

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

I. Magazyn Energii Warta

1. Nazwa zamówienia:

„Magazyn energii Warta.

Budowa nowej w pełni zautomatyzowanej rozdzielni SN 15 kV, wraz z magazynem energii, liniami kablowymi SN oraz traktem światłowodowym na potrzeby RS Warta”.

2. Adres obiektu:

Działka nr: 218, 37/2 obręb 8 Warta oraz nr 72/6 i 32/14 obręb 13 Warta

Miejscowość: Warta

Powiat: sieradzki

Gmina: Warta

Województwo: łódzkie

3. Nazwy i kody:

45232220-0 - Roboty budowlane w zakresie podstacji

45232210-7 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii napowietrznych

45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

71221000-3 - Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych

71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45210000-2 - Roboty budowlane w zakresie budynków

45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

4. Nazwa i adres Zamawiającego:

PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź

ul. Tuwima 58

90-021 Łódź



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

„Współfinansowane z unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (Funduszu Modernizacyjnego)”



5. Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY	1
I. Magazyn Energii Warta	1
1. Nazwa zamówienia:.....	1
2. Adres obiektu:	1
3. Nazwy i kody:.....	1
4. Nazwa i adres Zamawiającego:	1
5. Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego.....	2
6. Autorzy opracowania:	4
II. Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego.....	5
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia	5
1.1 Informacje ogólne i definicje	5
1.2 Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych.....	6
1.3 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	10
1.4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	12
1.5 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe	12
2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	14
2.1 Przygotowanie terenu budowy	14
2.1.1 Stan istniejący	14
2.2 Architektura.....	14
2.3 Konstrukcje	15
2.4 Instalacje.....	15
2.5 Wykończenia.....	15
2.5.1 Odwodnienie i drenaż.....	15
2.5.2 Drogi	15
2.5.3 Oświetlenie terenu stacji.....	15
2.5.4 Monitoring terenu stacji.....	16
2.5.5 Kontrola dostępu na terenie stacji	16
2.5.6 Ogrodzenie	16
2.6 Zagospodarowanie terenu.....	18
2.7 Szczegółowy zakres – opracowanie dokumentacji projektowej.....	19

2.7.1	Zakres dokumentacji projektowej	19
2.7.2	Nabywanie praw do nieruchomości	19
2.7.3	Forma dokumentacji projektowej i prawno – uzgodnieniowej.....	20
2.8	Szczegółowy zakres – RS Warta	21
2.8.1	Budynek rozdzielni.....	21
2.8.2	Rozdzielnia 15 kV	22
2.8.3	Nastawnia	24
2.8.4	Potrzeby własne.....	25
2.8.4.1	Transformator potrzeb własnych.....	25
2.8.4.2	Rozdzielnica potrzeb własnych 220 V prądu stałego (DC)	26
2.8.4.3	Rozdzielnica potrzeb własnych 400/230 V (AC)	27
2.8.4.4	Wymagane parametry baterii akumulatorów 220 V DC.....	28
2.8.5	Zabezpieczenia rozdzielni 15 kV	28
2.8.6	Kanały kablowe.....	31
2.8.7	Telemechanika.....	31
2.8.8	Łączność.....	33
2.8.9	Pomiary energii elektrycznej	37
2.8.10	Wymagania z zakresu ochrony przeciwpożarowej	38
2.8.11	Sprzęt ppoż. i BHP, wyposażenie ogólne.....	39
2.8.12	Ochrona odgromowa	39
2.8.13	Uziemienia.....	39
2.8.14	Ochrona obiektu.....	40
2.8.15	Linie kablowe 15 kV.....	40
2.8.16	Przebudowa zasilania stacji 15/0,4 kV Warta 8	40
2.8.16.1	Telemechanika w nowym złączu 15 kV przy stacji 15/0,4 kV Warta 8	41
2.8.16.2	Łączność w nowym złączu 15 kV przy stacji 15/0,4 kV Warta 8	42
2.9	Szczegółowy zakres – ME Warta	43
2.9.1	Praca wyspowa ME Warta.....	43
2.9.2	Magazyn energii	43
2.9.3	Stacja pośrednicząca dla ME Warta.....	51
2.9.4	Komunikacja IT/OT/Internet.....	51
2.10	Szczegółowy zakres – trakt światłowodowy	58
2.11	Szczegółowy zakres – pozostałe	61

2.11.1	Wymagania dla realizacji robót budowlano-montażowych.....	61
2.11.2	Ograniczenia związane z realizacją robót.....	62
2.11.3	Dostawy.....	62
2.11.4	Zasady robót budowlanych	63
2.11.5	Odbiory.....	63
2.11.6	Wymagania dla przygotowania dokumentacji powykonawczej	63
2.11.7	Rozruch i instruktaże	64
2.11.8	Testy	65
III.	Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego	67
1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.	67
2.	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane	67
3.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	67
4.	Załączniki do PFU.....	70

6. Autorzy opracowania:

1. Zespół Techniczny powołany w ramach Jednostki Realizującej Projekt w PGE Dystrybucja S.A.
poleceniem służbowym nr 58/2024 z dnia 18.09.2024 r.



II. Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

1.1 Informacje ogólne i definicje

Ilekoć w dalszej części użyte jest słowo lub sformułowanie:

- a) „musi”, „powinien”, „wymaga się” - niezależnie od formy i konstrukcji gramatycznej, w której występuje, należy je rozumieć jako wyrażające obowiązek lub zobowiązanie leżące po stronie wskazanego podmiotu do wykonania określonych działań, zastosowania się do wskazanego obowiązku lub wypełnienia wskazanych kryteriów.
- b) „PFU” – Program Funkcjonalno-Użytkowy (niniejszy dokument).
- c) „PGED” – Spółka PGE Dystrybucja S.A., Zamawiający.
- d) „RS” – rozdzielnia sieciowa.
- e) „ME”, „BME”, „SME” – magazyn energii elektrycznej, baterijny magazyn energii, system magazynowania energii – skróty i pojęcia bliskoznaczne, stosowane zamiennie, przez które Zamawiający rozumie:
 - zasobnik energii jako zestaw równolegle połączonych łańcuchów bateryjnych;
 - łańcuch baterijny jako zestaw szeregowo połączonych modułów bateryjnych;
 - moduł baterijny jako zespół ogniw bateryjnych o połączeniu szeregowym, równoległym lub szeregowo równoległym;
 - ogniwo bateryjne jako podstawową jednostkę magazynowania energii;
 - system przekształcania energii AC/DC jako zestaw połączonych modułów przekształtnikowych AC/DC;
 - moduł przekształtnikowy AC/DC jako dwukierunkowy przekształtnik energoelektroniczny umożliwiający zarówno konwersję energii prądu przemiennego na energię prądu stałego jak i konwersję energii prądu stałego na energię prądu przemiennego;
 - stacja transformatorowa pośrednicząca SN/nN umożliwiająca dołączenie zasobnika energii wraz z modułem przekształtnikowym AC/DC do sieci Zamawiającego (15 kV).
- f) „cykl ładowania” - proces pełnego naładowania i całkowitego rozładowania akumulatora, w którym zużycie energii jest równe całkowitej pojemności akumulatora, niezależnie od tego, czy przebiega jednorazowo, czy w kilkuczęściowych ładowaniach.
- g) BMS – (Battery Management System) system zarządzania bateriami zapewniający efektywną eksploatację systemu baterijnego oraz chroniący we właściwy sposób baterie przed uszkodzeniem.
- h) EMS – (Energy Management System) system zarządzania energią, w który wyposażony będzie magazyn energii. System pełniący rolę monitorowania, sterowania, nadzoru i optymalizacji przepływów energii w systemie magazynowania energii elektrycznej.
- i) „WBSE” – Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.
- j) „SCADA” – nadrzędny system dyspozytorski funkcjonujący u Zamawiającego.

k) „Koncepcja” – przygotowany w formie opisowej ogólny zarys realizacji zadania, stanowiący część dokumentacji projektowej, przedstawiający propozycje rozwiązań technicznych i technologicznych, z odniesieniem do poszczególnych elementów Projektu (budowa/modernizacja rozdzielni, budowa magazynu energii, budowa linii kablowych SN, budowa traktu światłowodowego, system sterowania ME, cyberbezpieczeństwo), zawierający co najmniej:

- określenie technologii bateryjnej wykorzystanego magazynu energii,
- określenie technologii konstrukcyjnej systemu ME z uwzględnieniem systemu sterowania,
- określenie wstępnej lokalizacji urządzeń RS i ME na terenie wyznaczonym pod inwestycję,
- określenie trasy traktu światłowodowego (proponowana, czy własna),
- określenie szczegółów dotyczących rekonfiguracji sieci SN,
- schemat ideowy projektowanego systemu magazynowania energii, z rozmieszczeniem poszczególnych jego elementów i połączeń oraz rysunki techniczne,
- opis układu detekcji i aktywnego gaszenia pożaru poszczególnych sekcji modułów bateryjnych systemu baterijnego lub systemu zapewniającego równoważny stopień ochrony przeciwpożarowej,
- zarys stosowanego programu cyberbezpieczeństwa, z wyłączeniem informacji poufnych stanowiących tajemnicę przedsiębiorstwa Wykonawcy.

Opracowana koncepcja ma być zgodna z wymaganiami określonymi dla przedmiotu zamówienia w PFU, w szczególności w zakresie projektowania i robót budowlanych.

l) „Żywotność kalendarzowa” – czas wyrażony w latach, przez który magazyn energii powinien działać poprawnie, będąc użytkowany zgodnie z zaleceniami producenta oraz w warunkach otoczenia zgodnych ze specyfikacją techniczną oraz przy zachowaniu deklarowanej przez producenta liczby cykli ładowania.

1.2 Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych

Przedmiotem zamówienia (w ramach wynagrodzenie umownego) jest:

- **opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym koncepcji i dokumentacji projektowej dla całego zadania, na które składa się w szczególności:**
 - projekt rozdzielni sieciowej 15 kV (zwanej dalej RS Warta);
 - projekt magazynu energii (zwanego dalej ME Warta);
 - projekt traktu światłowodowego od GPZ Błazki do RS Warta oraz dalej do złącza SN przy stacji SN/nN Warta 8;
 - projekt komunikacji ME Warta poprzez sieć Internet z dostawcą/producentem/Wykonawcą ME, zgodnej ze standardami obowiązującymi u Zamawiającego (m.in. zgodnie z „Regulaminem zdalnego dostępu VPN do infrastruktury OT w PGE Dystrybucja S.A.” oraz Wytocznymi dla komunikacji i urządzeń magazynu energii w PGE Dystrybucja S.A. opisanymi w dalszej części);

w tym uzyskanie wszelkich wymaganych decyzji i pozwoleń formalno-prawnych, (w tym pozwolenia na budowę oraz jeśli okażą się konieczne środowiskowych, wodnych, geologicznych, itp.).

- **budowa RS Warta**, wraz z doprowadzeniem linii SN do RS Warta, w tym w szczególności:
 - wykonanie budynku rozdzielni sieciowej zawierającej m.in. rozdzielnię 15 kV, nastawnię, pomieszczenie łączności, akumulatornię, komory transformatorów potrzeb własnych, pomieszczenia pomocnicze (ppoż., BHP);
 - budowa wewnętrznej rozdzielni sieciowej SN 15 kV;
 - montaż obwodów wtórnych, urządzeń łączności, urządzeń i obwodów potrzeb własnych prądu przemiennego oraz prądu stałego;
 - wyposażenie przewidzianego dedykowanego pola 15 kV w celu przyłączenia magazynu energii;
 - zagospodarowanie terenu stacji, w tym m.in. niwelacja terenu, chodniki, drogi i place wewnętrzne, ogrodzenie, uziemienie, oświetlenie, kanalizacja deszczowa oraz sanitarna, system ochrony (kamery i kontrola dostępu);
 - demontaż istniejącej napowietrznej rozdzielni SN 15 kV Warta 22 nr 3-2125;
 - demontaż linii napowietrznej SN 15 kV 3 x AFL relacji „Błaszki - Miłkowice” od stanowiska słupowego nr 151 w kierunku napowietrznej rozdzielni SN 15 kV Warta 22. Długość około 370 m;
 - demontaż linii napowietrznej SN 15kV 3 x AFL relacji „Sieradz - Warta” od stanowiska słupowego nr 188 w kierunku napowietrznej rozdzielni SN 15 kV Warta 22. Długość około 30 m;
 - demontaż linii kablowej SN 15kV typu HAKnFtA relacji „Sieradz - Warta” od istniejącej napowietrznej rozdzielni SN 15kV Warta 22 do stacji transformatorowej 3-1862 Warta 19. Długość około 210 m;
 - budowa linii kablowej SN 15kV 3xXRUHAKXs 1x120 mm² od stanowiska słupowego linii SN 15 kV nr 155 relacji „Błaszki - Miłkowice” w kierunku nowo projektowanej rozdzielni SN 15 kV na terenie działek nr 37/2 i 218 w miejscowości Warta, ul. Cegielniana (zgodnie z załącznikiem graficznym nr.3). Odcinek linii kablowej około 170 m;
 - budowa dwóch odcinków linii kablowej SN 15 kV 3xXRUHAKXs 1x120 mm² od nowo projektowanej rozdzielni SN 15 kV na terenie działek nr 37/2 i 218 w miejscowości Warta ul. Cegielniana w kierunku istniejącej linii kablowej SN 15 kV relacji „Sieradz – Warta”, przecięcie istniejącej linii kablowej i połączenie z nowo wybudowanymi liniami kablowymi za pomocą muf kablowych (zgodnie z załącznikiem graficznym nr.3). Odcinek linii kablowych około 80 m;
 - budowa linii kablowej SN 15kV 3xXRUHAKXs 1x120 mm² od nowo projektowanej rozdzielni SN 15 kV na terenie działek nr 37/2 i 218 w miejscowości Warta, ul. Cegielniana w kierunku istniejącej linii kablowej SN 15kV relacji „Błaszki - Kalinowa”. Połączenie istniejącej linii kablowej z nowo wybudowaną linią kablową za pomocą mufy kablowej (zgodnie z załącznikiem graficznym nr.3). Odcinek linii kablowej około 300 m;

- budowa linii kablowej SN 15kV 3xXRUHAKXs 1x120 mm² od stacji transformatorowej 3-1862 Warta 19 w kierunku istniejącej linii kablowej SN 15 kV relacji „Sieradz - Warta”. Połączenie istniejącej linii kablowej z nowo wybudowaną linią kablową za pomocą mufy kablowej (zgodnie z załącznikiem graficznym nr.3). Odcinek linii kablowej około 200 m;
 - wymiana istniejącego stanowiska słupowego linii SN 15 kV relacji „Błaszki – Miłkowice” nr 155 na żerdź wirowaną odporową o odpowiednio dobranej wysokości i wytrzymałości wraz z rozłącznikiem i głowicą kablową. Rozłącznik bez uziemnika w kierunku nowo projektowanej linii kablowej SN 15 kV;
 - budowa linii kablowej SN 15 kV 3xXRUHAKXs 1x120 mm² dla potrzeb podłączenia magazynu energii. Odcinek linii kablowej około 50 m;
 - przystosowanie urządzeń do zapewnienia pracy wyspowej sieci SN zasilanej z magazynu energii (integracja z łącznikami SN / integracja z systemem SCADA);
 - budowa nowego złącza SN 15 kV sterowanego zdalnie oraz automatyczne w celu wydzielenia wyspy zasilanej z ME, w pobliżu stacji transformatorowej 15/0,4 kV Warta 8 nr 3-1346 oraz przebudowa zasilania stacji Warta 8;
 - dostawa wszystkich materiałów niezbędnych do realizacji zadania, z wyłączeniem dostaw inwestorskich;
 - przeprowadzenie wszystkich niezbędnych prac demontażowych i utylizacyjnych;
 - przeprowadzenie prac pomiarowych, badań pomontażowych, oraz uczestniczenie w pracach odbiorowych;
 - opracowanie polskojęzycznej dokumentacji powykonawczej wymaganej dla tego typu obiektu, wraz z instrukcją eksploatacji rozdzielni SN 15 kV Warta, zgodnie z zapisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych z dnia 8 czerwca 2021 r., (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 1210);
 - dostarczenie finalnych konfiguracji: sterownika telemechaniki, zabezpieczeń i automatyk.
- **budowa ME Warta** (dostawa, montaż, uruchomienie) kompletnego stacjonarnego magazynu energii o mocy znamionowej nie mniejszej niż 2 MW oraz pojemności netto nie mniejszej niż 4 MWh, rozumianej jako ilość energii możliwa do efektywnego wykorzystania (po uwzględnieniu pojemności, która wynika z: głębokości rozładowania [DoD], sprawności cyklu ładowania/rozładowania, potrzeb własnych systemu oraz którego zasobnikiem będą bateryjne ogniwa elektrochemiczne litowo-jonowe, w tym w szczególności:
 - przygotowanie terenu pod posadowienie elementów ME;
 - budowa stacji SN/nN pośredniczącej pomiędzy dedykowanym polem magazynu w rozdzielni 15 kV a SME (zasobnikiem magazynu energii z przekształtnikami);

- wykonanie prac polegających na przyłączeniu magazynu energii do przewidzianego dedykowanego pola 15 kV;
 - przystosowanie linii SN do współpracy z magazynem energii (wydzielenie sieci poprzez rozcięcia sterowalne zdalnie dla pracy wyspowej);
 - zabudowa, konfiguracja i uruchomienie sterownika magazynu energii z systemem sterowania i nadzoru pracy magazynu energii;
 - integracja z systemem telemechaniki PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź;
 - wykonanie komunikacji ME Warta poprzez sieć Internet z dostawcą/producentem/Wykonawcą ME, zgodnej ze standardami obowiązującymi u Zamawiającego (m.in. zgodnie z „Regulaminem zdalnego dostępu VPN do infrastruktury OT w PGE Dystrybucja S.A.” oraz Wytocznymi dla komunikacji i urządzeń magazynu energii w PGE Dystrybucja S.A. opisanymi w dalszej części). Zamawiający zastrzega możliwość stosowania urządzeń do kontroli nieautoryzowanej transmisji danych oraz identyfikacji prób cyberataków (wymagania w zakresie bezpieczeństwa systemu określone przez Zamawiającego w załączniku nr 4 do PFU);
 - przeprowadzenie konfiguracji sterowania i nadzoru nad systemem magazynowania energii oraz prób funkcjonalnych, prac pomiarowych, badań pomontażowych, testów, oraz uczestniczenie w pracach odbiorowych;
 - wykonanie pozostałych niewymienionych prac niezbędnych do prawidłowej pracy całego układu magazynowania energii elektrycznej;
 - przeprowadzenie w języku polskim niezbędnych szkoleń (minimum 3 dni po ok. 8 osób) personelu Zamawiającego w zakresie obsługi, eksploatacji oraz utrzymania systemu magazynowania energii oraz jego monitorowania i zarządzania nim z poziomu systemu SCADA. Szkolenie musi zakończyć się otrzymaniem certyfikatu/ów wydanego przez producenta/ów urządzeń SME upoważniających przeszkolonych pracowników do obsługi i eksploatacji zabudowanych urządzeń zgodnie z ich Dokumentacjami Techniczno Ruchowymi;
 - opracowanie polskojęzycznej dokumentacji powykonawczej wymaganej dla tego typu obiektu, wraz z instrukcją eksploatacji stacji oraz instrukcją eksploatacji magazynu energii ME Warta i skrócona instrukcja obsługi magazynu energii dla dyspozytorów Centrum Dyspozytorskiego.
- **budowa** ok. 16 km (w zależności od zaprojektowanej trasy) **traktu światłowodowego** od GPZ Błazki do RS Warta oraz ok. 2 km (w zależności od zaprojektowanej trasy) do nowego złącza kablowego SN 15 kV w pobliżu stacji transformatorowej Warta 8, w tym w szczególności:

- budowa traktu światłowodowego (głównie podwieszonego na napowietrznej sieci 15 kV) z minimum 48J, relacji GPZ Błaszki - projektowana rozdzielnia 15 kV Warta, na linii 15 kV „Błaszki - Miłkowice” – o łącznej długości ok. 16 km;
 - budowa traktu światłowodowego (głównie podwieszonego na napowietrznej sieci 0,4 kV) z minimum 24J relacji projektowana rozdzielnia 15 kV Warta – nowe złącze kablowe SN 15 kV w pobliżu stacji transformatorowej 15/0,4 kV Warta 8 nr 3-1346 – o łącznej długości ok. 2 km;
 - opracowanie polskojęzycznej dokumentacji powykonawczej wymaganej dla tego typu obiektu.
-
- **udzielenie 5-letniej** (60 miesięcy od dnia odbioru końcowego) **gwarancji i rękojmi** na wszystkie wykonane prace i dostarczone urządzenia i oprogramowanie.



1.3 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Na realizację w/w zakresu zawarta zostanie Umowa pisemna, której wzór jest **Załącznikiem nr 2 do SWZ**.

Załącznikiem do ww. Umowy będzie również specyfikacja techniczna zawarta w niniejszym PFU, a także przyjęta oferta Wykonawcy.

Termin realizacji wykonania robót budowlanych może ulec przesunięciu tylko w przypadkach określonych w Umowie.

Roboty budowlane będą prowadzone przez Wykonawcę na podstawie sporządzonej przez niego koncepcji i dokumentacji projektowej, zgodnej z posiadanymi przez Zamawiającego warunkami technicznymi dla przyłączenia ME, uzgodnionej i zatwierdzonej przez Zamawiającego.

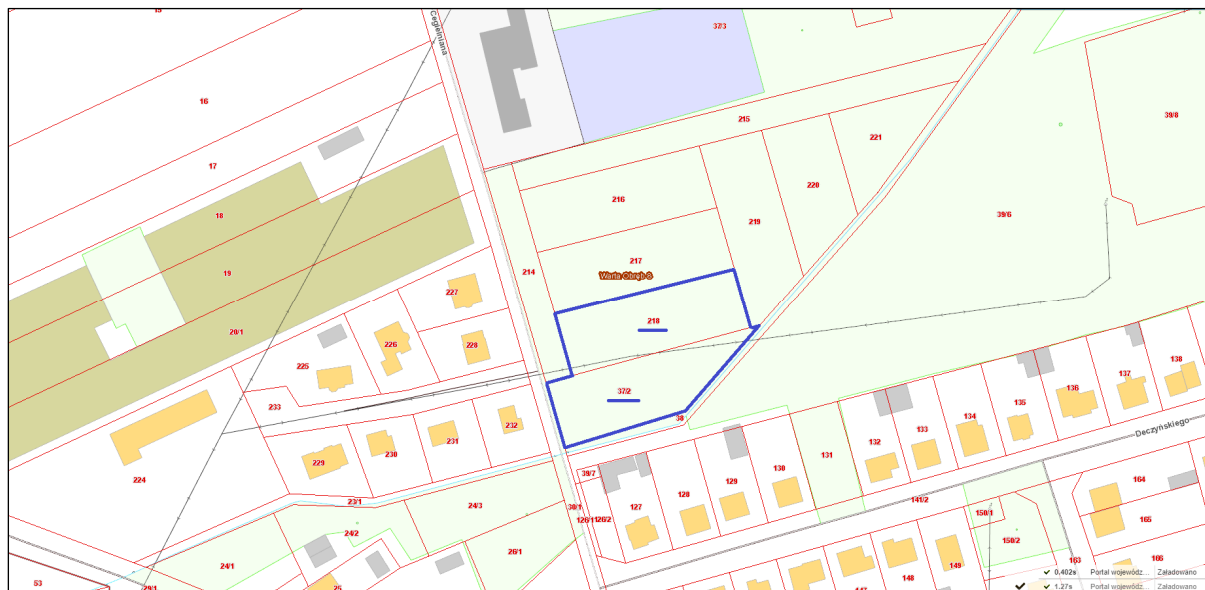
W celu realizacji przedmiotu zamówienia niezbędne jest wykonanie koncepcji, poszczególnych projektów budowlanych oraz wykonawczych, uzgodnienie ich z Zamawiającym, uzyskanie niezbędnych zezwoleń (w tym pozwolenie na budowę), budowa, uruchomienie oraz przekazanie do eksploatacji Zamawiającemu po przeprowadzeniu procedury odbiorowej wraz z wymaganą dokumentacją i przeprowadzeniem szkoleń.

W Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) dla miejscowości Warta, teren działki nr 218 planowanej pod budowę rozdzielni sieciowej oraz magazynu energii oznaczony jest symbolem B97EE (teren infrastruktury technicznej w zakresie elektroenergetyki (Główny Punkt Zasilania)). Natomiast druga sąsiadująca działka nr 37/2 będąca także własnością PGE Dystrybucja S.A. jest oznaczona symbolem B85ZN (zieleń niska nieurządzona).

Z zapisów planu jednoznacznie wynika, że budowa rozdzielni wraz z magazynem może nastąpić wyłącznie na terenie działki nr 218, w zakresie określonym zaznaczonymi liniami zabudowy, natomiast na terenie działki 37/2 można jedynie lokalizować infrastrukturę techniczną, np. projektowane linie kablowe.

W przypadku natomiast terenu, na którym ma być zlokalizowana przebudowa stacji Warta 8 na terenie szpitala, tj. działki nr 72/6 i 72/6 obręb 13 Warta, której właścicielem jest województwo łódzkie, jest oznaczona w planie zagospodarowania symbolem A30Uz. Zapisy planu zagospodarowania nie są jednoznaczne w zakresie dotyczącym lokalizacji innej infrastruktury technicznej, niż tej związanej z działalnością szpitala. W tym przypadku zakłada się, że przebudowa stacji Warta 8 jest związana z działalnością szpitala, gdyż stanowi podstawę jego bezpieczeństwa energetycznego i zachowania ciągłości jego zasilania w energię elektryczną.

Załączniki graficzne oraz zapisy Uchwały nr XV/75/11 Rady Gminy i Miasta w Warcie z dnia 21.12.2011 w tym zakresie są do wglądu u Zamawiającego.



1.4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Realizacja zadania ma na celu poprawę jakości zasilania odbiorców zasilanych z sieci 15 kV. Magazyn Energii Warta będzie służył do okresowego (awaryjnego) zasilania odbiorców (minimum 2 godziny), w zależności od potrzeb – w sposób ręczny lub automatyczny (z wykorzystaniem automatyki SZR), przy braku zasilania z sieci 15 kV (tzw. „praca na wyspę”). W trybie czuwania magazyn energii będzie cyklicznie doładowywał się, aby posiadać zadaną pojemność i gotowość do awaryjnego zasilania obszaru w razie braku zasilania podstawowego z l. 15 kV „Sieradz – Warta” lub rezerwowego z l. 15 kV „Błaszki – Miłkowice”. Zasilanie obszaru z magazynu energii będzie trwało do czasu przywrócenia zasilania lub do minimalnego poziomu rozładowania, po czym nastąpi automatyczne przywracanie do układu normalnego (likwidowanie wyspy). W drugim przypadku nastąpi oczekiwanie magazynu energii na pojawienie się napięcia w sieci 15 kV i przejście do trybu ładowania magazynu energii. Ponowny zanik napięcia zasilającego rozdzielnię spowodowałby ponowne uruchomienie zasilania z magazynu energii.

Magazyn Energii Warta ma posłużyć w możliwie szerokim zakresie zarówno do zapewnienia ciągłości zasilania jak i do zapewnienia parametrów jakościowych energii elektrycznej oraz technicznego bilansowania lokalnego. Magazyn energii musi mieć możliwość pracy w kilku trybach jednocześnie, zgodnie z ustawionymi priorytetami pracy, czyli zarówno w trybie „czuwania” i gotowości do pracy wyspowej po zaniku napięcia sieciowego, jak również ma automatycznie zarządzać oczekiwanymi wartościami napięcia w sieci (poprzez sterowanie mocą czynną oraz bierną).

1.5 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

W budynku rozdzielni sieciowej SN należy zaprojektować pomieszczenia:

- Pomieszczenie rozdzielni SN – miejsce na pomieszczenie dla rozdzielni SN w maksymalnej podziałce 600 mm w wykonaniu wolnostojącym (nie dopuszcza się wykonania przyściennego).

Wymiary pomieszczenia rozdzielni 15 kV należy zaprojektować do układu pracy 9 polowej rozdzielni SN w izolacji powietrznej. W pomieszczeniu zaplanować miejsce na dodatkowe 2 pola liniowe.

- Pomieszczenie nastawni wraz z potrzebami własnymi AC/DC – pomieszczenie na szafy zabezpieczeń, potrzeb własnych oraz systemów zabudowanych na stacji elektroenergetycznej
- Pomieszczenie łączności - pomieszczenie na minimum 4 szafy telekomunikacyjne z możliwością dostępu z przodu i z tyłu szaf,
- Pomieszczenie akumulatorni – pomieszczenia na baterie akumulatorów,
- Komora potrzeb własnych – pomieszczenie na transformator potrzeb własnych, dławik kompensujący, rezystor AWSCz
- Pomieszczenie na sprzęt BHP i p.poż. – pomieszczenie na sprzęt BHP i p.poż. niezbędny do eksploatacji stacji RS,

Powierzchnia terenu działki przewidzianej pod zabudowę – 0,1901 ha.

Nie określa się parametrów powierzchniowych zabudowy. Zostaną one określone w ramach dokumentacji projektowej będącej częścią przedmiotowej inwestycji.



2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Wykonanie przedmiotu zamówienia musi być zgodne z przedmiotowym programem funkcjonalno użytkowym. Elementy składowe przedmiotu zamówienia muszą zapewniać spełnienie podstawowych wymagań przepisów budowlanych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji;
- bezpieczeństwa porażeniowego;
- bezpieczeństwa pożarowego;
- bezpieczeństwa użytkowania;
- odpowiednich warunków ochrony środowiska;
- odpowiednich warunków BHP przy późniejszej eksploatacji;
- oszczędność energii.

Nie dopuszcza się zaprojektowania materiałów szkodliwych dla otoczenia lub wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego określonego odpowiednimi przepisami.

2.1 Przygotowanie terenu budowy

Zamawiający wymaga, aby teren budowy został przygotowany i zabezpieczony zgodnie z:

- ogólnymi wymogami przepisów budowlanych;
- Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.

2.1.1 Stan istniejący

Teren, na którym zostanie zlokalizowana rozdzielnia sieciowa 15 kV Warta wraz z magazynem energii jest położony na terenie działek nr 37/2 (z przeznaczeniem pod połączenia kablowe) i 218 (z przeznaczeniem pod usytuowanie rozdzielni i magazynu energii) w miejscowości Warta, ul. Cegielniana w odległości ok. 300 m od rozdzielni sieciowej SN - tzw. „grzebienia” Warta 22.

Stan własności gruntów pod planowaną rozdzielnię sieciową 15 kV RS Warta oraz magazyn energii ME Warta jest uregulowany. Rozdzielnia sieciowa oraz magazyn energii zostaną zlokalizowane na nieruchomości w Warcie ul. Cegielniana 14, dz. nr 218 i 37/2, pow. łączna 3738 m², księga wieczysta nr SR1S/00037101/0. Działki nr 218 i 37/2 stanowią własność PGE Dystrybucja S.A. Istniejące linie napowietrzne 15 kV relacji „Błaszki – Miłkowice”, „Błaszki – Kalinowa”, „Sieradz – Warta”, z których ma zostać wykonane zasilanie rozdzielni, zlokalizowane są na gruntach nie będących własnością PGE Dystrybucja S.A.

2.2 Architektura

Dla realizowanej inwestycji nie ogranicza się rozwiązań architektonicznych pod warunkiem zastosowania rozwiązań zgodnych z:

- zapisami MPZP;
- wymaganą funkcjonalnością obiektu energetycznego zawartą w niniejszym PFU.



2.3 Konstrukcje

Dla realizowanej inwestycji nie ogranicza się rozwiązań konstrukcyjnych pod warunkiem zastosowania rozwiązań zgodnych z:

- wymaganą funkcjonalnością obiektu energetycznego;
- spełniających wymagania bezpieczeństwa konstrukcji.

2.4 Instalacje

Zamawiający wymaga, aby zostały zaprojektowane i wybudowane/rozbudowane instalacje niezbędne do funkcjonowania obiektu elektroenergetycznego w tym w m.in.:

- instalacja sygnalizacji włamania;
- instalacja SOT;
- instalacja ochrony odgromowej;
- instalacja ochrony przeciwporażeniowej;
- instalacja oświetlenia terenu stacji;
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego;
- instalacja sieci nN wewnątrz budynku;
- instalacja kanalizacji deszczowej;
- instalacja sieci teleinformatycznej.

2.5 Wykończenia

2.5.1 Odwodnienie i drenaż

Odwodnienie terenu – wg obowiązujących przepisów przystosować do docelowego zagospodarowania terenu.

2.5.2 Drogi

Wykonać wjazd na stację i drogi wewnętrzne odpowiadające wymogom dróg ppoż. oraz umożliwiające transport drogowy o masie transportowej min. 50 000 kg.

Nawierzchnie dróg wewnętrznych wykonać z kostki betonowej obramowanej krawężnikami betonowymi.

Na skrzyżowaniach z drogami, ogrodzeniem stacji i innymi instalacjami podziemnymi wykonać osłony rurowe dla kabli (dostosowane do przewidywanych nacisków) w ilości uwzględniającej stan docelowy.

2.5.3 Oświetlenie terenu stacji

Oświetlenie zewnętrzne wykonać zgodnie z normą PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz. Oświetlenie zewnętrzne powinno być zaprojektowane w oparciu o profilowane, ocynkowane słupy oświetleniowe oraz energooszczędne lampy.

Należy wykonać wewnętrzne oświetlenie awaryjne LED włączane automatycznie po zaniku napięcia podstawowego z rozdzielniczy prądu stałego. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy oznaczyć żółtym paskiem o szerokości 2 cm.

2.5.4 Monitoring terenu stacji

Wykonać system monitoringu (montaż odpowiedniej liczby kamer, min. 5 szt.) celem objęcia nim w całości RS Warta i urządzeń magazynu energii elektrycznej oraz alarmu nieautoryzowanego wejścia do budynków/kontenerów/szaf oraz włączenie go do istniejącego u Zamawiającego systemu monitoringu innych obiektów. Dla zachowania jednolitości z posiadanymi już w systemie monitoringu kamerami, należy zastosować kamery zewnętrzne, w standardzie IP, min. 5 Mpix, zasilane poprzez PoE, ze wsparciem dla protokołu 802.1x, 2-obiektywowe z obiektywem czarno-białym i kolorowym, o takiej samej ogniskowej i takim samym kierunku widzenia. Wykorzystać istniejące u Zamawiającego oprogramowanie z kluczem sprzętowym, które należy rozbudować o kolejne licencje. Parametry klucza potrzebne do rozbudowy są w posiadaniu Zamawiającego.

2.5.5 Kontrola dostępu na terenie stacji

Należy zastosować system Kontroli Dostępu obiektu (bramka wejściowa, budynek rozdzielni sieciowej, kontenery magazynu energii, pomieszczenie ze sterownikiem magazynu energii – w przypadku, gdy będzie się znajdował poza budynkiem RS i poza w/w kontenerami, np. w budynku stacji pośredniczącej) zgodny ze standardem stosowanym u Zamawiającego (system obsługujący karty dostępu – Mifare Desfire ev1 „13,56 MHz).

2.5.6 Ogrodzenie

Słupki przelotowe wykonane z rur stalowych ocynkowanych (powłoka cynkowa gr. min 40 µm) o średnicy nie mniejszej niż 60,2 mm i grubości ścianki nie mniejszej niż 4 mm, malowane 3x farbami poliwinylowo-akrylowymi o łącznej gr. powłoki 120 µm (3x40 µm), po wcześniejszym niezbędnym odtłuszczeniu powierzchni. Słupki odporowe, odporowo narożne i krańcowe wraz z wyporami wykonane z rur stalowych ocynkowanych j.w. o średnicy nie mniejszej niż 62 mm i grubości ścianki nie mniejszej niż 4 mm, malowanie j.w. Słupki muszą posiadać uchwyty z nakrętek stalowych o wew. Ø 6 mm do mocowania trzech rzędów linki (górną, środkową, dolną) mocujących i usztywniających siatkę do słupków. Słupki należy zabetonować na głębokość 100 cm (na dolnej części słupka winny być zamontowane dwie stalowe poprzeczki z prętów Ø 14 mm) w fundamentach o wymiarach minimalnych 0,25x0,25x1,0 m betonu B-20. Przy słupkach oraz odporach należy zamocować prefabrykowane łączniki wsuwane z gniazdem na słupek uszczelnionym zaprawą montażową.

Pomiędzy zamontowanymi wcześniej słupkami należy zamontować cokół z prefabrykowanych, zbrojonych (pręty żebrowane Ø 6 mm) desek betonowych (pełnych) wym. 2000 x min. 200 x min. 50 mm wsuniętych w gniazda betonowe łączników dostosowane szerokością do grubości deski betonowej. Elementy betonowe cokołu muszą być wykonane z betonu wibroprasowanego kl. B-25. Cokół wraz z łącznikami musi być zagłębiony w gruncie na głębokość do 5 cm. Grunt z obu stron cokołu winien być dokładnie zagęszczony.

Słupki należy zabezpieczyć przed gromadzeniem wody opadowej w ich wnętrzu poprzez nałożenie zaślepek PCV. Słupki odporowo narożne, odporowe i krańcowe muszą posiadać uchwyty do pionowego mocowania siatki w postaci płaskownika o wym. 25x5 mm, ocynkowanego i pomalowanego analogicznie jak słupki. Płaskownik musi być przepleciony przez oczka siatki i zamocowany do słupków

za pomocą przyspawanych (5 szt) gwintowanych śrub \varnothing 10 mm i przykręconych za pomocą nakrętek, które muszą być zabezpieczone (zbity gwint) przed możliwością odkręcenia. Dopuszcza się naciąganie siatki bezpośrednio na słupki narożne wraz z montażem płaskownika opisanego powyżej. Słupki odkosowe muszą posiadać od spodu postument betonowy z formy stalowej lub monotuby wysokości jak łączniki betonowe, posadowiony bezpośrednio na fundamencie słupka odkosowego.

Na słupkach odporowych, odporowo-narożnych i krańcowych należy przewidzieć zaciski uziemiające dla uziemienia (na górze i dole słupka) dla uziemienia siatki. Bednarka uziemiająca wystające ponad grunt musi być pomalowana na kolor zielono-żółty. Odległość pomiędzy słupkami nie może być większa niż 2,15 m, a między słupkami odporowymi, odporowo narożnymi i krańcowymi nie powinna przekraczać 20 m.

Siatka ma posiadać powłokę cynkową gr. 40 μ m. Wysokość ogrodzenia od poziomu gruntu musi mieścić się w przedziale od 2,00 m do 2,20 m licząc od poziomu gruntu do szczytu wysięgnika – najwyższego elementu ogrodzenia, a dolna krawędź ogrodzenia nie może być wyżej niż 50 mm od cokołu. Na ogrodzeniu zamontować zasieki typu concertina. Siatka stalowa ocynkowana o oczkach siatki 50x50 mm z drutu stalowego ocynkowanego, o średnicy nie mniejszej niż 4 mm, zamocowana do słupków za pomocą linki stalowej ocynkowanej o średnicy nie mniejszej niż 5 mm. Linki stalowe (trzy rzędy) muszą być przeplecione przez oczka siatki, zamocowane w uchwytach na słupkach oraz naciągnięte pomiędzy słupkami odporowymi, odporowo-narożnymi i krańcowymi przy użyciu śrub ocynkowanych rzymskich lub naciągów. Siatkę należy uziemić do zacisków słupka za pomocą złącz krzyżowych. Zainstalować tabliczki ostrzegawcze na co trzecim przęśle ogrodzenia zewnętrznego. Montaż tabliczek ostrzegawczych do siatki ogrodzeniowej za pomocą wkrętów z zastosowaniem pasków z blachy powlekanej.

Brama główna wjazdowa przesuwna o szerokości 6 m. W sąsiedztwie bramy wykonać furtkę rozwieraną o szerokości 1 m. Konstrukcja bramy i furtki na jednym wspólnym fundamencie żelbetowym. Bramę i furtkę wykonać ze stali ocynkowanej i malowanej proszkowo.

Brama wjazdowa – cechy charakterystyczne:

- wypełnienie bramy w postaci kształtowników zamkniętych 25x25x1,5 mm w układzie caro/tradycyjnym - spawanych do konstrukcji w rozstawie max 70 mm,
- brama o konstrukcji samonośnej, otwierana automatycznie (dostarczyć min. 2 piloty),
- konstrukcja ramy z profilu zamkniętego o min przekroju 60x40x3 mm,
- skrzydło bramy osadzony na szynie jezdnej o przekroju min. 130x115x4 mm poruszającej się na wózkach jezdnych (min 2 szt.),
- podwójna rama prowadząca,
- słupek konstrukcyjny (nośny) bramy wykonany z profilu min 120x120x4 mm posadowiony we wspólnym fundamencie z szyną jezdnią,
- podwójny słup zamykający z profili min 100x100x4 mm wyposażony w chwytak,
- tylna podpora stabilizująca (wspierająca bramę w pozycji otwartej) skrzydło po jego otwarciu
- kolor grafitowy (RAL 7016),
- brama wyposażona w zamek zamykane kluczem z systemu Master-KEY obowiązujący w PGE Dystrybucja S.A..

Furtka – cechy charakterystyczne:



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

„Współfinansowane z unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (Funduszu Modernizacyjnego)”



- konstrukcja (rama) z profilu zamkniętego o min przekroju 60x40x3 mm,
- wypełnienie bramy w postaci kształtowników zamkniętych 25x25x1,5 mm w układzie caro/tradycyjnym - spawanych do konstrukcji w rozstawie max 70 mm,
- montowanie na 3 regulowanych zawiasach,
- furtka musi posiadać zabezpieczenie przed zdejmowaniem w pozycji zamkniętej oraz metalową obustronną klamkę,
- słupek podtrzymujący furtkę wykonany z profilu min 100x100x4 mm,
- furtka wyposażona w zamek zamykane kluczem z systemu Master-KEY obowiązujący w PGE Dystrybucja S.A.,
- kolor grafitowy (RAL 7016),
- na słupku przy furtce zamontować manipulator zgodny z projektem systemu ochrony technicznej.

2.6 Zagospodarowanie terenu

Zamawiający wymaga aby zagospodarowanie terenu wzdłuż zaprojektowanych elementów budowlanych było zgodne z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa oraz obowiązującymi normami.

Teren stacji zniwelować i uporządkować, np. z wykorzystaniem warstwy humusu zdjętego z terenu przeznaczonego pod drogi i fundamenty. W razie konieczności należy przewidzieć uzupełnienie dodatkową warstwą ziemi. Na terenach nieutwardzonych zasiać trawę.

2.7 Szczegółowy zakres – opracowanie dokumentacji projektowej

2.7.1 Zakres dokumentacji projektowej

Zamówienie w zakresie dokumentacji projektowej obejmuje w szczególności:

1. Uzyskanie przez Wykonawcę kompletu niezbędnych map, podkładów i inwentaryzacji geodezyjnej oraz ich aktualizacji.
2. Wykonanie wszelkich koniecznych ekspertyz, dokumentacji, opracowań, operatów geologicznych, wodno - prawnych, wpływu na środowisko, itp.
3. Uzyskanie w zakresie każdej nieruchomości, na której zlokalizowane są urządzenia elektroenergetyczne w zakresie niezbędnym do wykonania zadania, aktualnego wypisu z ewidencji gruntów i sprawdzenie wypisu poprzez porównanie z zapisami Ksiąg Wieczystych. Sporządzenie wykazu właścicieli gruntów, na których zlokalizowane są urządzenia elektroenergetyczne w zakresie niezbędnym do wykonania zadania.
4. Przygotowanie z opisem, wypełnienie oraz podpisanie wszystkich wniosków w imieniu Zamawiającego do urzędów administracji państwowej, terytorialnej i terenowej o wydanie wszystkich decyzji związanych z wykonywaniem dokumentacji projektowej oraz udzielenie wszelkich wyjaśnień w Urzędach Administracyjnych (w tym również reprezentowanie Zamawiającego w postępowaniach administracyjnych i sądowych), a dotyczących w/w wniosków.
5. Pokrycie wszelkich opłat wynikających z obowiązujących przepisów związanych z uzyskaniem dokumentacji prawnej.
6. Koncepcja i dokumentacja projektowa będzie przedłożona Zamawiającemu do uzgodnień i akceptacji. Uzgodnienie przez Zamawiającego dokumentacji nie zwalnia Wykonawcy od zrealizowania dokumentacji projektowej zgodnie z wiedzą techniczną.
7. Dokumentacja projektowa musi być uzgodniona przez Zamawiającego przed zgłoszeniem wykonania robót budowlano – montażowych i ich rozpoczęciem.
8. Wykonawca w ramach wykonania przedmiotu Umowy zobowiązany jest do pełnienia nadzoru autorskiego na budowie realizowanej według wykonanej przez siebie dokumentacji projektowej, w zakresie czynności wynikających z Prawa Budowlanego.
9. Uzyskanie prawomocnego pozwolenia na budowę lub niezakwestionowanego zgłoszenia robót do Starostwa Powiatowego.
10. W dokumentacji projektowej utrzymać zgodność nadanych oznakowań, opisów, relacji, identyfikujących urządzenia w terenie.
11. Uzyskanie ostatecznych decyzji formalno - prawnych umożliwiających wykonanie zadania, w tym również udzielających zezwolenia na demontaż istniejących urządzeń.

2.7.2 Nabywanie praw do nieruchomości

Wykonawca ponosi wszelkie koszty przeprowadzenia uzgodnień oraz koszty rekompensat, wynagrodzeń i odszkodowań, a także koszty aktów notarialnych i koszty postępowań (cywilnych, administracyjnych lub sądowno-administracyjnych) związanych z pozyskaniem ograniczonych praw rzeczowych do nieruchomości, w szczególności służebności przesyłu lub równoważnych praw stanowiących trwały tytuł do korzystania z nieruchomości na potrzeby eksploatacji urządzeń dystrybucyjnych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania. Zamawiający oczekuje pozyskania trwałego tytułu prawnego do nieruchomości osób trzecich, na których zlokalizowane zostaną urządzenia związane z realizacją niniejszego zadania w formie służebności przesyłu. Tytuł prawny w takim przypadku zostanie ustanowiony w formie aktu notarialnego (bez dalszych roszczeń

finansowych) lub w formie prawomocnego orzeczenia sądu powszechnego. Treść służebności przesyłu, szerokość pasa służebności oraz treść umowy o ustanowienie ograniczonego prawa rzeczowego Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie opracowania dokumentacji projektowej. Zamawiający, w razie braku możliwości ustanowienia ograniczonych praw rzeczowych w postaci służebności przesyłu, dopuszcza pozyskanie innego tytułu prawnego do nieruchomości, w szczególności wynikającego z ostatecznej i prawomocnej decyzji administracyjnej wydanej w oparciu o przepisy rozdziału 4 działu III-go Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1145), po uprzednim uzyskaniu zgody Zamawiającego na pozyskanie tytułu prawnego do nieruchomości w tym trybie.

W przypadku budowy traktu światłowodowego na istniejących stanowiskach słupowych Zamawiającego, Zamawiający dopuszcza możliwość pozyskania tytułu prawnego, np. zgód właścicieli nieruchomości, na udostępnienie nieruchomości w celu budowy i eksploatacji traktu światłowodowego, w formie pisemnej.

Ponadto, Wykonawca uzyska uzgodnienie z odpowiednimi służbami, instytucjami, urzędami lokalizacji, warunków zajęcia terenu i ich odtworzenia.

2.7.3 Forma dokumentacji projektowej i prawno – uzgodnieniowej

Wszelką dokumentację należy sporządzić w języku polskim.

Dokumentację projektową należy sporządzić w formie papierowej w ilości zgodnej z zapisami Umowy, której wzór jest załącznikiem do SWZ.

Dokumentacja projektowa musi spełniać wymogi zawarte w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego [Dz.U. 2021 poz. 2454].

W przekazanych dla Zamawiającego dokumentacjach winny znajdować się oryginały prawomocnych uzgodnień i decyzji wymaganych przepisami prawa.

Do dokumentacji należy dołączyć pendrive lub płytę DVD z zawartością przedmiotu zamówienia w formacie, który można odczytać w pakiecie Microsoft Office. Wszelkie schematy i mapy do odczytu w plikach oryginalnych .dwg, .shp oraz w formacie PDF.

2.8 Szczegółowy zakres – RS Warta

Obiekty budowlane i urządzenia technologiczne zaprojektować zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, w sposób zapewniający:

- bezpieczeństwo konstrukcji;
- bezpieczeństwo pożarowe;
- bezpieczeństwo użytkowania;
- ochronę środowiska;
- ochronę przed hałasem, wibracjami i promieniowaniem elektromagnetycznym;
- ochronę przed dostępem wód opadowych do kablowni;
- ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich.

Kolorystykę budynku, pomieszczeń, ogrodzenia oraz innych elementów stacji należy uzgodnić z Inwestorem na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

Badania geologiczne gruntu zrealizuje wykonawca dokumentacji projektowej.

2.8.1 Budynek rozdzielni

- Budynek wykonać w technologii modułowej, niepodpiwniczony, ściany jednowarstwowe, o odpowiedniej odporności pożarowej i ogniowej, na ławach fundamentowych żelbetowych;
- W zależności od warunków geologicznych, budynek posadzić z dnem kanałów kablowych na poziomie „0”;
- Dach dwuspadowy pokryty blachodachówką, strop ocieplony z sufitem podwieszanym;
- Należy ograniczyć ilość otworów okiennych do niezbędnego minimum. Stolarka okienna z profili aluminiowych z przegrodą termiczną o współczynniku $U_{max}=0,9W/m^2K$. W otworach okiennych zastosować atestowane rolety antywłamaniowe;
- Drzwi zewnętrzne jednoskrzydłowe lub ewentualnie dwuskrzydłowe zastosowane w szerszych otworach. Płyta drzwiowa trójstronnie falcowana z wzmocnieniem stalowym. Blacha stalowa gr. min. 1,25 mm ocynkowana malowana proszkowo. Izolacyjność termiczna $U=1,3 W/m^2K$, wypełnienie z wełny skalnej gr. min. 50 mm. Wyposażenie drzwi: klamka do otwierania od wewnątrz typu antypanik, klamka od zewnątrz (możliwość otwierania drzwi bez klucza), zamki przeciwwłamaniowe wyposażone w system wkładek Master-Key obowiązujący w PGE Dystrybucja S.A., bolce uziemiające, samozamykacze. W razie konieczności związanej ze strefami p.poż. drzwi muszą posiadać odporność ogniową skalsyfikowaną przez projektanta. Drzwi należy wyposażać w samozamykacze montowane od wewnątrz oraz czujniki wejścia. Na wszystkich drzwiach zewnętrznych muszą być zamocowane tabliczki informacyjne. Drzwi muszą być wyposażone w dolny, wysuwany, regulowany próg lub szczotki. Koszty zakupu wszystkich wkładek systemowych Master-Key pokrywa Wykonawca prac;
- Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe lub ewentualnie dwuskrzydłowe zastosowane w szerszych otworach. Płyta drzwiowa dwustronnie obudowana blachą stalową gr. min. 1,25 mm, ocynkowane, malowane proszkowo, wypełnione wewnątrz wełną skalną gr. min. 50 mm. Wyposażenie drzwi: klamka do otwierania od wewnątrz typu antypanik, klamka od zewnątrz (możliwość otwierania drzwi bez klucza), bolce uziemiające, samozamykacze, zamki przeciwwłamaniowe wyposażone w system wkładek Master-Key obowiązujący w PGE

Dystrybucja S.A. Na wszystkich drzwiach zewnętrznych muszą być zamocowane tabliczki informacyjne. Drzwi muszą być wyposażone w dolny, wysuwany, regulowany próg lub szczotki. Koszty zakupu wszystkich wkładek systemowych Master-Key pokrywa Wykonawca prac;

- Drzwi do akumulatorni - otwieranie skrzydła do akumulatorni 180° lub maksymalnie zbliżone do 180° (w przypadku wejścia z wewnątrz budynku – z korytarza). W razie konieczności związanej ze strefami p.poż drzwi muszą posiadać odporność ogniową skalsyfikowaną przez projektanta;
- Przejścia kabli przez ściany i kanały zabezpieczyć środkami ogniochronnymi;
- Budynek stacyjny musi zawierać co najmniej: rozdzielnię SN-15 kV, nastawnię, pomieszczenie łączności, akumulatornię, pomieszczenie na sprzęt ppoż. i BHP;
- Budynek przygotować konstrukcyjnie dla docelowej ilości pól liniowych (szyny montażowe, kanały kablowe, przepusty fundamentowe);
- Należy przewidzieć ogrzewanie z wykorzystaniem grzejników kamiennych z regulacją temperatury oraz klimatyzację chłodzącą;
- Teren wokół budynku stacyjnego wyłożyć kostką betonową, tzw. odbojówką min. 0,5 m. W przypadku braku odprowadzenia wód opadowych do kanalizacji deszczowej, przy rurach spustowych odwodnienia zaprojektować betonowe korytka odwodniające;
- dopuszcza się budowę budynku RS w technologii kontenerowej, przy spełnieniu wymagań określonych w dokumentacji przetargowej oraz WBSE.

2.8.2 Rozdzielnia 15 kV

Należy zaprojektować pomieszczenie rozdzielni 15 kV, przewidzieć 9 pól z dostępem do nich z przodu i z tyłu. Minimalna odległość pionowa rozdzielnic od sufitu – 1000 mm lub więcej jeżeli wymaga tego producent rozdzielnic. W pomieszczeniu rozdzielni 15 kV zarezerwować miejsce na dobudowę 2 pól liniowych SN.

Rozdzielnica wykonana jako jednosekcyjna, małogabarytowa, 4-przedziałowa – sugerowany układ jednokreskowy pokazano na schemacie poniżej.

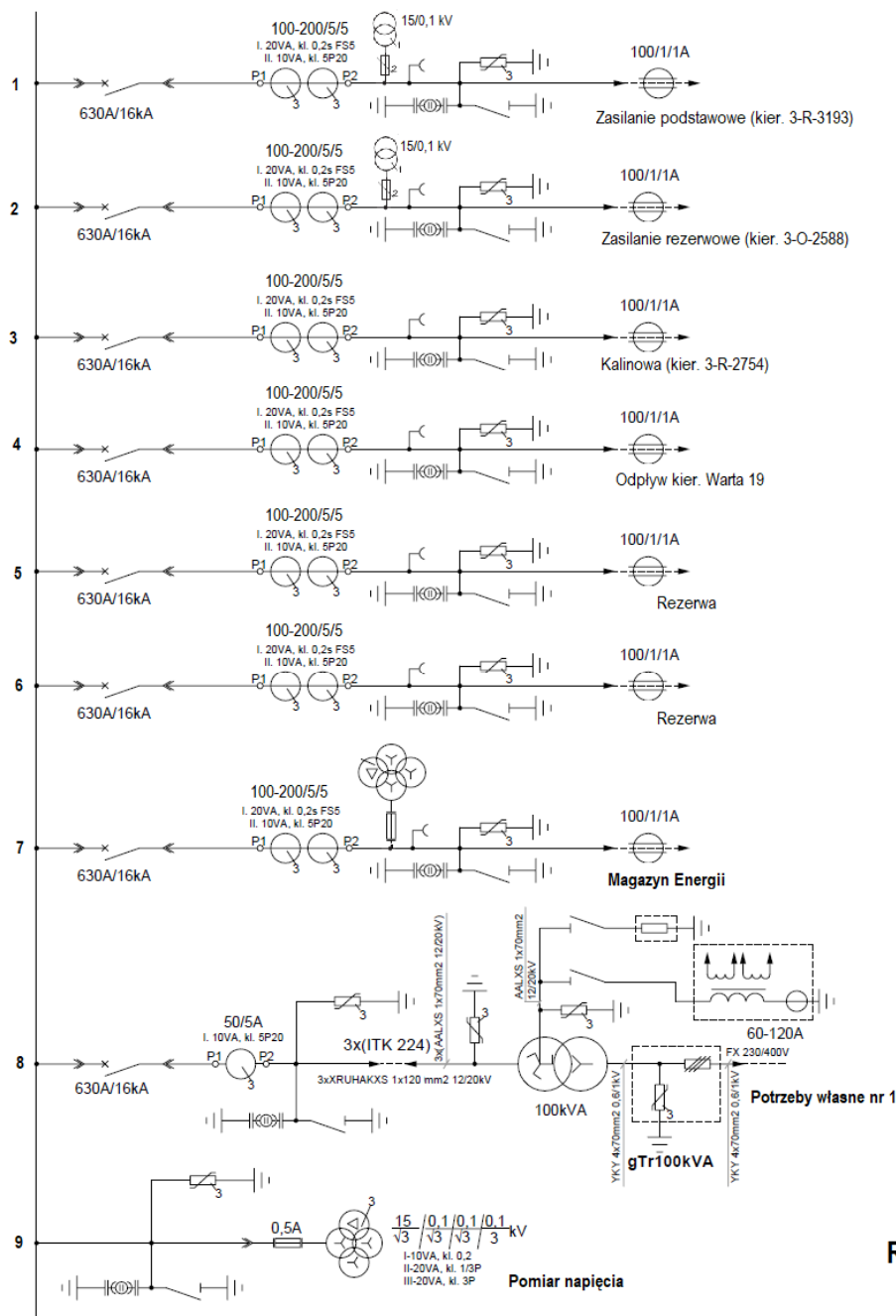
Rozdzielnica 15 kV musi spełniać następujące wymagania:

- rozdzielnica trójfazowa, jednosystemowa, jednosekcyjna (4 pola liniowe 15 kV, pole magazynu energii, pole TR potrzeb własnych, pole pomiaru napięcia) oraz rezerwa miejsca dla dodatkowych 2 pól liniowych 15 kV);
- napięcie znamionowe rozdzielnic UN – 17,5 kV;
- częstotliwość znamionowa – 50 Hz;
- prąd znamionowy ciągły:
I = 1250 A dla szyn zbiorczych;
I = 630 A dla pozostałych pól liniowych;
- prąd zwarcia dla rozdzielnic 15 kV: I_{zw} – 25 kA;
- rozdzielnica 15 kV w izolacji powietrznej, w wykonaniu wewnętrznym o konstrukcji czteroprzedziałowej;
- rozdzielnica w obudowie metalowej, w kolorach pastelowych (kolor niebieski RAL 5017);

- klasa odporności na łuk elektryczny wewnętrzny IAC. AFLR: 31,5 kA w ciągu 1 sekundy. Dla wszystkich przedziałów średniego napięcia;
- układ rozdzielnic powinien umożliwiać: wyłączenie, odłączenie i uziemienie poszczególnych pól (uziemiać pole nie może pozbawić pola napięcia sterowniczego i sygnalizacyjnego);
- rozdzielnica musi posiadać pełny system blokad wykluczający dostęp do części pod napięciem i wykonywanie błędnych czynności łączeniowych oraz umożliwiających wykonanie pomiarów kabli bez ich odpinania;
- rozdzielnica musi posiadać blokadę zamknięcia uziemnika od obecności napięcia na kablu 15 kV;
- rozdzielnica musi być wyposażona we wskaźniki obecności napięcia zabudowane na stałe we wszystkich polach, na każdej fazie;
- rozdzielnica 15 kV powinna być wyposażona w napędy silnikowe umożliwiające zdalne sterowanie łącznikami 15 kV umożliwiające wyłączenie, odłączenie oraz uziemienie pola 15 kV (przy czym zdalne sterowanie ma obejmować wszystkie łączniki w rozdzielni 15 kV, w tym również przestawienie wózka oraz uziemniki pól);
- konstrukcja rozdzielni 15 kV powinna umożliwiać dogodny dostęp do przekładników prądowych 15 kV w taki sposób by możliwe było prądowe wymuszanie zabezpieczeń nadprądowych od strony pierwotnej przekładników prądowych 15 kV;
- konstrukcja rozdzielnic ma umożliwiać montaż trzech przekładników napięciowych wraz z bezpiecznikami w polach linii 15 kV;
- nie dopuszcza się rozdzielnic przyściennych;
- połączenia rozdzielnic 15 kV z polem PW wykonać kablami w osłonach rurowych;
- w widocznym miejscu na ścianie umieścić czytelny schemat RS z ME.

Poniżej sugerowany schemat jednokreskowy RS Warta.





RS 15 kV WARTA

2.8.3 Nastawnia

Należy zaprojektować pomieszczenie nastawni, z miejscem na szafy PW, telemekhaniki, alarmów, biurkiem i szafką na dokumentację oraz z telefonem jak opisano w pkt. 2.8.8.

Aparaturę zabezpieczeniową i sterowniczą, rozdzielnie potrzeb własnych prądu stałego i przemiennego, systemy nadzoru, sygnalizację centralną, pomiary energii elektrycznej zabudować w szafach. Wykaz aparatury oraz sygnałów wyprowadzonych do systemu nadzoru uzgodnić przy



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



„Współfinansowane z unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (Funduszu Modernizacyjnego)”

opracowywaniu projektu.

Przedstawić zamawiającemu do zaakceptowania na etapie opracowywania dokumentacji projektowej koncepcję plan zagospodarowania nastawni zawierającą:

- rodzaj modułu szafy i jego konstrukcji;
- klasę ochronności;
- wymiary zewnętrzne;
- wymiary cokołu;
- zabezpieczenie podejść kablowych;
- oświetlenie przedziałów;
- tabliczki opisowe;
- przejrzystą strukturę;
- łatwo dostępne listwy zaciskowe z osobną listwą obwodów okrężnych;
- miejsce do podłączenia agregatu prądotwórczego o mocy 30 kW;
- ogrzewanie;
- oświetlenie.

Wymagania ogólne:

- potrzeby własne 400/230 V zasilane z transformatora potrzeb własnych;
- potrzeby własne 220 V DC zasilanie z 1 zestawu: zasilacz buforowy i bateria akumulatorów - określenie pojemności baterii i parametrów zasilacza buforowego należy do Wykonawcy;
- nie przewiduje się na stacji potrzeb własnych napięcia gwarantowanego 230 V AC – wszystkie urządzenia, których praca jest niezbędna po zapadzie lub zaniku napięcia przemiennego 230 V AC powinny być przystosowane do zasilania z rozdzielni 220 V DC;
- baterie akumulatorów zainstalowane w oddzielnym pomieszczeniu akumulatorni.

2.8.4 Potrzeby własne

2.8.4.1 Transformator potrzeb własnych

- należy zastosować transformator potrzeb własnych pracujący z dławikiem kompensacji ziemnozwarciowej i rezystorem pierwotnym AWSCz ($I_{awscz} = 40A$), zabudowany w budynku (w komorze potrzeb własnych), zasilany z sekcji 15 kV;
- transformator potrzeb własnych olejowy (tzw. uziemiający w wykonaniu specjalnym z wyprowadzonymi punktami „0” po stronie GN i DN);
- przewidywana moc znamionowa potrzeb własnych transformatora 15/0,4 kV – 100 kVA. Na etapie projektowania moc znamionowa powinna być zweryfikowana przez projektanta. Transformator dostosowany do pracy z rezystorem uziemiającym 29 Ω ;
- transformator zasilany z sekcji rozdzielni 15 kV;
- regulacja napięcia będzie odbywać się w stanie beznapięciowym.

2.8.4.2 Rozdzielnica potrzeb własnych 220 V prądu stałego (DC)

- rozdzielnica potrzeb własnych 220 V DC – 1-sekcyjna z możliwością podłączenia baterii rezerwowej (serwisowej);
- rozdzielnica potrzeb własnych 220 V prądu stałego DC musi zasilac będzie wszystkie układy automatyki sieciowej EAZ a także obwody sterownicze i pomocnicze;
- parametry znamionowe rozdzielnicy:
 - napięcie znamionowe: 220 V DC;
 - stopień ochrony: IP32;
 - klasa izolacji: 1;
- rozdzielnica winna być dostarczona w wykonaniu szafowym. Drzwi szaf powinny być wyposażone w zamki i przeszklenia;
- rozdzielnica musi posiadać czytelny schemat jednokreskowy;
- aparatura obwodów głównych dostosowana do mocy zainstalowanych baterii i zasilaczy;
- zabezpieczenia obwodów przy użyciu rozłączników bezpiecznikowych;
- połączenia przewodów realizować przy użyciu dedykowanych listew probierczych umożliwiających bezpieczne zwieranie obwodów prądowych, rozwarcie obwodów napięciowych i funkcyjnych i podłączenie wtykami „bananowymi” walizek testowych;
- na drzwiach szafy rozdzielnicy zamontowany nadrzędny układ kontroli stanu izolacji sieci 220 DC całej stacji;
- układ kontroli stanu izolacji sieci DC z automatyczną lokalizacją doziemionego obwodu;
- pomiar napięcia na szynach (miernik analogowy);
- dwukierunkowy pomiar prądu na zasilaniu z baterii (miernik analogowy);
- układ rejestracji pracy baterii;
- automatykę załączania oświetlenia ewakuacyjnego (podczas pobytu obsługi na stacji);
- zdalna komunikacja z układem kontroli doziemienia poprzez sieć Ethernet TCP/IP 100Mbit/s;
- sygnalizacja i telesygnalizacja ostrzegawcza (uzgodniona z zamawiającym);
- prostowniki wyposażone:
 - zewnętrzny pomiar prądu;
 - układ kontroli napięcia (zwyżka i obniżenie napięcia);
 - kontrolę ciągłości obwodów baterii;
 - kompensację temperaturą baterii;
 - komputer komunikacyjny;

- wymagania techniczne dla baterii akumulatorów:
 - w rozdzielni 15 kV należy zainstalować baterię akumulatorów 220 V DC, których pojemność spełnia wymogi WBSE i IRIESD.

2.8.4.3 Rozdzielnica potrzeb własnych 400/230 V (AC)

- 1) Rozdzielnica potrzeb własnych 400/230 V prądu przemiennego AC musi być umieszczona w pomieszczeniu nastawni.
- 2) Rozdzielnica jednosystemowa, 1-sekcyjna, zasilana z transformatora potrzeb własnych PW 15/0,4 kV o mocy 100 kVA.
- 3) Przewidzieć pole w rozdzielnic 0,4 kV dla włączenia agregatu prądotwórczego.
- 4) Parametry znamionowe rozdzielnic:
 - napięcie znamionowe: 400/230 V AC,
 - częstotliwość: 50Hz,
 - stopień ochrony: IP32,
 - klasa izolacji: I
- 5) Rozdzielnica winna być dostarczona w wykonaniu szafowym. Przeszkłone, niebarwione drzwi szaf wyposażone w bezkluczykowe zamki. Na płycie czołowej szafy musi znajdować się czytelny schemat synoptyczny PW AC ze sterownikami łączników i odwzorowaniem stanu łączników oraz z analogowymi miernikami prądów i napięć.
- 6) Rozdzielnica 0,4 kV musi być wyposażona w układy pomiaru energii elektrycznej.
- 7) Rozdzielnica wyposażona w zabezpieczenia obwodów zasilających i odpływowych przy użyciu rozłączników bezpiecznikowych.
- 8) Rozdzielnica z układami oświetlenia awaryjnego i ogrzewania, pomiarów napięć, prądów i energii, układami kontroli i sygnalizacji stanu pracy.
- 9) Funkcjonalność rozdzielnic:
 - a. układ automatyki załączania ogrzewania stacji;
 - b. układ załączania oświetlenia zewnętrznego terenu stacji;
 - c. gniazda jednofazowe;
 - d. odbiory:
 - i. odpływy trójfazowe min. 6;
 - ii. odpływy jednofazowe min. 10;
 - e. typy i wartości zabezpieczeń jedno lub trójfazowych dostosowane do zainstalowanych odbiorników i uzgodnione z Zamawiającym;
 - f. ochronę przepięciową obu sekcji;
 - g. pomiary:

- i. półpośredni pomiar energii czynnej z transmisją;
- ii. pomiar fazowych i międzyprzewodowych napięć;
- iii. pomiar prądów fazowych;
- h. sygnalizacja centralna i telesygnalizacja musi współpracować z zainstalowanym systemem;
- i. telesygnalizacja ostrzegawcza (wymagana) o zaniku napięcia zasilania PW.

2.8.4.4 Wymagane parametry baterii akumulatorów 220 V DC

- tryb pracy - praca buforowa;
- pojemność znamionowa baterii zapewniająca min. 8 godzinną pracę odbiorów stacji;
- ogniwa 2 V;
- ilość ogniw 106 szt.;
- konstrukcja płyty dodatniej – zgodnie z WBSE;
- temperatura pracy baterii - 5 ± 30 °C;
- obudowa przezroczysta typu SAN;
- bezobsługowe korki o trwałości równej co najmniej trwałości baterii ;
- łączniki międzyogniowe i komplety złącz w pełni izolowane lub osłonięte;
- montaż baterii na konstrukcji wsporczej (schodkowej lub innej uzgodnionej z zamawiającym) pozwalającej na swobodny dostęp do montażu i demontażu pojedynczych ogniw;
- kuwety kwasoodporne dostosowane do konstrukcji;
- wykonane baterie zgodne z normą DIN 40738 lub BS 6290 część II.

2.8.5 Zabezpieczenia rozdzielni 15 kV

- wykonanie - wszystkie zabezpieczenia cyfrowe;
- we wszystkich polach 15 kV oprócz automatyki SZR ma być zastosowany uniwersalny cyfrowy zespół zabezpieczeń który spełni wymagania w następujących rodzajach pól 15 kV:
 - pola liniowe;
 - pola potrzeb własnych – z rezystorem uziemiającym;
 - pola zasilające;
 - pola pomiaru napięcia;
- realizowane funkcje uniwersalnego zespołu zabezpieczeń 15 kV:
 - zabezpieczenie nadprądowe – min. 3 stopnie – bezkierunkowe i kierunkowe
 - zabezpieczenia od załączenia na zwarcie
 - zabezpieczenia ziemnozwarciowe:

- a) admitancyjne: Y_0 , G_0 , B_0 ;
- b) kierunkowe: I_0 , U_0 , ϕ ;
- c) nadnapięciowe zerowe $U_0 >$;
- d) nadprądowe zerowe $I_0 >$;
- zabezpieczenia częstotliwościowe – min. 3 stopnie, realizacja wewnętrznego i zewnętrznego SCO, SPZ/SCO;
- zabezpieczenia pod i nadnapięciowe $U >$ i $U <$;
- zabezpieczenie od mocy zwrotnej;
- zabezpieczenie od zwarć wewnętrznych baterii kondensatorów;
- realizacja automatyki AWSCz;
- realizacja automatyki SPZ – 1,2,3 – krotny;
- realizacja rozproszonej automatyki LRW – dla pól zasilających i odpływowych;
- realizacja uproszczonego zabezpieczenia szyn – dla pól zasilających i odpływowych;
- zabezpieczenia w polach liniowych 15 kV powinny umożliwiać uruchomienie dodatkowych funkcji: $U >$, $U <$, $f >$, $f <$, df/dt , od mocy zwrotnej oraz, synchronizmu;
- funkcje sterownika pola:
 - sterowanie min. 5 łącznikami;
 - duży wyświetlacz graficzny z synoptyką pola, pomiarami, listą zdarzeń, nastawami;
 - możliwość sterowania łącznikami i automatykami z klawiatury;
 - sygnalizacja diodowa – min. 8 diod programowalnych oprócz stałej sygnalizacji diodowej: praca/uszkodzenie, wyłączenie, UP;
 - pomiary mierzonych wartości prądów, napięć oraz mocy P, Q oraz energii elektrycznej;
 - obsługa menu w języku polskim;
- lokalna rezerwa wyłącznikowa:
 - LRW rozdzielni 15kV;
- zabezpieczenie szyn zbiorczych - układ ZS dla rozdzielni 15 kV;
- automatyka:
 - układ SZR dla rozdzielni 15 kV (rezerwa jawna i ukryta);
 - SCO i SPZ po SCO pól liniowych 15 kV – realizowany indywidualnie w każdym polu lub w oparciu o obwody okrężne z pól pomiarowych;
 - dwukrotny SPZ dla pól liniowych 15 kV.
- sterowania i blokady:
 - sterowanie wszystkimi łącznikami rozdzielni 15 kV (oraz stan położenia) zrealizowane przez wejścia/wyjścia binarne koncentratora telemechaniki oraz informacyjnie wprowadzone do odpowiednich terminali polowych;
 - blokady polowe i między polowe, zrealizowane w oparciu o blokady elektromechaniczne i programowe w zespołach zabezpieczeń;
 - łączniki rozdzielni 15 kV sterowane: zdalnie z systemu nadzoru SCADA, z nastawni z zespołów sterowniczych zlokalizowanych w szafach przekaźnikowych, z front panelu zabezpieczenia

oraz dodatkowo możliwość sterowania przyciskami zlokalizowanymi w szafce sterowniczej wyłącznika;

- wyłączniki 15 kV sterowane z paneli zabezpieczeń zlokalizowanych w poszczególnych celkach pól rozdzielni 15 kV, możliwość sterowania wyłącznikami za pomocą przycisków zlokalizowanych na frontowych ścianach poszczególnych celek;

- sygnalizacja zbiorcza stacji - zespół centralnej sygnalizacji zakłóceń oparty o technikę mikroprocesorową;
- zdalny dostęp do zabezpieczeń przez kanał inżynierski;
- zabezpieczenia powinny być przystosowane do pracy w sieci 15 kV skompensowanej z automatyką AWSCz, częstotliwość 50 Hz.

