatory -- Część 10: Wyznaczanie poziomów dźwięku

PN-EN 60214-1Przełączniki zaczeów -- Część 1: Wymagania i metody badań

PN–IEC 354 z 1999r. Transformatory. Obciążalność transformatorów o naturalnym obiegu oleju,

5. Linie kablowe nn

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

DIN VDE 0276 cz. 603 Energetyczne kable o napięciu nominalnym 0,6/1 kV (org. Energiekabel mit Nennspannungen 0,6/1 kV)

PN-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

PN-HD 631.1S2 Kable elektryczne - Osprzęt - Właściwości materiałów - Część 1: Wstępne sprawdzanie oraz badania typu mieszanek żywicznych

PN-EN 50393 Metody badań i wymagania dotyczące osprzętu do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,6/1,0 (1,2) kV

PN-EN 12613 Oznakowanie wizualne ostrzegające z tworzyw sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych

PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań



Załącznik 1 do PFU - Przepisy i normy

PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczenie sztywności obwodowej

N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24: Wymagania szczegółowe

Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi

PN-EN 61238-1 Zaciskowe i mechaniczne złącza kabli energetycznych na napięcie znamionowe nieprzekraczające 36 kV ($U_m = 42$ kV) - Część 1: Metody badania i wymagania

PN-HD 308 S2 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych

