

**Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A.**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ROZBUDOWA I MODERNIZACJA INFRASTRUKTURY  
TECHNICZNEJ W PORTACH  
W SZCZECINIE I ŚWINOUJŚCIU**

**Stacje kontenerowe systemu  
zasilania promów i punkty  
brzegowe zasilania promów**

**KOD CPV: 45310000-0 Roboty budowlane**

**ST-19.00**

**Projekt nr: SP-343/Sz/2018-4.3.1.2.(3)**

**Egz. nr 01**

**SZCZECIN – grudzień 2019**

---

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	2
2. INWESTOR.....	3
3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA.....	3
4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
5. PODSTAWA OPRACOWANIA, PRZEPISY PRAWNE, WYTYCZNE, STANDARDY .....	3
6. GŁÓWNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE SYSTEMU ZASILANIA PROMÓW SC .....	5
7. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA .....	6
7.4.1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA SYSTEMU ZASILANIA STATKÓW SC.....	11
7.4.2. STACJE SB1,SB2 .....	12
7.4.3. NABRZEŻOWE STACJE ZASILANIA STATKÓW SSI1,SSI2,SSI3,SSI4,SSI5.....	15
7.4.4. BRZEGOWE PUNKTY ZASILAJĄCE 11 KV. ....	18
7.4.5. ŻURAWIKI MOBILNE 11 KV. ....	18
7.4.6. SYSTEM STEROWANIA I WIZUALIZACJI.....	19
7.4.7 AKCEPTACJA I ODBIORY MATERIAŁÓW.....	21
7.4.8 SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT .....	21
7.5. WYKONANIE ROBÓT.....	21
7.5.1. WYMAGANIE OGÓLNE WYKONANIA ROBÓT.....	21
7.5.2. DOSTAWA MATERIAŁÓW.....	21
7.5.3. POMIARY I PRÓBY.....	22
7.5.4. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	23
7.6 ODBIORY ROBÓT. ....	23
7.6.1. ZASADY OGÓLNE .....	23
7.6.2. ODBIÓR KOŃCOWY.....	23

1. Przedmiot opracowania

Celem niniejszego jest opracowanie jest specyfikacja szczegółowych wymagań technicznych związanych z budową infrastruktury technicznej w Terminalu Pasażerskim w Świnoujściu przeznaczonej do zasilania promów energią elektryczną z lądu podczas postoju.

## **2. Inwestor**

Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A., ul. Bytomska 7, 70-603 Szczecin.

## **3. Jednostka projektowa**

SAFEGE Oddział w Polsce Al. Jerozolimskie 134, 02-305 Warszawa

## **4. Cel i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie jest częścią projektu „Przystosowanie infrastruktury Terminala promowego w Świnoujściu do zasilania statków z lądu” i swoim zakresem obejmuje wymagania techniczne dla stacji transformatorowych oraz brzegowych punktów przyłączeniowych na nabrzeżach wraz z systemem wizualizacji i sterowania.

## **5. Podstawa opracowania, przepisy prawne, wytyczne, standardy**

Podstawa opracowania:

5.1 Umowa na prace projektowe pomiędzy Zarządem Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A. a Safege Oddział w Polsce, z dnia 29.09.2017, numer NR/27/IP-I/19/2017.

5.2 Przepisy prawne, wytyczne, standardy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2010.243.1623 j.t. ze zm.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2003 nr 80 poz. 717 ze zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2008 nr 25 poz. 150 j.t. ze zm.)
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U.Nr 92, poz. 881, zm.: z 2012r. poz. 951)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie oceny systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE. (Dz.U.Nr 195, poz. 2011)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U.2013.492.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011.263.1572)

- MARPOL Appendix 6
- DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2014/94/UE z dnia 22 października 2014r. w sprawie rozwoju paliw alternatywnych
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych
- IEC/ISO/IEEE 80005-1: Cold Ironing Part 1: High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems – General requirements
- IEC/ISO/IEEE 80005-2: Published as “Draft for International Standard”, under development – Defines the communication protocol between vessel and shore, for all vessels
- IEC 62613-2: Plugs, socket-outlets and ship couplers for high-voltage shore connection systems (HVSC-Systems) - Part 1: general requirements
- IEC 62271-202: High-voltage / low-voltage prefabricated substations
- EN 50522: Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c.
- IEC 60068-2-11 Basic environmental testing procedures
- IEC 60068-2-27 Environmental testing - Part 2-27: tests - Test Ea and guidance: shock
- IEC 60068-3-3: Environmental testing. Part 3: guidance. Seismic test methods for equipments.
- IEC 60076-1: Power transformers - Part 1: General.
- IEC 60076-11: Power transformers - Part 11: dry-type transformers
- IEC 60076-12: Power transformers - Part 12: loading guide for dry-type power transformers
- IEC 60076-2: Power transformers - Part 2: Temperature rise
- IEC 60076-7: Power transformers -- Part 7: Loading guide for oil-immersed power transformers
- IEC 60076-6: Power transformers - Part 6: reactors
- IEC 60099 series: Surge arresters
- IEC 60364-1: Low-voltage electrical installations - Part 1: fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions
- IEC 60364-5-51 Electrical installations of buildings - Part 5-51: selection and erection of electrical equipment - Common rules
- IEC 60364-5-52 Low-voltage electrical installations - Part 5-52: selection and erection of electrical equipment - Wiring systems
- IEC 60364-5-54 Low-voltage electrical installations - Part 5-54: selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangement and protective conductors
- IEC 60364-6 Low-voltage electrical installations - Part 6: verification
- IEC 60364-7-729 Low-voltage electrical installations - Part 7-729: requirements for special installations or locations - Operating or maintenance gangways
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- IEC 60721-2-6 Classification of environmental conditions. Part 2: environmental conditions appearing in nature. Earthquake vibration and shock.
- IEC 60721-3-2 Classification of environmental conditions. Part 3: classification of groups of environmental parameters and their severities. Section 2: transportation.

- IEC 60721-3-3 Classification of environmental conditions - Part 3-3: classification of groups of environmental parameters and their severities - Stationary use at weather protected locations
- IEC 61936-1 Power installations exceeding 1 kV a.c.
- IEC 62262 Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
- PN-EN 62271-1:2009. Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne
- IEC 62271-202 High-voltage / low-voltage prefabricated substations;
- IEC/TR 62271-300: High-voltage switchgear and controlgear – Part 300 – Seismic qualification of alternating current circuit-breakers
- NFC 13200: High voltage electrical installations - Additional rules for production sites and industrial,
- PN-EN ISO 50001 Systemy zarządzania energią - Wymagania i wytyczne stosowania.
- EN 50160: Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks
- IEC 62443: Industrial Networks and System Security
- IEEE519: Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems;

## **6. Główne założenia projektowe systemu zasilania promów SC**

W chwili obecnej Terminal Pasażerski w Świnoujściu nie jest przystosowany do zasilania statków z lądu. System zasilania statków Shore Connection (SC) musi być gotów do obsłużenia nie tylko jednostek cumujących w TPs aktualnie, ale również w przyszłości z uwzględnieniem zmienności mocy, częstotliwości oraz lokalizacji pomieszczeń przyłączenia SC na statkach. Dlatego system SC ma być elastyczny i powinien spełniać następujące wymaganie funkcjonalne:

- System SC ma umożliwić zasilanie z lądu całej pływającej obecnie floty promów korzystającej z Terminala w Świnoujściu.
- System SC ma umożliwiać zasilanie przy każdym z 5 nabrzeży statku o mocy max. 3MVA napięciem 11kV 50/60Hz.
- System SC ma umożliwiać budowę w etapach i stopniowego zwiększania mocy dla zasilania napięciem 11kV 60Hz. W I etapie system musi zapewnić zasilanie tych statków, które obecnie są przygotowane do zasilania z lądu.
- System SC ma umożliwiać zasilanie przy każdym z nabrzeży promów o zmiennej lokalizacji pomieszczenia HV Shore Connection.
- System musi odpowiadać międzynarodowym standardom technicznym, co musi być potwierdzone stosownymi badaniami typu dla dostarczanych urządzeń. W szczególności dotyczy to standardu IEC/ISO/IEEE 80005-1.

## 7. Szczegółowa specyfikacja techniczna

KOD	NAZWA
45310000-0	Roboty budowlane
45310000-3	Instalacje elektryczne
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
45315700-5	Instalacja rozdzielnic elektrycznych.
45311000-0	Roboty w zakresie układania przewodów.
45311200-2	Instalacja opraw oświetleniowych
45312310-3	Ochrona odgromowa

### 7.1 Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót. Wymagania Specyfikacji należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi pozostałych branż.

### 7.2 Zakres objęty Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą dostawy stacji transformatorowych oraz brzegowych punktów zasilających oraz zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zakresu ujętego projektem wykonawczym branży elektrycznej „Stacje kontenerowe systemu zasilania promów i punkty brzegowe zasilania promów” oraz innych projektów powiązanych. Niniejsza STWiORB związana jest z wykonaniem poniższych robót:

- Dostawa, montaż i uruchomienie stacji systemu zasilania statków z lądu: SB1, SB2, SSI1-5
- Dostawa i montaż brzegowych punktów zasilania 11kV
- Dostawa, montaż i uruchomienie systemu sterowania i wizualizacji systemu zasilania statków SC
- Dostawa urządzeń systemu CMS – żurawi podających kabel do zasilania statku

W skład robót wchodzi:

- dostawa stacji transformatorowych oraz urządzeń systemu CMS wraz z systemem sterowania i wizualizacji
- próby i uruchomienie
- kontrola jakości oraz usunięcie usterek
- dokumentacja powykonawcza.

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące i wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących instalacji. Nie dotyczy to robót ogólnobudowlanych związanych z przygotowaniem podłoża, pod stacje transformatorowe oraz punkty zasilania brzegowego, instalacji uziemiającej, a także wykonanie sieci elektroenergetycznych SN i nn oraz sieci telekomunikacyjnych związanych z systemem zasilania statków SC.

Projekt wraz ze specyfikacją są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszelkie nie ujęte przez Wykonawcę prace oraz nie sygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego. Jeżeli z dokumentacji projektowej wynika konieczność wykonania robót niewymienionych w SWIORB lub przedmiarze robót, to należy je wykonać, a warunki wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy projektu i SWIORB.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać i dostarczyć dokumentację powykonawczą ze wszystkimi pomiarami, uzgodnieniami i wymaganiami Zamawiającego. Dodatkowo Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć szczegółowy wykaz czynności serwisowych oraz pełną dokumentację techniczno-ruchową, eksploatacyjną i montażową.

### 7.3 Określenia podstawowe

CMS – *ang. Cable Managment System*: zespół urządzeń które dostarczają energię elektryczną o napięciu 11kV, sygnały sterujące i komunikacyjne pomiędzy stacjami systemu SC a statkami. W szczególności w skład systemu CMS wchodzi brzegowe punkty zasilania 11kV oraz żurawie.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Część dostępna – przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Certyfikat typu - dokument stwierdzający zgodność wyrobu z deklarowanymi przez wytwórcę lub określonymi w przepisach bądź normach właściwościami, wydany przez akredytowane laboratorium.

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polską Normą wyrobu, niemającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.

FAT – *ang. Factory Acceptance Test* – Odbiór fabryczny urządzenia u producenta podczas którego należy odbywać się:

- kontrola kompletności,



- weryfikacja w oparciu o wymogi umowne
- kontrola funkcjonalności na podstawie konwencjonalnego testu działania lub symulacji
- końcowa kontrola urządzeń i komponentów

Głowica kablowa – osprzęt kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Kabel sygnalizacyjny – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Miejsce wydzielone – zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe  $U_d$  (źródłowe przy dotyku) – napięcie pojawiające się przy zwarcu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

Mufa kablowa – osprzęt kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.

Napięcie znamionowe kabla  $U_o/U$  – napięcie, na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym  $U_o$  – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast  $U$  – napięcie międzyprzewodowe kabla.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (ochrona przeciwporażeniowa) - zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia prądem elektrycznym.



Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) - ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) - ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy pojedynczym uszkodzeniu.

Ochrona uzupełniająca - ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym stosowana w miejscach, w których występuje zwiększone ryzyko porażenia na skutek małej impedancji styku ludzi z ziemią lub z elementami budynku.

Osłona izolacyjna – osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Przewód uziemiający – przewód łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją.

SAT - *ang. Site Acceptance Tests* - Końcowy test funkcjonalny urządzeń systemu SC polegający na uruchomieniu systemu z podłączeniem promów do zasilania z lądu przeprowadzony wg szczegółowego planu i zakończony protokołem.

SC – *ang. Shore Connection* - system zasilania statków energią elektryczną z lądu. W skład systemu wchodzi sieci elektroenergetyczne SN i nn, sieci telekomunikacyjne, roboty budowlane związane z przygotowaniem podłoża pod urządzenia systemu, stacje transformatorowe, w tym stacje przekształtnikowe, urządzenia CMS oraz system sterowania i wizualizacji.