Automatyczne załączanie rezerwy (SZR)

Automatyka SZR typu liniowego skojarzona z polami 15 kV nr 1 zasilanie podstawowe i nr 2 zasilanie rezerwowe.

Logika SZR 15 kV:

- układ normalny: zasilanie RS Warta z linii zasilania podstawowego (pole nr 1), pole nr 2 wyłączone;
- zanik napięcia na szynach RS Warta pobudza automatykę SZR i po potwierdzeniu obecności napięcia w polu nr 2 następuje wyłączenie pola 15 kV nr 1 i załączenie pola 15 kV nr 2.

Należy przewidzieć również obwód wyłączenia pola 15 kV magazynu energii od zadziałania automatyki SZR 15 kV z możliwością ostawienia tego wyłączenia.

Automatyka SZR powinna być zrealizowana w oparciu o przekaźnik cyfrowy, włączony do systemu nadzoru oraz posiadać i realizować następujące funkcje:

- możliwość pracy w układzie rezerwy jawnej I, jawnej II i ukrytej oraz w układzie transformator – linia;
- kontrolę napięcia zasilania w torze podstawowym – człon podnapięciowy;
- kontrolę napięcia zasilania w torze rezerwowym – człon nadnapięciowy;
- blokada automatyki SZR powinna być możliwa poprzez protokół komunikacyjny, lub przez binarne wejścia informacyjne (zdalna lokalna);
- pomiary napięć;
- możliwość programowego wyboru trybu pracy blokady po zadziałaniu lub samoczynnego odblokowania;
- monitorowanie podstawowych obwodów zasilających i wykonawczych z automatycznym testowaniem jego funkcji. Błędy powinny być sygnalizowane lokalnie sygnalizacją ostrzegawczą, przesyłane do systemu nadzoru, a automatyka po ich wykryciu powinna się samoczynnie zablokować;

- rejestracja zdarzeń zakłóceńowych, przełącznik powinien rejestrować z odpowiednią podziałką czasową wszystkie swoje działania podczas zakłócenia w systemie.

Po wykonanych pracach należy dostarczyć do PGE pełną konfigurację umożliwiającą odtworzenie urządzeń w przypadku awarii (zabezpieczenia, automatyki, telemechanika).

2.8.6 Kanały kablowe

- kable obwodów wtórnych należy układać w rurach ochronnych;
- przy prowadzeniu kabli w rurach ochronnych należy zainstalować kablowe studnie montażowe, umożliwiające wprowadzenie kabli z poszczególnych pól do ciągu kablowego.

2.8.7 Telemechanika

Urządzenia telemechaniki zainstalowane na stacji powinny zapewniać: telesterowanie i telesygnalizację łączników i automatów rozdzielni 15 kV, realizację funkcji blokad oraz pomiarów, wizualizację stanu położenia łączników SN w systemie systemu sterowania i nadzoru SCADA, a także sygnalizację ostrzegawczą w tym m.in. ppoż. oraz antywłamaniową oraz kontrolę funkcjonowania potrzeb własnych prądu stałego i przemiennego. Urządzenia telemechaniki powinny umożliwiać sterowanie aparaturą oraz automatykami z poziomu stacji, ponadto zapewnić transmisję danych i możliwość sterowań z poziomu systemu sterowania i nadzoru sieci rozdzielczej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź – SCADA.

Wymagania ogólne:

- telemechanika rozproszona, powiązana przez sterownik/koncentrator telemechaniki (zakup, dostawa, montaż, konfiguracja, uruchomienie oraz wykonanie sprawdzeń sterownika telemechaniki jest po stronie Wykonawcy) z systemem sterowania i nadzoru SCADA;
Sterownik obiektowy ma obsługiwać:
 - zabezpieczenia rozdzielni SN – protokół IEC 61850 Ed 2 w PRP,
 - zabezpieczenia rozdzielni WN – protokół IEC 61850 Ed 2 w PRP,
 - urządzenia rozdzielni potrzeb własnych 400 V AC, 220 V DC, 24 V DC poprzez protokoły szeregowo,
 - urządzenia centrali włamaniowej, przeciwpożarowej, monitoringu,
 - współpracę z min. 32 wejściami sygnalizacyjnymi (220 V DC) i 16 wyjściami sterowniczymi (220 V DC),
 - komunikację z systemem nadrzędnym (SCADA) poprzez dwa niezależne tory (LAN, łącze szeregowo) dla każdego sterownika.
 - inne urządzenia wynikające z projektu wykonawczego,
 - przystosowany do obsługi urządzeń wynikających z rozbudowy stacji.

Wymagania dla sterownika:



- a. system redundantny pracujący w trybie Hot hot zapewniający pełne zdublowanie systemu, uszkodzenie jednego systemu nie powoduje utraty funkcjonalności (obsługa BI/BO oraz urządzeń obsługiwanych przez porty szeregowo przez dwa sterowniki RTU),
- b. dwa zasilacze 220 V DC dla każdego systemu,
- c. wykonanie bez części wirujących,
- d. pełna diagnostyka urządzenia z przesyłaniem alarmów do systemu nadrzędnego,
- e. komunikację z systemem nadrzędnym (SCADA) poprzez dwa niezależne tory (LAN) dla każdego sterownika,
- f. możliwość obsługi urządzeń w protokołach IEC 60870-103, DNP 3.0, modbus,
- g. możliwość synchronizacji czasu w urządzeniach połączonych przez protokoły szeregowo,
- h. 2 rezerwowe porty RS 232,
- i. 2 rezerwowe porty RS 485,

Wymagana jest synchronizacja sterownika sygnałem GPS z zewnętrzną anteną z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym. Serwer czasu ma być wzorcem czasu dla zabezpieczeń (synchronizacja zgodna z IEC 61850 – serwer SNTP).

- Switch'e przystosowane do protokołu IEC 61850 (obsługa MMS) z dwoma zasilaczami (220 V DC), sygnalizacją awarii przekazywaną do SCADA, złącza typu SC lub LC. Konfiguracja switchy – po stronie Wykonawcy zarchiwizowana na dysku flash. Przetącniki mają mieć wolne złącza dla podłączenia pól rezerwowych oraz dodatkowo 2 światłowodowe i 2 RJ45. Należy dostarczyć oprogramowanie do konfiguracji przetącników.
- Do sterownika należy dołączyć licencjonowane oprogramowanie użytkowe (antyvirus – uzgodniony na etapie realizacji), konfiguracyjne (tworzenie plików scd, diagnostyka protokołów). Licencja oprogramowania powinna obejmować czas użytkowania urządzenia przez zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia kompletnego pliku konfiguracyjnego scd dla stacji.
- W ramach uruchomienia należy skonfigurować wszystkie przetącniki wykorzystywane do komunikacji z zabezpieczeniami.
- Zastosować 2 niezależne bezpieczne bramy do połączenia back-up, szyfrowanie min. 256 tunel VPN. Interfejsy szeregowo, ethernetowe, brama protokołów (DNP 3.0, IEC 61850). Możliwość wdrożenia w przyszłości funkcjonalności SCADA firewall dla powyższych protokołów. Zastosować urządzenie RF 3180S+3180E lub równoważne, wraz z pełną konfiguracją wykonaną przez producenta lub dystrybutora.
- W stacji zastosować patchcordsy światłowodowe zbrojone LSZH lub równoważne, odporne na istniejące na obiekcie warunki środowiskowe i gryzonie.
- telepomiar rozdzielnicy 15kV (napięcia szyn, prądy i moce czynne w liniach, moc czynna i bierna w polach transformatorów);
- telesterowanie rozdzielnicy 15 kV (wyłączniki, odłączniki, uziemniki), realizowane przez cyfrowe zabezpieczenia pól;
- telesygnalizacja rozdzielni 15 kV, (sygnalizacja ruchu stacji oraz sygnalizacja zdarzeń),

realizowane przez cyfrowe zabezpieczenia pól.

- porty komunikacji:
 - telemechanika: łącze światłowodowe – protokół: IEC60870-5-103 lub DNP 3.0;
 - kanał inżynierski: RS485/RS232 lub Ethernet;
 - kanał diagnostyczny do komunikacji z laptopem.

W obiektach powiązanych dostosować urządzenia do współpracy z systemem łączności światłowodowej z rozdzielnią 15 kV Warta.

Po wykonanych pracach należy dostarczyć do Zamawiającego pełną konfigurację umożliwiającą odtworzenie urządzeń w przypadku awarii (zabezpieczenia, automatyki, telemechanika).

2.8.8 łączność

Zaprojektować wydzielone pomieszczenie, w którym zostaną posadowione szafy łączności spełniające poniższe wymagania:

- wielkość pozwalająca na ustawienie minimum 4 szaf teletransmisyjnych 42U o wymiarach 800x800 mm z dostępem z przodu i tyłu szafy;
- podłoga techniczna, nieiskrząca;
- sufit nie powinien być wykonany w technologii sufitu podwieszanego;
- w pomieszczeniu łączności zainstalować system klimatyzacji wyposażony w funkcję autostartu.

Zasilanie i infrastruktura

- w pomieszczeniu łączności ustawić minimum dwie szafy telekomunikacyjne. W jednej z szaf zainstalować urządzenia pasywne (przełącznice światłowodowe) – szafa ODF, urządzenia aktywne zainstalować w drugiej szafie - SUT, w razie konieczności dostawić kolejną szafę. Szafy posadowić w sposób umożliwiający dostęp od przodu jak i od tyłu szafy.

Specyfikacja szaf:

- wymiary 42U 19" 800x800 mm;
 - drzwi przednie szklane, cokół o wysokości 100 mm;
 - dachowy panel wentylacyjny, termostat;
 - urządzenia kontrolno-pomiarowe z czujnikami umożliwiające monitorowanie temperatury i wilgotności, alarmy z przetwornic, itp.;
 - zaślepka z dławicami dla różnych średnic kabla;
 - wykonać uziemienie szaf;
- do szafy telekomunikacyjnej doprowadzić kable zasilające:
 - dwa obwody 220 V DC z różnych sekcji Potrzeb Własnych 220 V DC przy użyciu kabli energetycznych YKY o przekroju 3x6mm²;
 - obwód 230 V AC z Potrzeb Własnych 400/230 V AC przy użyciu kabli energetycznych YKY o przekroju 3x4mm²;

- obwody zasilające zabezpieczyć od strony rozdzielni przeciwzwarciovo bezpiecznikami topikowymi lub wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi, w szafie zamontować panel dystrybucji napięć 220 V DC (gwarantowane) i 230 V AC (niegwarantowane);
- szafę wyposażać w dwie listwy zasilające 230 V AC – minimum 9 gniazd wtykowych;
- zamontować w szafie telekomunikacyjnej układ zasilania 220 V DC/48 V DC według poniższej specyfikacji:
 - przetwornice o budowie modułowej - przynajmniej cztery zasilacze pracujące równolegle w układzie – po dwa zasilacze, zasilane z różnych obwodów 220 V DC;
 - wartość prądu wyjściowego min. 12 A na jeden moduł;
 - budowa modułowa z możliwością rozbudowy o kolejne zasilacze;
 - przetwornice powinny być wyposażone w interfejs zapewniający zdalny nadzór i sygnalizację awarii;
 - napięcie 48 V DC wyprowadzić na panel dystrybucji (wysokość 1U) zasilany z dwóch źródeł poprzez układ separujący (zanik napięcia na jednym ze źródeł nie powoduje przerwy w zasilaniu odbiorów), min. 10 obwodów wyjściowych - każdy zabezpieczony osobnym zabezpieczeniem;
 - wykonać jednoznaczne opisy w systemie zasilania szafy (opisy podłączonych odbiorów, źródeł zasilania, itp.);
- wykonać sieć strukturalną:
 - kategoria 6a;
 - zakończenie w szafie teletransmisyjnej na patchpanelu;
 - zakończenie punktów wyniesionych na gniazdach (minimum 12 punktów, m.in. w szafach: telemechaniki, potrzeb własnych, pomiaru energii, EAZ, itp.).

Dostarczyć oraz zamontować w obiekcie:

- aparat telefoniczny VOIP zgodny ze standardem centrali Siemens HiPath w lokalizacji Łódź Rokicińska 146, zasilanie poprzez port PoE, aparat podłączyć poprzez zestawione w oparciu o nowe urządzenia kanały transmisyjne;
- przełącznik sieciowy i telefon IP wraz z niezbędnym wyposażeniem, urządzenia skonfigurować i uruchomić w systemie łączności NCER Oddziału Łódź;
- dostarczyć, zamontować i uruchomić w pomieszczeniu łączności kamerę o parametrach:
 - minimum 4-megapikselowy przetwornik;
 - obraz o wysokim kontraście bez poruszenia nawet w warunkach słabego oświetlenia;
 - mechaniczny filtr podczerwieni;
 - oświetlacz IR o zasięgu minimum 25m;
 - bez grzałek, wentylatorów;
 - kompresja dla głównego źródła strumienia min. H.265;
 - wbudowane funkcje HLC (Highlight Compensation), BLC (Backlight Compensation);

- obudowa wandaloodporna min IK10;
- brak licencji lub opłat za oprogramowanie, bezpłatne aktualizacje;
- możliwość powiadamiania o zdarzeniach poprzez e-mail;
- możliwość rejestracji na karcie pamięci SD w kamerze;
- wbudowana karta pamięci SD 64 GB;
- możliwość podłączenia kamery poprzez sieć WAN do NAS lub rejestratora;
- zasilanie PoE;
- kamerę zamontować w pomieszczeniu łączności w taki sposób, aby były widzialne szafy telekomunikacyjne;
- dostarczyć i zamontować centralkę kontrolno-pomiarową wraz z czujnikami:
 - monitorowanie temperatury i wilgotności w szafie łączności ODF;
 - monitorowanie alarmów przetwornic 48 V DC;
 - monitorowanie panelu dystrybucji 48 V DC;
 - monitorowanie zaniku zasilania 230 V AC;
 - interfejs RJ45 Ethernet 10 Mbit/s (zarządzanie poprzez przeglądarkę WWW);
 - zasilanie 48 V DC;
- należy zamontować światłowodowe i miedziane kable krosowe dla instalacji połączeń i przełączników. Stosować patchcordsy światłowodowe zbrojone.

Transmisja

Zamontować w szafie telekomunikacyjnej urządzenia transmisyjne:

- dwa urządzenia transmisyjne, które umożliwią transmisję następujących sygnałów: Konwerter Ethernet 10/100 Mb – RS232/RS485 (min. 16 szt.) na potrzeby telemechaniki, transmisji próbek licznikowych, urządzenia z szyfrowaną transmisją danych, zasilanie 48 V DC;
- jedno urządzenie transmisyjne, które umożliwi transmisję sygnałów na potrzeby kanału inżynierskiego (w zależności od standardu sygnału patrz wymagania „Wymagania dla przełącznika sieciowego”).

Dostarczyć i zamontować dla potrzeb telemechaniki i liczników:

- modem/router GSM zgodnie ze specyfikacją:
 - 2 karty SIM z redundancją;
 - 1 wejście antenowe, najlepiej 2 wejścia antenowe;
 - GSM/GPRS/EDGE/WCDMA/HSDPA/HSUPA/LTE, obsługę LTE 450;
 - IPsec/VPN/GRE/L2TP/PPTP;
 - Zarządzanie i konserwacja przez Web/CLI/SMS/SNMP;
 - Alarmowanie przez SMS/Email/SNMP trap;
 - Montaż na szynie DIN;



- Możliwość zrestartowania urządzenia poprzez SMS/w zaprogramowanym czasie;
- Interfejs ETH 1 x 10/100 Mbps;
- RS 232, 300 bps to 230400 bps;
- RS 485, 300 bps to 230400 bps;
- USB;
- Protokoły PPP, PPPoE, TCP, UDP, DHCP, ICMP, NAT, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, NTP, SMTP, Telnet, VLAN, SSH2, DDNS, etc.;
- Porty szeregowo tryby pracy przeźroczysty, TCP Client/Server, UDP;
- kartę SIM dostarczy Zamawiający.

Należy uruchomić transmisję po łączu podstawowym (po łączu światłowodowym) i rezerwowym (GSM) następujących sygnałów:

- telemechanika;
- kanał inżynierski;
- sygnalizacja z centrali kontrolno-pomiarowej;
- transmisji danych licznikowych.

Wymagania w zakresie urządzeń sieciowych.

1. Należy dostarczyć, zamontować, skonfigurować i uruchomić minimum 2 przemysłowe przełączniki sieciowe spełniające wymagania zawarte w tomie 12 WBSE.
2. Jeżeli ilość urządzeń 15 kV wymagających bezpośredniego podłączenia do przełącznika wyspecyfikowanego powyżej będzie większa niż ilość portów na przełączniku to wykonawca ma obowiązek dostarczyć dodatkowy przemysłowy przełącznik sieciowy uzgodniony z Wydziałem łączności Oddziału Łódź z odpowiednią ilością portów wymaganych dla podłączenia urządzeń o prędkościach nie gorszych niż 10/100/1000 wraz z dodatkowymi wkładkami SFP RGD wymaganymi do podłączenia urządzeń.
3. Należy zamontować następujące wkładki SFP na potrzeby komunikacji w sieci WAN zamawiającego (wkładki RGD mają spełniać wymogi temperaturowe typu IND):
 - GLC-EX-SM-RGD 2 szt.;
 - GLC-SX-MM-RGD 2 szt.;
 - OTGBE_LX-40 2 szt.
4. W przypadku konieczności przyłączania urządzeń, które będą wymagały dodatkowych wkładek Wykonawca zobowiązany jest do ich dostarczenia.
5. Wszystkie dostarczone karty i moduły muszą być zakupione w oficjalnym kanale dystrybucyjnym producenta z możliwością objęcia wsparciem serwisowym w kolejnych latach.
6. Wszystkie nadajniki i dostarczone moduły muszą mieć możliwość wykupienia wsparcia serwisowego producenta urządzenia, w którym będą pracować.
7. Terminowanie wszystkich urządzeń, dla których wymagane jest połączenie w standardzie Ethernet oraz komunikacja poprzez sieć IP musi być przyłączona bezpośrednio do tego przełącznika.
8. **W przypadku projektowania połączeń dodatkowych przełączników, w ramach komunikacji do przełącznika wskazanego w wymaganiach i systemów Zamawiającego Wykonawca ma**

obowiązek dostarczyć przełącznik przemysłowy tego samego producenta, uzgadniając model i topologię połączeń.

9. Należy zamontować światłowodowe i miedziane kable krosowe dla instalacji połączeń i przełączników.
10. Dostępność części zamiennych i wsparcia technicznego dla dostarczonych urządzeń to minimum pięć lat po ogłoszeniu zakończenia produkcji.
11. Na etapie projektowania należy przedstawić do akceptacji dokument projektowy, uwzględniający przyłączenie wszystkich urządzeń sieciowych i uzgodnić go z Zamawiającym.
12. Szczegółowe informacje w zakresie wdrożenia zostaną przekazane na etapie realizacji.
13. Zakłada się, że prace wdrożeniowe będą wykonywane w dni robocze, w godzinach 7.00 - 15.00, przy czym w szczególnych przypadkach Zamawiający może zlecić wykonanie prac w innych godzinach, jak również w sobotę.
14. Usługa gwarancyjna dla przemysłowego przełącznika sieciowego:
 - oferowane urządzenia objęte zostaną 84 miesięcznym serwisem gwarancyjnym Partnera lub Producenta on-site (w miejscu instalacji urządzenia) w trybie 8x5xNBD – wymiana i konfiguracja urządzenia;
 - Wykonawca ma obowiązek dostarczyć dokument potwierdzający wykupione wsparcie producenta/partnera dla dostarczonych urządzeń oraz dopisać wskazane przez Zamawiającego konto do bezpośredniej obsługi wykupionego kontraktu serwisowego;
 - usługę Serwis gwarancyjnego mogą świadczyć Wykonawcy będący autoryzowanymi partnerami serwisowymi producenta sprzętu lub bezpośrednio producent;
 - Wykonawca zobowiązany jest do aktualizacji oprogramowania urządzenia do najnowszej dostępnej wersji oprogramowania, rekomendowanej przez producenta w ramach tej samej funkcjonalności oprogramowania.

2.8.9 Pomiary energii elektrycznej

Pomiary energii elektrycznej należy zainstalować w następujących miejscach:

- pole 15 kV magazynu energii, powinno posiadać dedykowane przekładniki napięciowe;
- potrzeby własne 0,4 kV.

Układy pomiarowe bilansowo-kontrolne SN oraz Potrzeb Własnych nN powinny spełniać wymagania, IRIESD PGE Dystrybucja S.A. oraz WBSE Tom 7, a w szczególności:

1. Przekładniki prądowe powinny posiadać rdzenie pomiarowych w klasie dokładności nie gorszej niż 0,2S a przekładnik napięciowe uzwojenia pomiarowe w klasie dokładności nie gorszej niż 0,2.
2. Wymagana możliwie najmniejszej liczby łączy od przekładników do licznikowych listew kontrolno-pomiarowych przystosowanych do plombowania.
3. Zabezpieczenia obwodów wtórnych przekładników napięciowych należy wykonać dla układów pośrednich na napięciu SN po stronie pierwotnej i po stronie wtórnej uzwojenia przekładników. Dla układów półpośrednich (pole Potrzeb własnych) napięciowe obwody wtórne również winny być odpowiednio zabezpieczone.
4. Liczniki energii elektrycznej statyczne, czterokwadrantowe, wielostrefowe, 3-fazowe z wbudowanym zegarem sterującym, wykonanie zgodne z obowiązującymi na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej przepisami powinny mieć klasę dokładności nie gorszą niż 0,5 lub C dla pomiaru energii czynnej nie gorszą niż 1 lub 1S dla pomiaru energii biernej. Dodatkowo

- muszą mieć możliwość zdalnej i lokalnej zmiany metody pomiaru i rejestracji energii z metody wektorowej na metodę arytmetyczną, rejestracje i przechowywanie w pamięci pomiarów wymaganych profili obciążenia oraz zapewniać odczyt lokalny w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.
5. Do liczników należy doprowadzić napięcie pomocnicze (dodatkowe) z potrzeb własnych stacji.
 6. Listwy kontrolno-pomiarowe muszą:
 - a) posiadać zaciski sprężynowe do podłączania obwodów wtórnych układów pomiarowych;
 - b) posiadać zabezpieczenia (w postaci bezpieczników topikowych) w torach napięciowych jeżeli warunki zwarciove tego wymagają;
 - c) powinny umożliwiać połączenie urządzeń kontrolnego (np. analizator obwodów trójfazowych, licznik kontrolny).
 7. Transmisja danych pomiarowych z liczników energii elektrycznej:
 - a) należy wyprowadzić zdalną transmisję danych pomiarowych dwutorową. Interfejs Ethernet 10/100 Mbps (gniazdo RJ-45) jako drogę podstawową oraz GPRS (w technologii LTE 450+4G) jako rezerwową drogę transmisji danych za pośrednictwem wyjść cyfrowych;
 - b) wszystkie porty komunikacyjne liczników należy połączyć w dwie niezależne szyny adresowe;
 - c) modem GPRS musi być transparentny oraz zgodny z wymaganiami opisanymi w pkt. 2.8.8. „łączność”.

Uwaga: Wszystkie urządzenia, elementy układów pomiarowych dostarcza Wykonawca.

2.8.10 Wymagania z zakresu ochrony przeciwpożarowej

W procesie projektowania należy zrealizować następujące wytyczne:

- Do prac używać wyłącznie materiałów posiadających aktualne atesty, certyfikaty i dopuszczenia – *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. z dnia 21 marca 2024 r. Dz.U. 2024 poz. 725 z późn. zm.);*
- Zapewnić warunki ewakuacji (długość, szerokość, brak przeszkód itd. dróg ewakuacji);
- Zapewnić dojazd pożarowy do obiektu i zaopatrzenie w wodę do gaszenia – *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 Nr. 109 poz. 719 z późn. zm.);*
- Obiekt wyposażać w adresowalny SSAP (system sygnalizacji alarmu pożaru), zapewnić poprzez telemechanikę przesył sygnału alarmu do CD (Centrum Dyspozytorskie Sieradz);
- Pomieszczenie akumulatorni:
 - podłoga nieiskrząca;
 - czujnik d. g. w. wodoru, połączony z wentylatorem mechanicznym, włączanym i wyłączanym automatycznie w przypadku wykrycia zagrożenia – przy 0,2 d. g. w. wodoru załączana wentylacja, przy 0.4 d. g. w. wodoru również transmisja sygnału alarmu do centrum dyspozycji (Oddziałowe Centrum Dyspozytorskie i Obszarowe Centrum Dyspozytorskie) – całość współpracująca z CSP (centralka sygnalizacji pożaru);

- czujka SSAP nieiskrząca z barierą na zewnątrz pomieszczenia akumulatorni;
- instalacja elektryczna i bezpieczeństwa w wykonaniu przeciwwybuchowym;
- wentylacja mechaniczna – w wykonaniu przeciwwybuchowym;
- nie stosować sufitu podwieszanego;
- oświetlenie montowane w sposób zapewniający możliwość wymiany źródeł światła z poziomu podłogi.
- W oświetleniu ewakuacji i bezpieczeństwa stosować kable i przewody o odporności ogniowej min. 60 minut;
- Wyjścia na zewnątrz obiektu jak i drzwi wewnętrzne na drogi ewakuacji:
 - otwierane zgodnie z kierunkiem ewakuacji;
 - wyposażone w poziome dźwignie otwierające i zamki typu anty panicznego.
- Całość obiektu oznakować znakami ochrony przeciwpożarowej (ewakuacji i sprzętu), rozmieścić podręczny sprzęt gaśniczy, instrukcje przeciwpożarowe, schemat SSAP;
- Podłogi technologiczne o niepalnej konstrukcji i niepalnych płytach (EI 30), przepusty technologiczne zamknięte przegrodami EI 60;
- W przypadku sufitu podwieszanego stosować wyłącznie niepalne elementy – min. EI 30;
- Uzyskać ocenę i podpis rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

2.8.11 Sprzęt ppoż. i BHP, wyposażenie ogólne

Stację wyposażać w sprzęt przeciwpożarowy i BHP wraz z koniecznymi stojakami i przenośnymi tablicami bezpieczeństwa.

Stację wyposażać w sprzęt typu: biurko, fotel, krzesła, szafa, kosze na śmieci, zestaw do utrzymania czystości, apteczka.

2.8.12 Ochrona odgromowa

Od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych urządzenia stacji chronić za pomocą instalacji odgromowej - zwodów pionowych i poziomych, przewodów odprowadzających, uziomu oraz złącz kontrolnych.

2.8.13 Uziemienia

Uziemienie ochronne i robocze stacji wykonać jako wspólne w postaci kratownicy, ułożonej na całym terenie stacji na głębokości 80 cm. Należy wybudować uziemienie otokowe wokół ogrodzenia zewnętrznego stacji. Wszystkie połączenia części uziomowych powinny być wykonane za pomocą szczelnych połączeń skręcanych (wyposażonych we wkładki uszczelniające).

Aparaturę średniego napięcia należy połączyć z elementem stalowym konstrukcji wsporczej za pomocą linki miedzianej.

Naziemną część przewodów uziemiających należy oznaczyć barwami bezpieczeństwa.

Wykonawca robót budowlano-montażowych wykona pomiary rezystywności gruntu i zastosuje potrzebne uziomy pionowe.

2.8.14 Ochrona obiektu

Ochronę obiektu należy zrealizować w oparciu o:

- system sygnalizacji przeciwpożarowej;
- system sygnalizacji napadu i włamania oraz system monitoringu wizyjnego z transmisją do Centralnej Dyspozycji Mocy,
- system ochrony terenu stacji z wykorzystaniem barier podczerwieni lub równoważnych,
- system kontroli dostępu (KD) PGE Dystrybucja S.A.
- zamki i klucze do furtki, bramy, drzwi do budynku w standardzie MASTER KEY.

Systemy ochrony obiektu należy zaprojektować i wykonać zgodnie z Wytycznymi PGE Dystrybucja S.A. „Ogólne wytyczne do projektowania systemów zabezpieczeń technicznych w obiektach PGE Dystrybucja S.A.”

2.8.15 Linie kablowe 15 kV

Parametry projektowanych urządzeń muszą być zgodne ze standardami przyjętymi w PGE Dystrybucja. Standardy te zostały określone w „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.” – treść dostępna na stronie internetowej: <https://pgedystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/instrukcje-i-informacje-techniczne/wytyczne-i-standardy-techniczne> w zakładce „Zestawienie wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych” – „Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych – linie kablowe SN” oraz „Wytyczne - Suplement do Tom 04 - obowiązuje od 22.08.2025 r.”.

Kable wprowadzane do stacji RS oraz złączy kablowych SN mają być w wykonaniu nierozprzestrzeniającym płomienia (niepalne/uniepalnione). Kable na terenie RS powinny posiadać powłokę zewnętrzną z polietylenu termoplastycznego o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia, zgodnie z wymaganiami WBSE.

2.8.16 Przebudowa zasilania stacji 15/0,4 kV Warta 8

Dla zapewnienia pracy wyspowej magazynu energii należy zmodernizować zasilanie stacji 15/0,4 kV Warta 8 nr 3-1436 na działce nr 72/6 i 32/14 obręb 13 Warta w następującym zakresie:

- budowa wolnostojącego złącza SN czteropolowego + pole potrzeb własnych w pobliżu stacji Warta 8:
 1. Pole 15 kV kier. Duszniki;
 2. Pole 15 kV kier. st. Warta 1;
 3. Pole 15 kV kier. Warta 8;
 4. Pole 15 kV kier. Warta 9;
- wymiana dwóch słupów linii 15 kV nr 157 i 158 w linii „Sieradz – Warta” na słupy kablowe z rozłącznikami bez uziemników, o odpowiednio dobranej wysokości i wytrzymałości żerdzi betonowych wirowanych;
- wprowadzenie 4 linii kablowych do nowego złącza SN, w powiązaniu z projektowanymi słupami krańcowymi kablowymi oraz aktualnie zlokalizowaną pomiędzy stacjami Warta

- 1 i Warta 8 linią kablową typu 3*XRUHAKXS 120 mm², za pomocą nowych odcinków kabla tego samego typu i przy zastosowaniu odpowiednio dobranych muf przelotowych;
- demontaż zbędnych odcinków linii napowietrznej SN 15 kV pomiędzy projektowanymi słupami krańcowymi kablowymi, a stacją Warta 8, wraz z odcinkami powiązań tych linii wewnątrz budynku tej stacji oraz zbędnych konstrukcji z tym związanych na zewnątrz i wewnątrz budynku stacji Warta 8, wraz z naprawą elewacji budynku po wykonanych pracach demontażowych;
 - przebudowa zasilania stacji Warta 8 na zasilanie kablowe z nowego złącza SN.

Wymagania dla nowego Złącza SN:

- napięcie znamionowe 17,5 kV;
- 4 pola liniowe wyposażone w rozłącznik i uziemnik liniowy, przekładniki lub sensory pomiarowe ze wskaźnikami przepływu prądu zwarcowego;
- prąd znamionowy rozłącznika 630 A;
- złącze wyposażone w sterownik telemechaniki, sterowanie wszystkimi czterema polami oraz pomiary napięć i prądów we wszystkich polach.
- złącze należy wyposażyć w dodatkowe pole 15 kV z transformatorem potrzeb własnych oraz zasilacz buforowy i akumulatory 24 i 48 V DC dla zasilania urządzeń telemechaniki i łączności, o pojemności gwarantującej podtrzymanie zasilania minimum 10 godzin przy zaniku napięcia w sieci 15 kV;
- w złączu zostaną zabudowane urządzenia łączności oraz zostanie wprowadzona linia światłowodowa dla współpracy z magazynem energii.

2.8.16.1 Telemechanika w nowym złączu 15 kV przy stacji 15/0,4 kV Warta 8

Sterowanie w złączu SN przy stacji Warta 8 powinno zrealizować następujące sygnały:

- sterowanie automatyczne z systemu nadzoru (automatyka wydzielania wyspy z magazynem energii) – we wskazanym polu liniowym rozłącznik załącz/wyłącz.

Telesterowanie:

- sterowanie rozłącznikami we wszystkich 4 polach złącza SN: załącz/wyłącz;
- kasowanie sygnalizacji wskaźników przepływu prądu zwarcowego;

Sygnalizacja:

- stany położenia rozłączników dwubitowo;
- stany położenia uziemników liniowych dwubitowo;
- sygnalizacja zadziałania wskaźników przepływu prądu zwarcowego: I>, I>>, Io>
- sygnalizacji ostrzeżeń i alarmów z urządzeń potrzeb własnych, sygnalizacja otwarcia drzwi złącza.

Telepomiar:



- prądy we wszystkich fazach i napięcia fazowe i międzyfazowe we wszystkich polach złącza SN.

2.8.16.2 Łączność w nowym złączu 15 kV przy stacji 15/0,4 kV Warta 8

- W celu realizacji podstawowej drogi łączności należy przewidzieć komplet urządzeń transmisyjnych konwertujących RS232/RS485 na Opto, które umożliwią transmisję na potrzeby telemechaniki (min. 16 szt.). Urządzenia muszą posiadać szyfrowaną transmisję danych i być zasilane z 48 V DC. Jedno urządzenie należy zamontować w nowym złączu przy stacji 15/0,4 kV nr 3-1346 Warta 8, drugi komplet w szafie łączności w budynku stacji RS Warta.
- W celu realizacji rezerwowej transmisji danych należy przewidzieć modem/router GSM zgodnie ze specyfikacją modemu z RS Warta.



2.9 Szczegółowy zakres – ME Warta

2.9.1 Praca wyspowa ME Warta

Magazyn energii musi być przystosowany do pracy wyspowej.

Wydzielona wyspa zasilania obejmie prawie cały obszar miasta Warta poza stacją 15/0,4 kV Warta 3 i będzie realizowana w następującym układzie łączników:

- w RS 15 kV Warta wyłączone pole zasilania rezerwowego nr 2, i kier. Kalinowa nr 3;
- w RS Warta załączone pola: nr 1 zasilanie podstawowe, nr 4 kier. Warta 19 i pole kier. magazyn energii;
- w nowym Złączu SN rozłączone pole 1 kier. Duszniki.

Należy przewidzieć dwa scenariusze pracy wyspowej:

- a) przejęcie zasilania bez zaniku napięcia (z utrzymaniem bieżących obciążeń),
- b) jak i podniesienie układu ze stanu beznapięciowego w momencie utraty zasilania z sieci, jako awaryjne źródło zasilania.

Przełączenie w tryb pracy wyspowej należy przewidzieć w trybie sekwencyjnym w sterowniku telemechaniki RS Warta oraz ręcznie przez dyspozytora CD Sieradz w zakresie pól SN:

- zasilające podstawowe;
- zasilające rezerwowe;
- linii kier. Kalinowa;
- projektowanym złączu SN (przy stacji Warta 8) pole 15 kV kier. Duszniki

2.9.2 Magazyn energii

Specyfikacja techniczna systemu magazynowania energii – podstawowe wymagania:

- 1) moc dyspozycyjna systemu magazynowania energii, rozumiana jako moc wyjściowa dostępna długotrwale mierzona w dedykowanym polu sprzęgającym magazyn energii, w trybie pracy „zasilanie awaryjne” powinna być nie mniejsza niż: moc czynna co najmniej 2,0 MW, moc pozorna co najmniej 2,0 MVA,
- 2) pojemność dyspozycyjna (energia dyspozycyjna, pojemność użyteczna), mierzona w dedykowanym polu sprzęgającym magazynu energii, po uwzględnieniu wszelkich ograniczeń technicznych ogniw zasobnika energii, sprawności systemu magazynowania oraz utraty pojemności wskutek starzenia się ogniw, w normalnych warunkach pracy, do 365 cykli rocznie) wynosiła:
 - a. w momencie oddania systemu do użytku: co najmniej 4 MWh,
 - b. po 5 latach eksploatacji: co najmniej 4 MWh,
 - c. po 10 latach eksploatacji: co najmniej 3,0 MWh,Zamawiający wymaga możliwości ograniczania systemowego pojemności do wartości 4 MWh.
- 3) Zamawiający wymaga trzykrotnego potwierdzenia pojemności dyspozycyjnej systemu magazynowania energii przeprowadzonego przez Wykonawcę i na jego koszt w obecności służb Zamawiającego. Potwierdzenie pojemności dyspozycyjnej systemu zostanie przeprowadzone po zawarciu umowy, na warunkach określonych w załączniku 15A do Umowy,
- 4) parametry jakościowe baterii nie gorsze niż:

- a. rodzaj akumulatorów: litowo-jonowe,
 - b. stopień samorozładowania akumulatorów w stanie nieużywania: nie więcej niż 3 % pojemności na miesiąc, względem wartości przy której następuje zakończenie pracy,
 - c. degradacja maksymalna: 15 % znamionowej pojemności z dnia uruchomienia systemu po 5 latach przy max 3 000 cykli dla 80 % DoD i intensywności ładowania/rozładowania prądem znamionowym (odpowiadającym mocy znamionowej magazynu energii),
 - d. zastosowane ogniwa muszą gwarantować technologiczne przystosowane do ładowania/rozładowania intensywnością 1C,
 - e. wszystkie zastosowane ogniwa muszą być takie same, fabrycznie nowe oraz pochodzić od jednego producenta.
- 5) parametry operacyjne nie gorsze niż:
- a. żywotność kalendarzowa: co najmniej 15 lat - przy założeniu realizacji do 365 cykli pełnego rozładowania (do 80 % DoD) rocznie, ponadto system magazynowania energii powinien być zabudowany w taki sposób, aby umożliwiał bezpieczną i długotrwałą pracę w warunkach charakterystycznych dla lokalizacji RS Warta (klimat, otoczenie, zmienność warunków np. temp, ciśnienie),
 - b. Zamawiający wymaga spełnienia powyższych warunków żywotności bez możliwości wymiany ogni w wskazanym okresie, jeżeli wymiana ta nie wynika bezpośrednio z uszkodzenia lub wad i usterek tych ogni; dostawca powinien zapewnić dostępność części zamiennych przez okres żywotności kalendarzowej wskazanej w lit. a.,
 - c. Zamawiający wymaga wskazania w jaki sposób dostawca określa parametr stanu życia baterii (SoH) - krytyczną wartość pojemności, przy której ogniwa są w stanie działać w sposób oczekiwany przez Zamawiającego,
- 6) zespół przekształtników AC/DC (co najmniej 2) o łącznej mocy co najmniej 2 MVA, dwukierunkowe, czterokwadrantowe, zabudowane w odrębnym od baterii kontenerze lub jako urządzenia zewnętrzne, albo budowa modułowa składająca się z co najmniej 10 modułów, o łącznej mocy co najmniej 2 MVA. Praca przekształtników nie może generować współczynnika zawartości wyższych harmonicznych po stronie AC większego niż 3%. Przekształtniki muszą spełniać normy kompatybilności z zakresu odporności na zakłócenia w środowisku przemysłowym oraz emisji zakłóceń dla środowiska przemysłowego: IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4. Przekształtniki muszą posiadać certyfikat zgodności z kodeksem NC RfG wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą,
- 7) zespół przekształtników AC/DC może być zabudowany w jednym kontenerze ale w odrębnych pożarowo przedziałach kontenera. W takim przypadku przedziały muszą być odseparowane drzwiami pożarowymi, a wszelkie przepusty uszczelnione pożarowo. Każdy z przedziałów kontenera musi posiadać własny system gaszenia oraz własny system detekcji pożaru,
- 8) Zamawiający dopuszcza zastosowanie modułów bateryjnych zintegrowanych w jednolitych, niepodzielnych obudowach z modułami przekształtników dwukierunkowych, czterokwadrantowych pod warunkiem zachowania możliwości montażu, demontażu i wymiany elementów. W takim przypadku moduły baterijno-przekształtnikowe mogą być zabudowane w jednym i tym samym kontenerze. W takim przypadku nie ma zastosowania pkt. 7,
- 9) przekształtniki dwukierunkowe powinny być takie same i pochodzić od jednego producenta,
- 10) Zamawiający wymaga zastosowania rozwiązań zabezpieczających temperaturowo magazyn energii przed pożarem już na etapie projektowania, produkcji i testowania komponentów magazynu energii,

- 11) system magazynowania energii powinien mieć strukturę modułową zapewniającą możliwość pracy przy częściowej awarii zasobnika energii lub przekształtnika sprzęgającego AC/DC,
- 12) transformator sprzęgający wyjście przekształtników AC/DC z dedykowanym polem magazynu energii Warta w rozdzielni 15 kV: suchy żywiczny lub olejowy, o mocy co najmniej 2 MVA,
- 13) przeciążalność: co najmniej 10 % mocy znamionowej przez okres nie krótszy niż 10 minut,
- 14) odporność na prąd zwarciový: magazyn energii powinien zapewnić selektywność działania zabezpieczeń, (magazyn energii przyłączony do sieci 15 kV w RS Warta musi być zabezpieczony przed wszelkimi zakłóceniami jakie mogą pojawić się w sieci SN powiązanej z ww. RS - zwarcia międzyfazowe, zwarcia doziemne, asymetrię napięć mogącą wystąpić podczas zakłóceń, przepięcia lub zbyt wysokie napięcie, zapady napięcia, oraz wahania częstotliwości sieci).
- 15) napięcie wyjściowe (międzyfazowe) systemu magazynowania energii, mierzone na szynach rozdzielni 15 kV powinno mieć wartość znamionową 15,75 kV i utrzymywane automatycznie na zadanym poziomie z możliwością regulacji (płynnej lub 12 stopniowej) w zakresie $\pm 10\%$ wartości nominalnej i dokonywanej z systemu operatorskiego Zamawiającego,
- 16) parametry jakościowe generowanego napięcia wyjściowego w ustalonym stanie pracy systemu magazynowania energii, mierzone na szynach rozdzielni 15 kV, w trybie „zasilanie awaryjne” powinny być nie gorsze niż określone w pkt. VIII.1.2 IRiESD PGE Dystrybucja S.A. (dostępnej na stronie internetowej Zamawiającego),
- 17) sprawność znamionowa energetyczna całego systemu (w momencie dostawy): co najmniej 85 % mierzona w dedykowanym polu sprzęgającym magazyn energii,
- 18) Zamawiający wymaga trzykrotnego potwierdzenia sprawności energetycznej całego systemu magazynowania energii przeprowadzonego przez Wykonawcę i na jego koszt w obecności służb Zamawiającego, według procedury z **Załącznika nr 15A do Umowy**,
- 19) stopień ochrony: co najmniej IP54,
- 20) zabudowany system grzewczo-wentylacyjno-klimatyzacyjny HVAC co najmniej w kontenerze modułów baterii,
- 21) system baterijny musi być wyposażony w dedykowany zamknięty system chłodzenia cieczą, powietrzem lub mieszany, nie dopuszcza się chłodzenia powietrzem (klimatyzacja) przedziału baterii,
- 22) układ rozmieszczenia komponentów ME Warta powinien być zoptymalizowany w celu maksymalnego zmniejszenia zajmowanej powierzchni, jednak: odległość między szafami / kontenerami powinna być określona z uwzględnieniem łatwego dostępu do nich przez strażaków w przypadku pożaru. Odległość między komponentami ME Warta lub komponentami zewnętrznymi, takimi jak m.in. transformator, powinna być zgodna z właściwymi przepisami i regulacjami,
- 23) magazyn energii musi być wyposażony w automatyczne układy detekcji i aktywnego gaszenia pożaru poszczególnych sekcji modułów bateryjnych oraz innych systemów i urządzeń istotnych dla pracy magazynu energii. Liczba sekcji na które będą podzielone moduły bateryjne nie może być mniejsza niż 10. Gaszenie modułu baterijnego nie może mieć wpływu na ciągłość pracy magazynu energii oraz jego trybu pracy. Substancja gaśnicza powinna być niepalna, przeznaczona do ochrony tego typu urządzeń (w tym bezpieczna dla sprzętu elektrycznego i elektronicznego), nie może być toksyczna, nie może powodować zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego i nie może powodować korozji elementów ogniw oraz innych elementów magazynu energii, a także dodatkowych strat po pożarowych, będących wynikiem działania zastosowanego czynnika gaszącego Wykonawca wraz z protokołem odbioru przedłoży stosowne certyfikaty potwierdzające, że system spełnia wymagane normy.

Zamawiający dopuszcza rozwiązanie zapewniające równoważny stopień ochrony przeciwpożarowej lub lepszy potwierdzony stosownymi certyfikatami bezpieczeństwa pożarowego.

- 24) system magazynowania energii musi być wyposażony w automatyczne systemy p.poż., które dodatkowo w razie niebezpieczeństwa pożarowego natychmiast poinformują o zagrożeniu pożarowym system dyspozytorski Zamawiającego,
- 25) system zarządzania bateriami (BMS) zapewniający efektywną eksploatację systemu baterijnego oraz chroniący we właściwy sposób baterie przed uszkodzeniem,
- 26) centralny sterownik z oprogramowaniem operatorskim (EMS), odpowiedzialny za realizację nadrzędnego algorytmu sterowania magazynem energii (trzy podstawowe tryby pracy: „zasilanie awaryjne”, „ładowanie”, „czuwanie”), za realizację funkcji zabezpieczających transformator sprzęgający, przekształtniki AC/DC oraz ogniwa zasobnika oraz za dwukanałową komunikację z systemem operatorskim Zamawiającego. Zarządzanie systemem EMS ma być możliwe zarówno na obiekcie jak i zdalnie z dowolnej siedziby Zamawiającego.
- 27) system magazynowania energii powinien mieć możliwość pracy w trzech podstawowych trybach pracy:
 - a. „zasilanie awaryjne”, w którym system magazynowania energii, po przyłączeniu do szyn rozdzielni 15 kV i aktywacji sygnałem z systemu dyspozytorskiego lub z automatyki SZR zabudowanej w dedykowanym polu łączącym go z tymi szynami, stanowić ma źródło napięcia przemiennego o zdefiniowanych w niniejszej specyfikacji technicznej parametrach,
 - b. „ładowanie”, w którym system magazynowania energii przyłączony do szyn rozdzielni 15 kV, po uprzedniej dezaktywacji trybu „zasilanie awaryjne” (bezpieczne i skuteczne wyjście z algorytmu pracy wyspowej, w tym odstawienie blokad wyłączników i przełączenia na sieci do układu podstawowego) i w warunkach obecności napięcia sieci dystrybucyjnej, ładowany jest z sieci elektroenergetycznej z wartością prądu o wielkości do wartości znamionowej lub mocy znamionowej magazynu energii do stanu pełnego naładowania, przy czym wartość prądu ładowania lub mocy ładowania może być ograniczana sygnałem z systemu operatorskiego. Proces ładowania powinien być aktywowany automatycznie sygnałem z układu nadzoru baterii BMS, EMS lub sygnałem z systemu dyspozytorskiego. Podobnie dezaktywacja procesu ładowania może być wywołana sygnałem z BMS, EMS lub systemu dyspozytorskiego,
 - c. „czuwanie”, w którym system magazynowania energii może być sporadycznie doładowywany aby umożliwić pokrycie strat energii na samorozładowanie baterii oraz energii do zasilania obwodów potrzeb własnych systemu magazynowania energii,Magazyn energii musi mieć możliwość pracy w kilku trybach jednocześnie, zgodnie z ustawionymi priorytetami pracy, czyli zarówno w trybie „czuwania” i gotowości do pracy wyspowej po zaniku napięcia sieciowego, jak również ma automatycznie zarządzać oczekiwanymi wartościami napięcia w sieci (poprzez sterowanie mocą czynną oraz bierną).
- 28) po aktywacji trybu pracy „ładowanie”, system magazynowania energii powinien przejść do ładowania zasobnika energią z sieci dystrybucyjnej z ustawionym (wcześniej) prądem ładowania,
- 29) system magazynowania energii powinien umożliwiać zdalną nastawę ograniczenia prądu lub mocy ładowania w granicach 10-100 % prądu znamionowego (lub mocy znamionowej) magazynu energii,

- 30) w trybie „ładowanie” wymaga się, aby współczynnik mocy (PF), mierzony w polu sprzęgającym system magazynowania energii z rozdzielnią 15 kV, miał wartość nie gorszą niż 0,95 dla całego zakresu nastaw ograniczenia prądu ładowania,
- 31) wymaga się, aby system magazynowania energii był aktywowany do trybu pracy „zasilanie awaryjne” w sposób automatyczny, po uprzedniej rekonfiguracji sieci SN do pracy w stanie N-2 (wg schematów sieci w poszczególnych stanach pracy przedstawionych Wykonawcy niezwłocznie po podpisaniu Umowy),
- 32) rekonfiguracja sieci powinna być wywołana telemechaniką zabudowaną przez Wykonawcę w RS Warta oraz w projektowanym złączu kablowym SN Warta 8,
- 33) szczegóły dotyczące rekonfiguracji sieci SN zostaną ustalone na etapie opracowywania Koncepcji,
- 34) przy aktywacji trybu „zasilanie awaryjne” uwzględnić należy zwłokę na działanie automatyki SPZ ustaloną ze służbami Zamawiającego,
- 35) po aktywacji trybu „zasilanie awaryjne” SME powinien przejąć zasilanie wydzielonego obszaru sieci w całości i w całym zakresie posiadanej mocy (0-2 MVA) w czasie nie dłuższym niż 30 s,
- 36) Wykonawca zobowiązany będzie, w porozumieniu z Zamawiającym, do opracowania i zaimplementowania programu pracy SZR, uwzględniającego automatyczną aktywację i dezaktywację poszczególnych trybów pracy systemu magazynowania energii,
- 37) magazyn energii elektrycznej musi spełniać wymagania zawarte w Załączniku nr 1 do IRIESD PGE Dystrybucja S.A. „Szczegółowe wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych oraz magazynów energii elektrycznej przyłączanych i przyłączonych do sieci dystrybucyjnej”,
- 38) uwzględniając wymagane konserwacje, magazyn energii musi być dostępny z pojemnością dyspozycyjną średnio rocznie na poziomie co najmniej 97 % (co najmniej 8 497 godzin rocznie),
- 39) potrzeby własne magazynu energii zasilane z przyłącza podstawowego z własnych modułów bateryjnych,
- 40) Przystosowanie do współpracy z zewnętrznym, niezależnym od EMS systemem sterowania magazynami po stronie Zamawiającego – zgodnie z poniższymi minimalnymi wymaganiami:
 - a. Dostęp do wszystkich danych, stanów i nastaw EMS za pomocą protokołu modbus,
 - b. Dostęp do danych pomiarowych pośrednio przez EMS (modbus gateway) lub bezpośrednio przez sterowniki podzespołów (oddzielne serwery modbus) dane pomiarowe i stany z BMS:
 - dane pomiarowe i stany z klimatyzacji i kontroli temperatury
 - dane pomiarowe i stany liczników
 - dane pomiarowe i stany systemów zabezpieczeniowych
 - dane pomiarowe i stany pozostałych systemów (np. bezpieczeństwo fizyczne, komunikacja) ,
 - c. Pełna dokumentacja systemu EMS, BMS oraz innych elementów automatyki, w szczególności:
 - lista rejestrów pomiarowych i nastaw sterujących
 - specyfikacja protokołu komunikacyjnego
 - dokumentacja trybów pracy, w szczególności schematy stanów sterowania i algorytmów sterujących w poszczególnych trybach pracy,
 - d. Możliwość instalacji dodatkowych urządzeń w szafie teletechnicznej ze sterownikami magazynu (dodatkowy sterownik pomiarowy, zasilacz),
 - e. Zapewnienie możliwości podłączenia dodatkowego sterownika pomiarowego do sieci LAN, w której pracuje EMS i pozostałe podzespoły,
 - f. Zapewnienie komunikacji w sieci OT magazynu energii (preferowana łączność światłowodowa),

- g. Zapewnienie kanału komunikacyjnego o przepływności min 10mbit/s na potrzeby komunikacji pomiarowej do centrum danych.
- 41) Komunikacja między elementami ME powinna odbywać się wyłącznie kanałami zatwierdzonymi przez Zamawiającego z uwzględnieniem zapisów z załącznika 4 do PFU,
- 42) Wszelkie gromadzone dane dostępne będą wyłącznie dla Zamawiającego, a udostępniane tylko za jego zgodą.

Pozostałe wymagania:

- 1.1. Oferowana technologia ME musi pochodzić od jednego producenta w zakresie co najmniej:
- 1) modułów bateryjnych,
 - 2) systemu zarządzania bateriami BMS,
- Wykonawca prac powinien osobiście zrealizować czynności w zakresie:
- 1) montażu magazynu energii,
 - 2) uruchomienia magazynu energii,
 - 3) świadczenia usługi serwisu magazynu energii.
- 1.2. System magazynowania energii przyłączony do sieci Zamawiającego powinien być wyposażony w urządzenia i technologię umożliwiającą bezpieczną współpracę z siecią Zamawiającego w różnych możliwych sytuacjach ruchowych.
- 1.3. Za standardowe wyposażenie systemu magazynowania energii uznaje się system monitorowania (EMS) w czasie rzeczywistym stanu i parametrów pracy, skomunikowany ze sterownikiem magazynu energii a ten skomunikowany z sterownikiem RS Warta, w tym z systemami nadzoru obiektów energetycznych u Zamawiającego (system telemechaniki obiektowej, system dyspozytorski SCADA).
- 1.4. System magazynowania energii powinien umożliwiać następujące funkcjonalności (potwierdzone dokumentacją techniczną):
- 1) funkcja bieżącego monitoringu i oceny stanu urządzeń,
 - 2) funkcja monitoringu obciążenia sieci w czasie rzeczywistym wraz z wizualizacją,
 - 3) funkcja automatycznej kontroli poziomu napięcia, częstotliwości i poziomu mocy biernej na magistrali,
 - 4) funkcja automatycznej kontroli przepływu mocy czynnej i biernej,
 - 5) funkcja optymalizacji rozdziału mocy obciążenia inwerterów (lokalna lub zdalna),
 - 6) funkcja automatycznego (aktywacja sygnałem z automatyki SZR) oraz ręcznego (aktywacja sygnałem z systemu operatorskiego) przechodzenia na system wyspowy (do trybu „zasilanie awaryjne”) do czasu przywrócenia głównego zasilania (powrotu do podstawowego układu pracy sieci lub stanu n-1) lub ręcznej dezaktywacji trybu „zasilanie awaryjne”,
 - 7) funkcja zdolności konfigurowania i wykrywania algorytmów pracy oraz automatycznej zmiany pracy w zależności od przyjętego algorytmu,
- 1.5. Kluczowymi funkcjami systemu BMS powinny być m.in.:
- 1) równoważenie (balansowanie) napięć ogniw,
 - 2) kontrola z rozdzielczością +/- 1 mV napięcia każdego ogniwa,
 - 3) kontrola z rozdzielczością +/- 1 mA prądów pomiędzy ogniwami,
 - 4) układ blokowania baterii zapewniający ochronę przy procesach ładowania i rozładowania odcinający baterię w sytuacjach niebezpiecznych (zabezpieczenie przed nadmiernym prądem jak i napięciem ładowania oraz zabezpieczenie przed nadmiernym prądem jak i zbyt niskim napięciem rozładowania),

- 5) efektywne wykorzystywanie dostępnej pojemności baterii (wyznaczanie stanu naładowania SoC),
 - 6) kontrola temperatur w ogniwach (z rozdzielczością do 1 °C) z funkcją blokowania przy przekroczeniu dopuszczalnych wartości temperatur,
 - 7) zabezpieczenie przed zwarcie,
 - 8) kontrola stanu życia baterii (SoH), w tym ilości wykonanych cykli,
 - 9) zabezpieczenia przed uszkodzeniami,
 - 10) przekazywanie informacji o parametrach poszczególnych ogniw, a także alarmów o zaistniałych nieprawidłowościach do systemu EMS celem wizualizacji i archiwizacji danych,
 - 11) system BMS musi być aktywny i monitorować parametry baterii w sposób ciągły w każdym z trybów pracy magazynu energii – zasilanie awaryjne, ładowanie i czuwanie, w celu zapewnienia bezpieczeństwa, optymalnej wydajności i ochrony przed uszkodzeniami.
- 1.6. System nadzoru magazynu energii (EMS) należy połączyć z systemami nadzoru obiektów energetycznych u Zamawiającego. Preferowanym rozwiązaniem jest połączenie z koncentratorem telemechaniki zainstalowanym w rozdzielni Warta w protokole DNP3 lub IEC103. Jeśli konieczne będzie wykorzystanie innego protokołu to na etapie projektu należy uzgodnić rozwiązanie z Zamawiającym. Ewentualne koszty związane ze sprzętową lub programową (licencje) rozbudową koncentratora w celu uruchomienia nowych protokołów komunikacyjnych leżą po stronie Wykonawcy.
- Dopuszcza się również bezpośrednie połączenie systemu nadzoru magazynu energii z systemem dyspozytorskim telemechaniki PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź (z pominięciem obiektowego koncentratora telemechaniki). W takim przypadku sposób połączenia oraz organizację wymiany danych należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu.
- 1.7. W celu połączenia systemu monitoringu i opomiarowania z siecią teletransmisyjną Zamawiającego (poprzez istniejący na GPZ Błazki system teleinformatyczny), należy przewidzieć dodatkowy przełącznik sieci Ethernet w wykonaniu przemysłowym, zgodny z wymaganiami opisanymi w pkt. 2.8.8 (należy przewidzieć w nim również wolne porty dla sterowników czytników kart systemu kontroli dostępu). Połączenia do przełącznika powinny być wykonane optycznie lub za pomocą skrętki S/FTP kategorii 6a. Pomiędzy przełącznikiem a kamerami należy zastosować panel zasilający PoE z zabezpieczeniami przepięciowymi.
- 1.8. Zakres danych wymienianych pomiędzy systemem nadzoru magazynu energii (EMS) a systemem telemechaniki i/lub SCADA należy uzgodnić na etapie projektu. Przewiduje się komunikację dwukierunkową, umożliwiającą sterowanie, sygnalizację i nastawy, odwzorowanie nastaw i pomiarów, oraz że w zakresie tym znajdują się co najmniej:
- 1) telepomiar: napięć fazowych i międzyfazowych, prądów fazowych oraz mocy czynnej i biernej (z uwzględnieniem kierunku przepływu),
 - 2) telesterowanie: wyłącznikami, automatyką EAZ (zablokowanie/odblokowanie zdalne, odstawienie/nastawienie lokalne), kasowanie sygnalizacji zabezpieczeń, w tym m.in. z systemu SCADA do systemu magazynowania energii elektrycznej m.in.:
 - a. zdalnego załączania i wyłączania magazynu energii (sterowanie łącznikami pola sprzęgającego magazyn energii z rozdzielnią 15 kV w RS Warta),
 - b. zapewnienia możliwości zdalnego blokowania zabezpieczenia pracy wyspowej,
 - c. zdalnego załączania i wyłączania łączników pola sprzęgającego,
 - d. zdalny wybór trybu pracy (aktywacja trybu „zasilanie awaryjne”, dezaktywacja, aktywacja trybu „ładowanie”),
 - e. zdalną nastawę ograniczenia mocy w trybie „ładowanie”,

- f. możliwości zdalnego sterowania łącznikami i parametrami pracy systemu magazynowania (zadane nastawy m.in. mocy czynnej, biernej, napięcia, $\cos \phi$, SoC),
 - g. nastawy napięcia wyjściowego magazynu energii w trybie „zasilanie awaryjne” (płynna lub skokowa 12 stopniowa regulacja napięcia $\pm 10\%$ w zasilanym obszarze dystrybucyjnym),
- 3) telesygnalizacja: stanu położenia wszystkich łączników, telesygnalizację zdarzeń oraz telesygnalizację ostrzegawczą, w tym m.in. z systemu magazynowania energii elektrycznej do systemu SCADA m.in.:
- a. sygnalizacja dostępności systemu magazynowania energii elektrycznej na podstawie aktywnej diagnostyki,
 - b. sygnalizacja aktualnego stanu pracy (aktywny/nieaktywny, „zasilanie awaryjne”/ „ładowanie”/ „czuwanie”, awaria) i strategii sterowania magazynem energii,
 - c. sygnalizacja o awaryjnym stanie pracy systemu magazynowania energii elektrycznej,
 - d. sygnalizacja awaryjnej pracy urządzeń mogących mieć wpływ na zakłócenie pracy sieci,
 - e. sygnalizacja awaryjnego wyłączenia systemu magazynowania energii elektrycznej,
 - f. odwzorowanie stanu obwodów magazynu energii elektrycznej,
 - g. maksymalna moc ładowania/rozładowania,
 - h. całkowita dostępna moc czynna i bierna,
 - i. skuteczna wartość napięcia międzyfazowego magazynu energii,
 - j. skuteczna wartość prądu fazowego magazynu energii,
 - k. pomiary dostępne na podstawie pomiarów z miernika po stronie bateryjnej magazynu energii (min/max bieżąca temp., min/max napięcie, bieżący i średni stan naładowania SoC, energia zasobnika w MWh),
 - l. informacja o dostępnym (przewidywanym) czasie pracy baterii w trybie „zasilanie awaryjne” przy aktualnym poziomie obciążenia,
 - m. sygnalizację otwarcia drzwi kontenerów oraz naruszenia stref z ograniczonym dostępem,
 - n. sygnalizację zagrożenia pożarowego, pożaru oraz zadziałania automatycznego systemu p.poż.,
 - o. sygnalizacja działania komunikacji z systemu SCADA do systemu magazynowania energii elektrycznej.
- 1.9. Zarządzanie magazynem energii (EMS: aplikacja do monitoringu, serwisu i zarządzania magazynem) musi być zlokalizowane u Zamawiającego i wpięte do jego sieci komputerowej OT (Operation Technology).
- 1.10. Na etapie opracowania projektu wykonawczego należy przewidzieć i uzgodnić z Zamawiającym analizę zabezpieczeń m.in. w zakresie kompletności zabezpieczeń, poprawności nastaw i koordynacji z zabezpieczeniami sieci Zamawiającego.
- 1.11. Wyposażenie systemu magazynowania energii, musi być tak dobrane, aby zapewnić utrzymanie, warunków napięciowych w miejscu jego przyłączenia i stabilność współpracy z siecią Zamawiającego.
- 1.12. Jako ochronę od porażenia przyjąć w sieci 15 kV uziemienie ochronne.
- 1.13. Dla linii kablowych 15 kV należy wykonać pomiar wyładowań niezupełnych.
- 1.14. System magazynowania energii należy wyposażyć w system pomiaru i rejestracji parametrów jakości energii (pomiar wartości skutecznej napięcia i prądu, wskaźników wahań napięcia i harmonicznych napięcia i prądu), z wykorzystaniem analizatora jakości energii elektrycznej klasy A zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 61000-4-30.
- 1.15. Algorytm uruchomienia systemu magazynowania energii musi zawierać kontrolę warunków napięciowych i częstotliwości w miejscu przyłączenia do sieci.
- 1.16. System magazynowania energii ma pracować w trybie automatycznym i bezobsługowym, nie wymagającym ciągłego nadzoru.

- 1.17. Szczegółowy zakres i wymagania techniczne dla realizacji przedmiotu zamówienia należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opracowywania projektów wykonawczych.
- 1.18. Należy zastosować stalowe kontenery w standardzie ISO, zabezpieczone antykorozyjnie, odporne na zewnętrzne warunki atmosferyczne, charakterystyczne w miejscu instalacji, zabudowane w sposób umożliwiający łatwy i swobodny dostęp serwisowy do elementów wyposażenia. Dopuszcza się wykorzystanie innych kontenerów metalowych niż ISO oraz obudowy betonowe, o ile spełniają warunki równoważności określone w pkt 1.22.
- 1.19. Wszystkie kontenery muszą być wyposażone w drzwi z zamkiem oraz należy zastosować system Kontroli Dostępu zgodny ze standardem stosowanym u Zamawiającego.
- 1.20. Każdy z kontenerów wyposażać w oświetlenie i co najmniej dwa naścienne gniazda zasilania, zasilane z tego samego źródła, co potrzeby własne systemu magazynowania energii. Wymaganie nie dotyczy kontenerów obsługiwanych z zewnątrz.
- 1.21. Wykonawca na etapie realizacji projektu uzgodni z Zamawiającym kolor kontenerów, umieszczenie napisów reklamowych (nie dotyczy nazw własnych), logo PGE Dystrybucja S.A. wg Księgi Identyfikacji Wizualnej, wyposażone w elementy na umieszczenie tablicy informacyjnej.
- 1.22. Zamawiający w odniesieniu do pkt 1.18, 1.19, 1.20 i 1.21 dopuszcza zastosowanie rozwiązania równoważnego przestrzennie do kontenerowego, bardziej skalowalnego, nowoczesnego i efektywnego rozplanowania przestrzennego, w postaci modułowego magazynu energii w architekturze szaf/obudów zewnętrznych modułowych IP 67 z pełnym wyposażeniem w odniesieniu do wymagań Zamawiającego, zabezpieczony antykorozyjnie, odporne na zewnętrzne warunki atmosferyczne, charakterystyczne w miejscu instalacji, zabudowane w sposób umożliwiający łatwy i swobodny dostęp serwisowy do elementów wyposażenia, przy spełnieniu pozostałych warunków SWZ, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa.

2.9.3 Stacja pośrednicząca dla ME Warta

Transformator SN/nN na potrzeby powiązania systemu magazynowania energii z siecią 15 kV może być suchy lub olejowy. Stacja pośrednicząca może być w budynku rozdzielni lub osobno. Jeśli osobno to jej wykonanie powinno być zgodne z wymaganiami WBSE.

2.9.4 Komunikacja IT/OT/Internet

Wykonanie komunikacji ME Warta poprzez sieć Internet z dostawcą/producentem/Wykonawcą ME, zgodnej ze standardami obowiązującymi u Zamawiającego (m.in. zgodnie z „Regulaminem zdalnego dostępu VPN do infrastruktury OT w PGE Dystrybucja S.A.” oraz Wytycznymi dla komunikacji i urządzeń magazynu energii w PGE Dystrybucja S.A. opisanymi poniżej).

Wytyczne dla komunikacji i urządzeń magazynu energii w PGE Dystrybucja S.A.

1. Zdalny dostęp VPN dla serwisu urządzeń infrastruktury magazynu energii

- a. Zdalny dostęp VPN jest realizowany na zasadach świadczenia dostępu VPN w PGE Dystrybucja S.A. dla podmiotów zewnętrznych „Regulamin zdalnego dostępu VPN do infrastruktury OT w PGE Dystrybucja S.A.” PROC 30112.
- b. Wszystkie połączenia zdalne do urządzeń w celu świadczenia usług serwisowych są realizowane do serwerów terminali pośredniczących realizowane w oparciu

o autoryzację Active Directory PGED.OT do serwerów terminali pośredniczących w komunikacji do urządzeń pracujących w magazynie energii.

2. Komunikacja sterownika magazynu energii do serwerów monitorujących jego pracę.

- a. Serwery monitorujące pracę magazynu energii mają być projektowane i instalowane w dedykowanych, wydzielonych strefach DMZ sieci OT PGED, dla których komunikacja do urządzeń magazynu energii będzie realizowana w sposób bezpieczny przy zapewnieniu ochrony tej strefy na poziomie urządzeń firewall i przy wykorzystaniu bezpiecznych protokołów komunikacyjnych.
- b. W przypadku konieczności zapewnienia komunikacji serwerów monitorujących pracę magazynu energii do serwerów pracujących w chmurach producenta magazynu energii wymagane jest zestawienie bezpiecznego, szyfrowanego kanału komunikacyjnego poprzez centralny punkt styku z Internetem obsługiwany przez Centrum Usług Wspólnych (CUW) PGE Polska Grupa Energetyczna S.A.
 - i. Przydzielona adresacja dla połączeń terminujących te połączenia przez CUW PGESA musi jednoznacznie identyfikować połączenia z tych serwerów i zapewniać bezpieczną komunikację na poziomie wskazanego Oddziału/Oddziałów PGE Dystrybucja, do którego będzie uruchomiona komunikacja.
 - ii. Podłączenie do centralnego punktu styku powinno zostać zestawione w uzgodnieniu z CUW i podlegać standardowym wytycznym Zasad Bezpieczeństwa Teleinformatycznego (Rozdział XIV) oraz Procedurze Ogólnej Bezpieczeństwa Teleinformatycznego (PROG 00039).
- c. Serwery pracujące w siedzibie lub chmurze producenta magazynu energii, używane przez personel producenta do monitorowania pracy ME, z uwagi na aspekty bezpieczeństwa, mogą otrzymywać dane telemetryczne jedynie z użyciem komunikacji jednokierunkowej PGED -> Wykonawca. Rozwiązania zastosowane celem przesyłania danych z monitoringu (telemetrycznych) muszą uniemożliwiać realizowanie funkcji sterowniczych urządzeniami magazynu energii spoza sieci PGED.

3. Komunikacja sterownika magazynu energii do systemów SCADA PGED.

- a. Komunikacja sterownika magazynu energii do systemów SCADA PGED jest realizowana na zasadach określonych przepisami i wymaganiami PGE Dystrybucja S.A.
- b. Wszystkie dostarczane urządzenia aktywne dołączane do sieci OT PGE Dystrybucja muszą być zaakceptowane na etapie projektu.
- c. Sposób włączenia urządzeń sieciowych i interfejsów realizujących komunikację do sieci OT PGE Dystrybucja S.A. podlega uzgodnieniom i akceptacji służb teleinformatycznych Zamawiającego.

4. Wymagania dla urządzeń sieciowych instalowanych na potrzeby pracy i komunikacji magazynów energii.

- a. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć przemysłowy przełącznik sieciowy wraz z niezbędnymi wkładkami dla połączeń, zgodnie z wymaganiami i standardami dla urządzeń sieciowych Zamawiającego, uzgadniając jego typ i model.

- b. Wszystkie urządzenia wymagające adresacji IP, których interfejs przyłączeniowy jest zrealizowany w standardzie Ethernet muszą być terminowane pojedynczo na porcie dedykowanego switcha technologicznego.
- c. Przełącznik musi posiadać podwójne w pełni redundantne zasilacze. Wymiana uszkodzonego zasilacza nie może powodować konieczności wyłączenia urządzenia.
- d. Każdy dostarczony przełącznik musi zapewniać zdalne zarządzanie i monitorowanie.
- e. Przełącznik musi obsługiwać mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
 - i. dostęp do urządzenia przez konsolę, SSHv2 i SNMPv3 lub HTTPS/SSL,
 - ii. możliwość aplikowania list kontroli dostępu (ACL) per port
 - iii. funkcjonalność typu STP Root Guard lub STP BPDU Guard lub równoważna,
 - iv. możliwość autoryzacji za pomocą serwerów RADIUS lub TACACS+.
- f. Jeżeli ilość urządzeń wymagających bezpośredniego podłączenia do takiego przełącznika będzie większa niż ilość portów na przełączniku, to Wykonawca ma obowiązek dostarczyć dodatkowy przemysłowy przełącznik sieciowy tego samego producenta. Przełącznik powinien posiadać odpowiednią ilość aktywnych portów i wkładek spełniających standardy transmisyjne wymagane dla obsługiwanych urządzeń.
- g. Wykonawca musi uzgodnić na etapie projektu sposób przyłączenia urządzeń aktywnych do sieci Zamawiającego.
- h. W przypadku konieczności przyłączania do istniejących urządzeń, które będą wymagały dodatkowych wkładek Wykonawca zobowiązany jest do ich dostarczenia.
- i. Terminowanie wszystkich urządzeń, dla których wymagane jest połączenie w standardzie Ethernet oraz komunikacja poprzez sieć IP musi być zrealizowane bezpośrednio do tego przełącznika.
- j. W przypadku projektowania dodatkowych przełączników, w ramach komunikacji do przełącznika wskazanego w wymaganiach i systemów Zamawiającego Wykonawca ma obowiązek dostarczyć przełącznik przemysłowy tego samego producenta, uzgadniając model i topologię połączeń.
- k. Należy dostarczyć i zamontować światłowodowe i miedziane kable krosowe dla instalacji połączeń i przełączników.
- l. Na etapie projektowania należy przedstawić do akceptacji dokument projektowy, uwzględniający przyłączenie wszystkich urządzeń sieciowych i uzgodnić go z Zamawiającym.
- m. Szczegółowe informacje w zakresie wdrożenia zostaną przekazane na etapie realizacji.
- n. Wszystkie urządzenia aktywne muszą pochodzić z legalnego kanału dystrybucyjnego, być nowe, pochodzić z bieżącej produkcji i nie będą urządzeniami, które były użyte w innych projektach i poddane procesowi odnowienia.
- o. Wszystkie dostarczone karty i moduły muszą mieć możliwość objęcia wsparciem serwisowym w kolejnych latach.
- p. Dostępność części zamiennych i wsparcia technicznego dla dostarczonych urządzeń to minimum pięć lat po ogłoszeniu zakończenia produkcji.
- q. Urządzenia muszą zostać zarejestrowane przez producenta, jako używane przez PGE Dystrybucja S.A.
- r. Oprogramowanie będące integralną częścią dostarczonych urządzeń oraz licencje do oprogramowania zarządzającego muszą być licencjonowane na PGE Dystrybucja S.A.

5. Oprogramowanie i infrastruktura serwerowa

Z uwagi na konieczność zapewnienia infrastruktury dla terminowania dostępu serwisowego (z użyciem kanału VPN (2.9.4 pkt 1)) Zamawiający wymaga dostawy oprogramowania i infrastruktury serwerowej celem:

- rozbudowy istniejącego środowiska serwerowego platformy dostępowej VPN na potrzeby zapewnienia wydajnej i bezpiecznej komunikacji,
- dostosowania środowiska do wzrastającego zapotrzebowania w zakresie zestawianych sesji terminalowych,
- zapewnienia bezpieczeństwa przez replikację danych oraz zwielokrotnienie poziomu redundancji infrastruktury.

Zamawiający przewiduje rozbudowę infrastruktury w następującej lokalizacji:

(RCPD) – Oddział Łódź, adres: ul. Rokicińska 146, 92-412 Łódź

Z uwagi na przyjęte w GK PGE standardy infrastrukturalne, posiadaną już infrastrukturę bazową centrów przetwarzania danych oraz procesy konsolidacji infrastruktury i zawarte umowy ramowe, Zamawiający preferuje niektóre rozwiązania zarówno w obszarze infrastruktury sprzętowej jak i oprogramowania. Związane jest to w szczególności z ochroną poczynionych inwestycji w zakresie: zakupionej infrastruktury, wyszkolonej kadry inżynierskiej, systemów centralnych oraz podpisanych umów ramowych. Jednocześnie Zamawiający rozbudowując swoją infrastrukturę serwerów i pamięci masowych stara się unikać rozwiązań wyspowych stawiając na skalowalność, elastyczność i bezpieczeństwo. Zamawiający jest operatorem usługi krytycznej, dlatego jednym z pryncypiów bezpieczeństwa Zamawiającego, którymi się kieruje przy wyborze i wdrażaniu rozwiązań jest możliwość natychmiastowej relokacji elementów posiadanej infrastruktury np. modułów obliczeniowych (serwerów kasetowych pomiędzy obudowami kasetowymi znajdującymi się w różnych ośrodkach przetwarzania danych) aby zapewnić nieprzerwane świadczenie usług i ciągłość działania systemów krytycznych obsługujących infrastrukturę krytyczną.

5.1 Infrastruktura serwerowa

Zamawiający wymaga dostawy jednego dwuprosesorowego modułu obliczeniowego typu **HPE Synergy 480 Gen12**.

Dostarczony moduł obliczeniowy (serwer kasetowy) musi być kompatybilny (musi mieć możliwość instalacji i poprawnej pracy) z posiadanymi obecnie przez Zamawiającego obudowami HPE Synergy 12000 Frame wyposażonymi w sieciowe moduły LAN Virtual Connect SE 100Gb F32 oraz przełączniki sieci SAN Brocade 32Gb 4SFP+ Fibre Channel SAN Switch. Zamawiający przewiduje potrzebę i wymaga zapewnienia możliwości relokacji serwerów kasetowych pomiędzy posiadanymi obudowami HPE Synergy 12000 w ramach awarii, rozwoju lub przebudowy ośrodków przetwarzania danych.

Nazwa wymagania	Wymagania minimalne
Wymagania techniczne	Dostarczony moduł obliczeniowy musi posiadać min.:

Nazwa wymagania	Wymagania minimalne
	<ul style="list-style-type: none"> Minimum dwa kompatybilne z płytą główną procesory do zastosowań serwerowych, każdy posiadający minimum 24 rdzenie fizyczne pracujących z prędkością bazową minimum 3,0 GHz z możliwością jej okresowego podniesienia do minimum 4,2 GHz. Każdy procesor musi posiadać możliwość obsługi 48 wątków oraz pamięć cache minimum 144 MB. Współczynnik TDP (Thermal Design Power) procesora nie może przekroczyć 260W. <p>Każdy z procesorów musi mieć możliwość obsługi minimum 4TB pamięci ECC RAM DDR5 6400 MT/s oraz obsługiwać pamięci RAM na co najmniej 8 kanałach. Procesor musi wspierać pamięć typu ECC</p> <p>Zastosowane procesory, z uwagi na konieczność pracy dostarczanego modułu / serwera w istniejącym u Zamawiającego klastrze wirtualizacji, muszą wspierać funkcje wirtualizacji zasobów oraz oprogramowanie wirtualizacyjne Vmware ESX vSphere i Vmware vCenter w wersji minimum 9 posiadane przez Zamawiającego oraz być w pełni kompatybilne w zakresie funkcjonalności klastrowych hypervisora, w tym funkcji migracji maszyn wirtualnych w trybie online - Vmware vMotion - Enhanced vMotion Compatibility (EVC) z posiadanymi przez Zamawiającego serwerami / modułami obliczeniowymi wyposażonymi w procesory Intel Xeon 6527P</p> <ul style="list-style-type: none"> Minimum 2 dyski NVME Read Intensive o wielkości co najmniej 960 GB. Kontroler dyskowy wyposażony kompatybilny z dyskami NVMe Obsługujący minimum 2 dyski. Pamięć RAM w ilości minimum 384 GB w modułach po 96 GB DDR5. Możliwość przebudowy struktur pamięci RAM do obsługi minimum 8 TB. Minimum jeden moduł dwuportowego adaptera sieci LAN, umożliwiającego obsługę sieci Ethernet 25/50 Gb z możliwością wirtualnego podziału każdego portu fizycznego na minimum 4 adaptery sieciowe Minimum jeden moduł dwuportowego adaptera HBA sieci SAN, umożliwiającego obsługę sieci Storage z prędkością 32 Gb. Dla zapewnienia dedykowanego, bezpiecznego łącza sieciowego w komplecie z dostarczonym modułem obliczeniowym Wykonawca dostarczy 4 wkładki QSFP+ 40GB Bi-Directional XCVR.

Nazwa wymagania	Wymagania minimalne
	<ul style="list-style-type: none"> Moduł kasetowy musi posiadać możliwość pełnego zarządzania zdalnego, jeśli wymagane są do tego dodatkowe licencje. Wykonawca musi je dostarczyć. <p>Dostarczony moduł obliczeniowy (serwer kasetowy) może zajmować maksymalnie jeden slot obudowy kasetowej (1 z 12).</p> <p>Serwer kasetowy musi posiadać możliwość montażu łącznie, minimum 3 modułów rozszerzeń w portach typu PCIe.</p>
Pozostałe	<p>Wszystkie elementy serwera kasetowego z wyposażeniem, muszą być nowe (wyprodukowane nie wcześniej niż 12 m-cy przed dostawą) i umożliwiać wykorzystanie wszystkich opisanych powyżej funkcjonalności, wszystkie elementy muszą pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży Producenta serwera kasetowego właściwego dla miejsca dostawy, a także posiadać minimum 5 letni okres wsparcia typu Tech Care Critical oraz opcję pozostawienia uszkodzonego dysku (DMR). Nie dopuszcza się elementów odnowionych typu „refurbished” czy „renew”.</p> <p>Wszystkie elementy infrastruktury informatycznej dostarczone w ramach punktu 5.1 muszą pochodzić od tego samego producenta, i muszą być dostarczone wraz z kompletem dokumentacji czyli min.: instrukcją obsługi, zasadami montażu, kartami gwarancyjnymi, jak również zaleceniami dotyczącymi prawidłowego transportu, składowania, przechowywania, eksploatacji, itp.</p> <p>Cykl życia dostarczonych produktów w ścieżce standardowego wsparcia Producenta nie może być krótszy niż 5 lat od daty podpisania protokołu odbioru końcowego.</p> <p>Instalacja modułu obliczeniowego jest po stronie Zamawiającego.</p>

5.1.1. Sprzęt teleinformatyczny musi być w pełni sprawny, bez uszkodzeń oraz wad fizycznych, umieszczony w opakowaniach nieuszkodzonych i adekwatnie zabezpieczających go przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych/zewnętrznych.

5.1.2. Sprzęt teleinformatyczny nie może posiadać wad prawnych – w tym w szczególności spełniać wszystkie obowiązujące w Polsce (krajowe, wspólnotowe, międzynarodowe) wymogi, normy, atesty, aprobaty i inne wymagania wynikające z powszechnie obowiązujących przepisów prawa, niezbędne dla legalnego wprowadzenia sprzętu do obrotu, nabycia go na własność od Wykonawcy przez Zamawiającego bez obciążeń oraz dalszego bezpiecznego i efektywnego eksploataowania, używania lub rozporządzenia nim przez Zamawiającego.

5.1.3. Sprzęt teleinformatyczny musi być dostarczony w sposób zabezpieczający sprzęt przed uszkodzeniami w trakcie transportu i rozładunku.

5.1.4 Dostarczone licencje nie mogą posiadać wad prawnych.

5.1.5 Zamawiający oceniając zgodność oferowanego sprzętu teleinformatycznego z wymogami PFU, w razie wątpliwości, zastrzega sobie prawo do korzystania z opinii osób lub instytucji specjalizujących się w tego rodzaju usługach.

5.1.6 Licencje na oprogramowanie dostarczone przez Wykonawcę muszą być zarejestrowane na PGE Dystrybucja S.A. jako użytkownika i administratora.

5.1.7 Zamawiający ma mieć możliwość realizacji obsługi wszelkich zgłoszeń serwisowych dotyczących urządzeń i oprogramowania bezpośrednio u Producenta. Zamawiający musi mieć możliwość zgłaszania awarii/serwisu zarówno drogą mailową, na adres producenta urządzeń, oraz przez Internetowy portal zgłoszeniowy producenta urządzeń.

5.2 Oprogramowanie IT

Zamawiający wymaga dostawy następujących licencji dla wykorzystywanych u niego standardowych elementów programowych:

I.p.	Nazwa produktu	Krótki opis produktu	Liczba sztuk
1.	Uwierzytelnianie licencja CERB	Licencja CERB	10
2.	Dodatkowy pakiet 5 jednoczesnych sesji FUDO	Licencja FUDO dodatkowe sesje. Dostarczone licencje winny być zgodne z obecnie posiadanym przez Zamawiającego modelem licencjonowania - model licencji per sesje jednoczesne.	2
3.	Veeam Data Platform Foundation Enterprise Plus 1-year 24x7 Support Perpetual E-LTU	Oprogramowanie kopii zapasowej (per socket)	2
4.	Veeam Data Platform Foundation Enterprise Plus Perpetual Additional 2-year 24x7 Support	Wsparcie dla oprogramowania kopii zapasowych	4
5.	Vmware vSphere Foundation - 5Y Prepaid Commit - Per Core	Oprogramowanie wirtualizacyjne vmware	48
6.	Microsoft Windows Server 2022 Standard (16 Core)	System operacyjny Windows Server	3
7.	Microsoft Windows Server 2022 RDS 10 User CAL	Licencje terminalowe (per user)	1

Oprogramowanie Veeam Data Platform Foundation Enterprise Plus dotyczy zakupu nowej licencji.

W celu zakupu dodatkowych licencji należy wykonać następujące kroki:

1. Wykonawca zwraca się do firmy InfoProtector Sp. z o.o o wycenę dla dodatkowych 10 sztuk licencji CERB zaznaczając że będą to licencje dla PGED S.A.
2. Po zakupie dodatkowych licencji InfoProtector wygeneruje dla nas plik z licencjami (nasz licencje + 10 dodatkowych, zakupionych przez wykonawcę).
3. Po zakończeniu procedury zakupowej otrzymujemy plik z sumaryczną ilością licencji który należy zainstalować na CERB.

W odniesieniu do licencji FUDO nie ma konieczności podejmowania dodatkowych kroków.

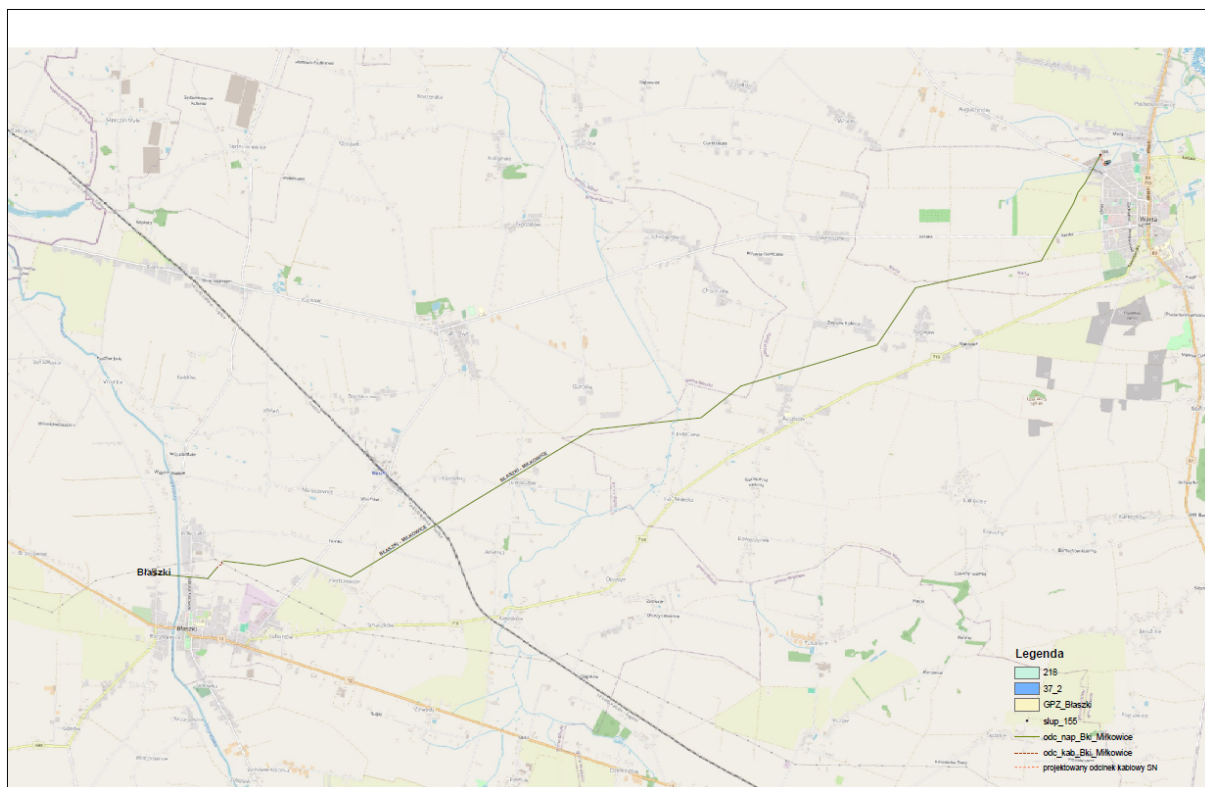
Instalacja oprogramowania i klucza licencji jest po stronie Zamawiającego.

5.2.1 Licencje na oprogramowanie dostarczone przez Wykonawcę muszą być zarejestrowane na PGE Dystrybucja S.A. jako użytkownika.

2.10 Szczegółowy zakres – trakt światłowodowy

Kabel światłowodowy

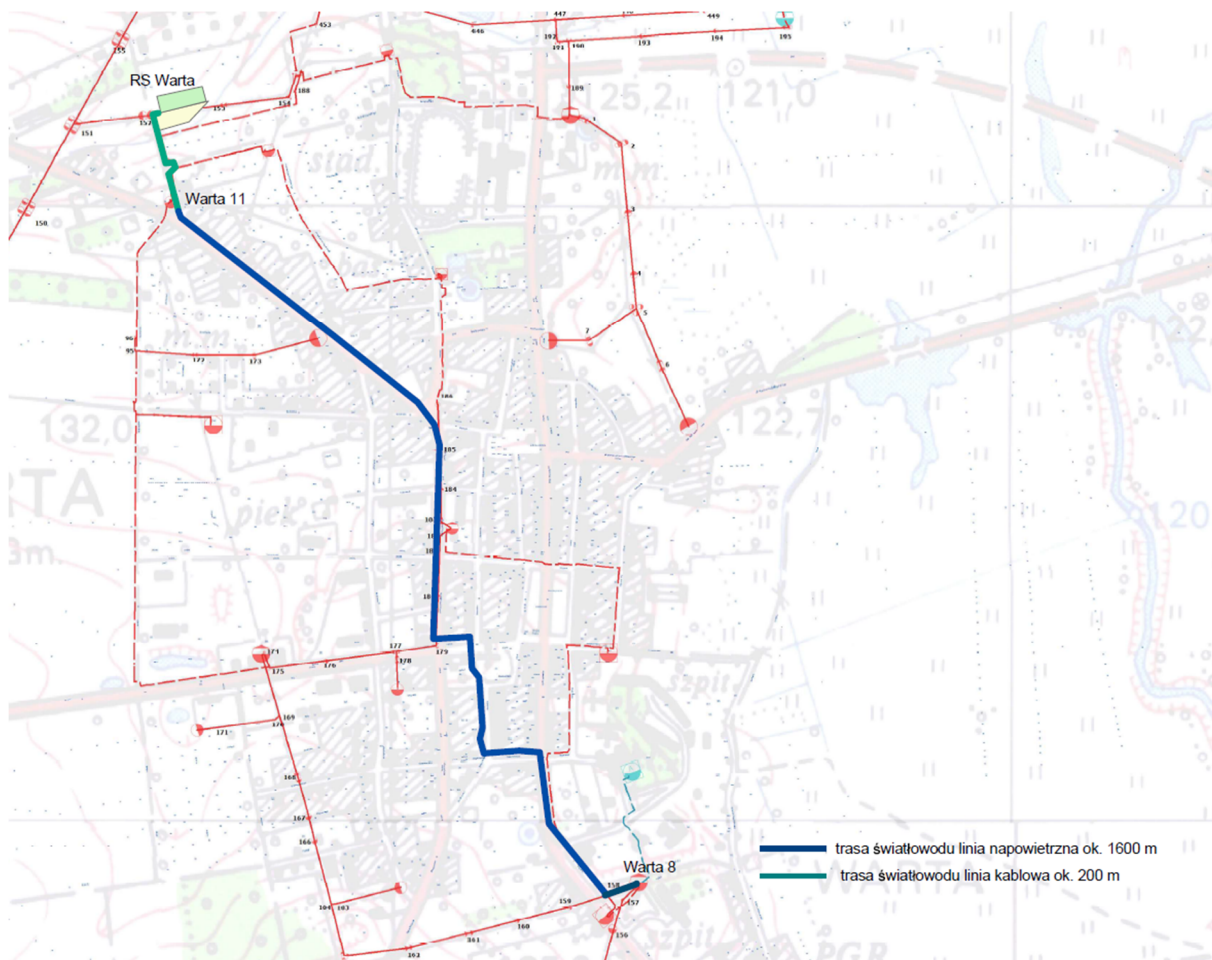
- a) pomiędzy GPZ Błaszki a RS Warta (ok. 16 km), wzdłuż linii SN „Błaszki - Miłkowice” zaprojektować i wybudować zgodnie z WBSE kabel światłowodowy minimum 48J, ITU-T G652D, w technologii ADSS-XXOTKtsdD dla odcinków linii napowietrznej SN a dla odcinków kablowych linii SN - kabel światłowodowy OTK przeciwgryzoniowy w podwójnej izolacji, kabel prowadzić w rurze RHDPE 40/3,7. Kabel światłowodowy zakończyć w stacji 110/15kV Błaszki i RS Warta, w szafie łączności ODF. Poniżej proponowana trasa.



- b) pomiędzy RS Warta a nowym złączem kablowym SN 15 kV w pobliżu stacji transformatorowej 15/0,4 kV Warta 8 nr 3-1346 (ok. 2 km) zaprojektować i wybudować zgodnie z WBSE kabel światłowodowy minimum 24J w technologii ADSS-XXOTKtsdD

ADSS dla odcinków linii napowietrznej (poprowadzenie po konstrukcjach wsporczych linii nN) a dla odcinków kablowych linii - kabel światłowodowy OTK przeciwgryzoniowy w podwójnej izolacji, kabel prowadzić w rurze RHDPE 40/3,7). Kabel światłowodowy zakończyć, na obu końcach w budynku RS Warta i złączy kablowym SN 15 kV, przełącznicą zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Poniżej proponowana trasa.



- c) w przypadku oddzielnej lokalizacji sterownika telemechaniki stacji i sterownika magazynu energii, zaprojektować i wybudować zgodnie z WBSE kabel światłowodowy w technologii OTK przeciwgryzoniowy w podwójnej izolacji, kabel prowadzić w rurze RHDPE 40/3,7 z minimum 12J, w innym przypadku kabel 12G. Kabel światłowodowy zakończyć, w budynku stacji, zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Stosować przełącznice światłowodowe w wykonaniu szczelnym, przeciwgryzoniowym z pigtailami w standardzie SC/APC dla kabli jednomodowych i SC/PC dla kabli wielomodowych. Pod przełącznicami umieścić szuflady zapasu.

W skrzynkach zapasu pozostawić po ok. 30 m kabla światłowodowego. Do zestawiania łączy optycznych stosować patchcords zbrojone.

Zamawiający informuje, że dla zaproponowanej trasy traktu światłowodowego dysponuje pomocniczym szczegółowym wykazem rodzaju przęseł/odcinków linii energetycznej, w tym niektórych skrzyżowań, rodzajów słupów, konstrukcji, przewodów (na moment sporządzania dokumentacji nie stwierdzono potrzeby wymiany słupów). W ocenie Zamawiającego powyższy wykaz może okazać się pomocny w przygotowaniu oferty, nie jest jednak dla Wykonawcy wiążący.

Zamawiający nie dysponuje wykazem nieruchomości gruntowych dla przebiegu linii światłowodowej – przedstawiona trasa stanowi jedynie opcję realizacji przebiegu traktu, jaką przyjął Zamawiający jako optymalną (wykorzystanie istniejących konstrukcji sieci napowietrznej SN). Wykonawca może zaproponować inny przebieg trasy linii światłowodowej na etapie koncepcji oraz dokumentacji projektowej W przypadku terenu na którym zlokalizowane są linie napowietrzne SN (15 kV) oraz nN (0,4 kV), Zamawiający posiada prawo własności do urządzeń elektroenergetycznych.

Pozostałe wymagania:

- kable światłowodowe prowadzić w kanalizacji teletechnicznej z wykorzystaniem rur ochronnych polietylenowych wysokiej gęstości;
- kanalizację pierwotną należy stosować wyłącznie w przepustach pod drogami, chodnikami, pod korytem rzek, gdy stosowany jest przewiert sterowany oraz w trudnych warunkach terenowych;
- do budowy kanalizacji pierwotnej stosować atestowane rury typu DVK 110 lub DVR 110;
- kanalizację wtórną należy wykonać atestowanymi rurami RHDPE o średnicy zewnętrznej 40 mm i grubości ścianki 3,7 mm wewnętrznie wzdłużnie rowkowanymi z warstwą poślizgową ułatwiającą zaciąganie;
- rurociągi powinny być układane w taki sposób, aby było jak najmniej zafalowań;
- złącza rur kanalizacji wtórnej powinny być montowane w studniach kablowych lub zasobnikach kablowych, a następnie naniesione na planach inwentaryzacji powykonawczej;
- cała trasa rurociągu powinna być oznaczona jednym kolorem, przy rurociągach wielorurowych każdy z nich powinien mieć inny kolor;
- rury RHDPE układać równolegle, łącznie z projektowanymi kablami energetycznymi, we wspólnych wykopach i przepustach;
- rurociągi powinny być oznakowane tabliczkami, wzdłuż rurociągu co 10 m, w studniach i zasobnikach i na końcach; tabliczka powinna zawierać informację o trasie rurociągu;
- trasa rurociągu musi być oznaczona taśmą ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym z opisem „Uwaga światłowód”;
- rurociąg wtórny musi być łączy hermetycznie;
- w obiektach energetycznych rurociągi powinny być zakończone (w miarę możliwości) w kablowniach/kanałach kablowych;
- należy wykonać jedną rezerwową trasę rurociągu kanalizacji wtórnej;
- na końcu rurociągu należy zastosować uszczelnienia pomiędzy kablem a rurą RHDPE typu

Jackmoon;

- nie więcej niż co 1 km lub przy znaczącym załamaniu oraz na odgałęzieniach trasy kanalizacji zastosowywać studnie SK-2 lub podziemne zasobniki kablowe. W studniach lub zasobnikach należy pozostawić 50 m zapas technologiczny kabla;
- linia powinna być przesunięta, w poziomie, min. 20 cm od osi skrajnej żyły kabla energetycznego;
- po wykonaniu rurociągu należy dokonać próby ciśnieniowej - należy napompować rurociąg powietrzem do ciśnienia 2 atm. i napompowany pozostawić na okres 24 godzin, po czym sprawdzić ciśnienie.

Cały zakres robót należy zaprojektować i wykonać zgodnie z „Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”. Koncepcję budowy i projekt uzgodnić w PGE Dystrybucja Oddział Łódź.

2.11 Szczegółowy zakres – pozostałe

Zamawiający rekomenduje Wykonawcy przeprowadzenie wizji lokalnej terenu, na którym zostanie zlokalizowana rozdzielnia sieciowa 15 kV RS Warta oraz magazyn energii ME Warta oraz będzie realizowana budowa traktu światłowodowego, w celu zapoznania się z uwarunkowaniami terenowymi mogącymi mieć wpływ na kalkulację ceny. Wizji lokalnej można dokonać samodzielnie bez uprzedniego informowania Zamawiającego.

2.11.1 Wymagania dla realizacji robót budowlano-montażowych

- 1) Wykonawca przed przystąpieniem do prac ma obowiązek uzgodnić dokumentację techniczną i adoptować planowane zmiany w dokumentacji z Zamawiającym.
- 2) Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do złożenia w terminie 30 dni od dnia przekazania placu budowy Harmonogramu planowanych wyłączeń oraz Harmonogramu szczegółowego planowanych prac, zgodnego ze złożoną ofertą (Załącznik nr 1 do Umowy), Harmonogramem rzeczowo-finansowym i warunkami SWZ. Wymaga się akceptacji harmonogramu prac przez Inspektora Nadzoru oraz pracownika Centrum Dyspozytorskiego w Sieradzu. Bez wymienionych akceptacji Wykonawca nie będzie dopuszczany do prac na sieci elektroenergetycznej. Niezbędne zatwierdzone wyłączenia i dopuszczenia w sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź wykonywane są odpłatnie tzn. są **płatne przez Wykonawcę**. Wysokość opłat zgodna z obowiązującą taryfą PGE Dystrybucja S.A.
- 3) Prace będą realizowane wyłącznie według zatwierdzonego przez PGE Dystrybucja S.A. harmonogramu realizacji prac, o którym mowa w punkcie 2).
- 4) Terminy prac wymagających wyłączeń należy zgłosić do RE Sieradz 21 dni przed planowaną pracą.
- 5) Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych nie wymagające wyłączeń należy zgłosić do RE Sieradz min. 5 dni przed rozpoczęciem prac.
- 6) Zamawiający zobowiązuje wykonawcę do organizacji prac z wykorzystaniem systemu samodopuszczeń. Organizacja, zakres i zasady określone zostały w „Instrukcji prowadzenia prac przez Pracodawcę zewnętrznego w obszarze działania PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź”.
- 7) Wykonawca zapewnia prowadzenie prac na placu budowy pod nadzorem kierownika budowy wykonywanym w sposób ciągły.

- 8) Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zakupu dziennika budowy i przekazania go do Zamawiającego – jeżeli przedmiot prac tego wymaga.
- 9) Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do uzgodnienia wymiarów oraz treści tablic ostrzegawczych i informacyjnych przed ich montażem na stacji.
- 10) Pozostałe, podstawowe wymagania dotyczące realizacji robót budowlano – montażowych określa Umowa stanowiąca **Załącznik nr 2 do SWZ**.
- 11) Osoby wykonujące prace przy urządzeniach elektroenergetycznych eksploatowanych przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź winny posiadać upoważnienia podstawowe do wykonywania tych prac. Upoważnienie podstawowe nadawane jest osobie zatrudnionej przez firmę zewnętrzną przez Prowadzącego eksploatację w Oddziale na wniosek uprawnionego przedstawiciela tej firmy, jeżeli posiada ona właściwe świadectwo kwalifikacyjne do eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych, przy których będzie wykonywana praca. Osoby, które będą wykonywały prace na sieci PGE Dystrybucja S.A. muszą przestrzegać zasad zawartych w „Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”, „Instrukcji organizacji pracy w sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. z udziałem firm zewnętrznych”, „Wytycznych do budowy systemów energetycznych w PGE Dystrybucja S.A.” oraz „Zasadach prowadzenia prac przy budowie lub przebudowie stacji i linii elektroenergetycznych” dostępnych na stronie internetowej Zamawiającego <https://pgedystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/instrukcje-i-informacje-techniczne/wytyczne-i-standardy-techniczne>.

2.11.2 Ograniczenia związane z realizacją robót

- 1) Prace będą realizowane wyłącznie według zatwierdzonego przez PGE Dystrybucja S.A. harmonogramu realizacji prac, o którym mowa w punkcie „Wymagania dla realizacji robót budowlano – montażowych”).
- 2) Terminy prac będą ustalane z RE Sieradz – zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 2.11.1 powyżej.
- 3) Zamawiający informuje, że fizyczna realizacja konkretnych wyłączeń będzie uzależniona dodatkowo od aktualnej sytuacji ruchowej w sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A.

2.11.3 Dostawy

- 1) Zamawiający wymaga, aby wszystkie dostarczone przez Wykonawcę materiały i urządzenia, stanowiące przedmiot zamówienia były fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed dostawą i rozpoczęciem robót budowlano – montażowych oraz spełniać określone powyżej wymagania techniczne.
- 2) Pozostałe, podstawowe wymagania dotyczące dostaw określa Umowa stanowiąca **Załącznik nr 2 do SWZ**.

Wszystkie materiały niezbędne do wykonania prac zapewnia Wykonawca, według szczegółowego zakresu zamówienia zawartego w dokumentacji projektowej.

2.11.4 Zasady robót budowlanych

Odbiory prac dokonywane są przez Zamawiającego zgodnie z „Procedurą przeprowadzania odbiorów obiektów budowlanych związanych z dystrybucją energii elektrycznej w PGE Dystrybucja S.A.” PROC. 30089 oraz zgodnie z zapisami Umowy na realizację robót budowlanych stanowiącej **Załącznik nr 2 do SWZ**.

2.11.5 Odbiory

1. Zamawiający dokona m.in. następujących odbiorów:
 - 1) dokumentacji projektowej,
 - 2) prac budowlanych i kompletacji dostaw w miejscu zainstalowania (po dostarczeniu na plac budowy elementów systemu magazynowania energii m.in. kontenerów, baterii, przekształtników, transformatorów),
 - 3) techniczny i końcowy, po uruchomieniu systemu magazynowania energii (m.in. kontrola parametrów) i po szkoleniach oraz przekazaniu i weryfikacji kompletu dokumentacji.
2. Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć do odbioru oświadczenie, w którym:
 - 1) zapewni, że dostarczane urządzenia i oprogramowanie jest legalne, pochodzi z legalnego, autoryzowanego kanału sprzedaży producenta i nie posiada wad prawnych,
 - 2) zobowiąże się do przedstawienia w momencie dostawy sprzętu, będącego składnikiem przedmiotem zamówienia, potwierdzenia producenta lub jego oficjalnego przedstawicielstwa na terenie Unii Europejskiej, że:
 - a. urządzenia o numerach seryjnych identycznych z numerami dostarczonych urządzeń pochodzą z legalnego kanału dystrybucyjnego,
 - b. urządzenia są nowe i pochodzą z bieżącej produkcji, a jednocześnie nie są urządzeniami, które mogły być używane w innych projektach i poddane procesowi odnowienia (ang. refurbished),
 - c. urządzenia zostały zarejestrowane przez producenta, jako używane przez Zamawiającego,
 - d. oprogramowanie będące integralną częścią dostarczanych urządzeń sieciowych jest licencjonowane na użytkownika końcowego (Zamawiającego). Brak takich dokumentów może stanowić podstawę odmowy podpisania protokołu odbioru.

2.11.6 Wymagania dla przygotowania dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza oraz powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna przekazana do Zamawiającego po wykonaniu prac, powinna zawierać w szczególności:

- 1) Szczegółowy spis przekazywanej dokumentacji powykonawczej.
- 2) Dokumentację projektową (projekt budowlany i projekt powykonawczy) z naniesionymi zmianami na etapie realizacji wraz z niezbędną adaptacją zmian.
- 3) Ostateczną konfigurację: zabezpieczeń, automatyk oraz sterownika telemechaniki.
- 4) Protokoły z przeprowadzonych pomiarów.
- 5) Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wraz ze szkicem wytyczenia i szkicem inwentaryzacji (na nośniku informatycznym należy przekazać wykaz współrzędnych geodezyjnych X i Y w układzie 1965 i 2000). Wykaz współrzędnych w pliku txt powinien być przygotowany osobno dla każdego poziomu napięcia. Wykaz współrzędnych w zakresie

obiektów liniowych powinien zawierać współrzędne punktów tyczenia poszczególnych węzłów usystematyzowane w kolejności od początkowego do ostatniego tj. zgodnie z przebiegiem trasy obiektu inwentarzowego.

- 6) Dokumentację projektową i powykonawczą przebiegu sieci wraz z atrybutami zinwentaryzowanych elementów stanowi integralną część dokumentacji i wymagana jest w plikach wektorowych z rozszerzeniem .shp dla inwentaryzowanych warstw w układach 2000 (pas 6,7), 1992(m), 1965 (strefa_1).
- 7) Dziennik Budowy.
- 8) Dokumenty dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) wbudowanych w obiekt potwierdzających ich projektowane właściwości użytkowe, charakterystyki techniczne i świadczące o legalnym wprowadzeniu ich do obrotu.
- 9) Sprawozdanie z wykonanych pomiarów pól elektromagnetycznych.
- 10) Opracowanie instrukcji eksploatacji rozdzielni 15 kV Warta (zawartość instrukcji należy uzgodnić z Zamawiającym) przed zgłoszeniem do odbioru.
- 11) Dokumentację systemu magazynowania energii:
 - a. Wszystkie dokumenty powinny zostać sporządzone w języku polskim a zagraniczne certyfikaty i zaświadczenia posiadać dołączone polskojęzyczne tłumaczenie.
 - b. Dokumentacja powinna być opracowana zgodnie z obowiązującymi standardami, normami, Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A.
 - c. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu w 3 egzemplarzach papierowych wszelkiego rodzaju udzielone przez producentów gwarancje na asortyment użyty do realizacji przedmiotu zamówienia.
 - d. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu w 3 egzemplarzach papierowych i 1 elektronicznym pełną dokumentację projektową, geodezyjną oraz powykonawczą wraz ze wszelkimi niezbędnymi pozwoleniami i decyzjami wymaganymi przepisami prawa, wymaganymi w związku z jego realizacją oraz użytkowaniem po zakończeniu robot i końcowym odbiorze przez Zamawiającego.
 - e. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać, m.in. plan generalny stacji z naniesionymi nowobudowanymi urządzeniami oraz instalacjami.
 - f. Wykonawca dostarczy dokumentację techniczno-ruchową, instrukcję ruchową oraz inne zasady obsługi serwisowej obejmujące bieżące utrzymanie systemu, przeglądy eksploatacyjne i gwarancyjne.
 - g. Wykonawca dostarczy wszelkie wymagane poświadczenia i certyfikaty dopuszczające proponowane rozwiązania i urządzenia do stosowania na terenie RP (w tym certyfikaty CE, analizy, testy, oraz inne związane ze spełnieniem Kodeksów Sieciowych).
 - h. Wykonawca opracuje „Instrukcję eksploatacji rozdzielni Warta” uwzględniając wybudowany system magazynowania energii.
 - i. Dokumentacja powykonawcza ma obejmować m.in.: dokumentację techniczną aktualną na dzień odbioru, dzienniki budowy (jeżeli będą miały zastosowanie), protokoły odbiorów częściowych i końcowych, rysunki i opisy służące realizacji zadania, książkę obmiarów, dziennik montażu, certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne na wszelkie zastosowane materiały, protokoły badań i sprawdzeń.

2.11.7 Rozruch i instruktaże

- 1) Wykonawca przeprowadza uruchomienie nowych urządzeń w RS Warta, z układami



zabezpieczeń, automatyki, sterowania i telemechaniki. W zakresie uruchomienia są następujące prace: wykonanie prób, pomiarów i testów udokumentowanych protokołami z wykonanych prac oraz udział w załączeniu obiektu pod napięcie.

- 2) Obowiązkiem Wykonawcy jest przeprowadzenie instruktaży personelu Zamawiającego w zakresie eksploatacji i ruchu rozdzielni 15 kV oraz magazynu energii wraz z instruktażem przy urządzeniach.
- 3) Ilość osób Zamawiającego oraz ilość dni potrzebnych do przeprowadzenia skutecznego instruktażu na terenie stacji:
 - instruktaż z zakresu eksploatacji i ruchu rozdzielni / magazynu: ok. 10 – osób (instruktaż 1-dniowy, także przy urządzeniach);
 - instruktaż z zakresu zabezpieczeń rozdzielni: min. 6 osób (instruktaż 2 - dniowy przeprowadzany przez producenta urządzeń);
 - instruktaż z zakresu urządzeń telemechaniki: min. 4 osoby (instruktaż 1 - dniowy).
- 4) Program instruktażu w zakresie eksploatacji i ruchu pozostałych urządzeń rozdzielni (m.in. urządzenia ochrony obiektu, łączności, potrzeb własnych stacji) zostanie uzgodniony z Zamawiającym.

2.11.8 Testy

- 1) Zamawiający zachowuje prawo, o ile będzie to możliwe, do udziału w testach fabrycznych (tzw. FAT), na koszt Wykonawcy, w tym:
 - a) odbiór techniczny w fabryce ogniwo do systemu bateryjnego,
 - b) odbiór techniczny w fabryce akumulatorów do systemu bateryjnego,
 - c) odbiór techniczny w fabryce systemu przekształtnikowego.
- 2) Zamawiający zachowuje prawo do udziału w testach startowych całego systemu magazynowania energii w miejscu zainstalowania u Zamawiającego (tzw. SAT, po uruchomieniu systemu, przed ostatecznym odbiorem), w tym:
 - a) testy pojemności, sprawności i mocy dyspozycyjnej,
 - b) test pełnego obciążenia,
 - c) test całkowitego naładowania,
 - d) testy pojemności dla różnych poziomów mocy,
 - e) testy czasu reakcji na sygnał,
 - f) testy komunikacji obejmujące wszystkie kanały,
 - g) testy procedury awaryjnego wyłączenia,
 - h) natychmiastowe wyłączenie lub praca wyspowa w przypadku awarii sieci,
 - i) powrót do pracy synchronicznej z siecią (układ normalny).
- 3) Wykonawca poinformuje Zamawiającego z 14-dniowym wyprzedzeniem o ewentualnych planowanych próbach i odbiorach elementów w zakładach produkcyjnych.
- 4) Zamawiający w ciągu kolejnych 7 dni poinformuje o zamiarze uczestnictwa w tych odbiorach lub rezygnacji z udziału.
- 5) Z każdej takiej próby i odbioru protokół sporządzi Wykonawca.
- 6) Przewidziane w pkt 2 testy muszą być przeprowadzone przez Wykonawcę i na jego koszt w obecności służb Zamawiającego, według scenariuszy przygotowanych przez Wykonawcę

i zaakceptowanych przez Zamawiającego.

Procedura testów dla pracy wyspowej wymaga opracowania wspólnie z Wykonawcą na etapie przygotowania koncepcji.



III. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego

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

PGE Dystrybucja S.A. posiada decyzję Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki uznającą planowany magazyn Warta za w pełni zintegrowany element sieci oraz wyrażającą zgodę na wybudowanie, posiadanie, zarządzanie oraz obsługę magazynu energii Warta.

PGE Dystrybucja S.A. nie posiada pozwolenia na budowę.

Wrys i wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego zostanie przygotowany na etapie realizacji.

2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane

Obowiązkiem Wykonawcy jest pozyskanie tytułów prawnych do nieruchomości na cele budowlane i uprawniających do dysponowania nimi w zakresie niezbędnym dla wykonania przedmiotu Umowy. Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomościami (jest właścicielem) działek nr 218, 37/2 obręb 8 Warta) na cele budowlane.

3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Zamawiający wymaga, aby kompletna dokumentacja projektowa oraz wykonanie prac budowlanych było zgodne z poniższymi aktami prawnymi i regulacjami (według ich aktualności na dzień wykorzystania):

- Ustawą z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. 2019 poz. 2019 z późn. zm.);
- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. z dnia 21 marca 2024 r. Dz.U. 2024 poz. 725 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (z dnia 12 lipca 2022 r. Dz.U. z 2022 r., poz. 1679 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 r., poz. 2454);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno - użytkowym (Dz.U. 2021 r. poz. 2458);
- Rozporządzeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie

przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2019 r., poz. 831);

- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2023 r. poz. 2505);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 marca 2024 r. w sprawie zmiany rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2024 r. poz. 473);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2022 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 2442);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 marca 2024 r. w sprawie zmiany rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2024 r. poz. 474);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 26 lutego 2021 r. w sprawie określenia wzoru formularza wniosku o pozwolenie na budowę (Dz.U. 2021 poz. 410);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie wzoru oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (Dz.U. 2021 poz. 1170);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 R. POZ. 1518);
- Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. (Dz.U. 1989 nr 30 poz. 163 z późn. zm.);
- Ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 717);
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120, poz. 1126);
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169, poz. 1650 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47, poz. 401);
- Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881);
- Ustawą z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (t.j. Dz.U. 2015, poz. 1483);
- Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2002 nr 166 poz. 1360);

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz.U. 2003.47.401);
- Ustawą z dnia 20 lipca 2017 prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566);
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627);
- Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21);
- Ustawą z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141);
- Ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. prawo energetyczne (Dz.U. z 2024 r. poz. 266 z późn. zm.);
- Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004.92.880 z późn. zm.);
- Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 1989 nr 30 poz. 163);
- Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 2023 poz. 819);
- Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych, Dz.U. z 2019 poz.1830;
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, (Dz.U.2003.169.1650 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci, (Dz.U. 2022 poz. 1392);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz.U. 2022 poz. 1225);
- Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881);
- Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności, (Dz.U. 2002 nr 166 poz. 1360);
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627);
- Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880);
- Ustawą z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, (Dz.U. 1985 nr 14 poz. 60);
- Ustawą z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach, (Dz.U. 2001 nr 63 poz. 636);
- Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 15 grudnia 2016 r. w sprawie przeprowadzania kontroli przez przedsiębiorstwa energetyczne, (Dz.U. z 2016 r. poz. 2166);
- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej, tekst jednolity, (Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351);
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 Nr. 109 poz. 719 z późn. zm.);
- Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej;
- Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A.;
- Instrukcją organizacji bezpiecznej Pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.;
- zakresem badań, pomiarów i prób eksploatacyjnych urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych oraz terminy ich wykonywania;
- Wytocznymi do budowy systemów elektroenergetycznych PGE Dystrybucja S.A.;
- wiedzą techniczną i zasadami sztuki budowlanej oraz innych przepisów, ustaw i rozporządzeń obowiązujących prawnie w przedmiotowym obszarze.

Rozwiązania techniczne, zastosowanie materiałów i urządzeń elektroenergetycznych winny być zgodne z obowiązującymi normami.

Rozwiązania techniczne, zastosowanie materiałów i urządzeń elektroenergetycznych winny być zgodne z obowiązującymi w PGE Dystrybucja S.A. standardami budowy urządzeń objętych w opracowaniach „Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A”.

4. Załączniki do PFU

Integralną częścią PFU są następujące załączniki:

- Załącznik nr 1 Opis trasy światłowodowej LSN Błazki - Miłkowice (Warta)
- Załącznik nr 2 Regulamin zdalnego dostępu VPN do infrastruktury OT w PGE Dystrybucja S.A. (udostępniany Wykonawcy na etapie podpisywania Umowy)
- Załącznik nr 3 Załącznik graficzny
- Załącznik nr 4 Wymagania w zakresie bezpieczeństwa systemu