Stopień ochrony obudowy IP – określona w PN-EN 60529: 2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Uziemienie – zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Może występować, jako uziemienie:

ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy),

lub

robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).

Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte (przy zastosowaniu bezpiecznika iskiernikowego), nie można jego stosować w obwodzie wtórnym transformatora lub przetwornicy separacyjnej oraz w obwodzie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV {prąd przemienny: do 50 V [12 V dla wody] i 15-100 Hz; prąd stały 120 V [30 V dla wody]}.

Uziom – przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne: Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana, miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana.

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania lub rozdziału energii elektrycznej.

Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej – zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnic.

Ziemia odniesienia – miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

Żył robocza – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe) lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju. Sploty poszczególnych wiązek, zawierających po kilka żył splatane są we współosiowe warstwy w kierunkach przemiennych.

Żył ochronna „żo” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego, (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny.

Żył powrotna (stara nazwa „ochronna”) – wymagana bezwzględnie dla kabli elektroenergetycznych

o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcia znamionowe 3,6/6 kV i wyższe. Wykonana zwykle, jako warstwa metaliczna (druty lub taśmy miedziane), współosiowa z przewodzącego ekranu niemetalicznego, znajdującego się na izolacji żyły lub w środku kabla. Służy przewodzeniu prądów zwarciovych i wyrównawczych (prądów zakłóceńowych) w układzie wielofazowym.

Żyłą neutralną – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi i międzynarodowymi normami i standardami oraz wiedzą techniczną.

## **7.4 Wymagania dla materiałów i urządzeń wchodzących systemu zasilania statków SC:**

### **7.4.1. Wymagania ogólne dla systemu zasilania statków SC**

Materiały do wykonania prac należy stosować należy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty typu. Dopuszcza się stosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych posiadających atesty i certyfikaty typu o dopuszczeniu do stosowania na rynku polskim oraz potwierdzające zgodność z międzynarodowymi standardami dotyczącymi zasilania statków z lądu. Zastosowanie zamienników wymaga akceptacji jednostki projektującej oraz Inwestora. .

Dopuszcza się zamieszczenie innych równoważnych rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych
- przedstawienia równoważnych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, certyfikaty potwierdzające zgodność ze standardami ) i uzyskanie akceptacji Zamawiającego oraz Projektanta
- Do wykonania robót w obiektach budowlanych należy stosować wyroby posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności i wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy wprowadzone do zbioru norm PN i IEC, certyfikaty techniczne.

Stacje transformatorowe, brzegowe punkty zasilania, urządzenia CMS (żurawie mobilne) wraz z systemem sterowania i wizualizacji powinny stanowić spójny system zasilania promów, który musi:

- Gwarantować pełną kompatybilność ze statkami dzięki zgodności z międzynarodową normą IEC 80005-1 HVSC (High Voltage Shore Connection)
- Zapewnić elastyczność, aby zabezpieczyć inwestycję pod kątem ryzyka rozwoju działalności portowej, w tym umożliwiać etapową realizację systemu oraz jej rozbudowę z wykorzystaniem elementów zastosowanych w pierwszych etapach;

- Umożliwiać integrację z Systemem wizualizacji i sterowania Inwestora;
- Zapewnić prostą, bezpieczną, niezawodną obsługę poprzez system blokad, osłon i barier.
- Wszystkie elementy systemu powinny znajdować się w odpowiednio wygradzonych przedziałach. Ze względu na fakt, że będzie kilka punktów przyłączenia statków na każdym z nabrzeży, należy zastosować system blokujący w celu zapewnienia, że tylko jeden punkt połączenia jest aktywny jednocześnie, podczas gdy pozostałe pozostają nieaktywne i nie stanowią zagrożenia dla operatora systemu SC
- Gwarantować efektywność energetyczną na poziomie:
  - 90% przy 100% obciążenia;
  - 90% przy 50% obciążenia;
  - 85% przy 25% obciążenia;
- W celu minimalizacji negatywnego wpływu spalin na środowisko system SC musi umożliwiać podłączenie kabli, synchronizację systemu energetycznego statku z siecią lądową oraz przejęcie obciążenia przez SC w czasie nie dłuższym niż 5min

Stacje systemu zasilania promów SC muszą mieć możliwość odłączenia od sieci bez ryzyka zarówno dla krótkoterminowych przerw, jak i dla długoterminowych rozłączeń. Gdy system SC zostanie odłączony od sieci, we wszystkich stacjach muszą zostać zachowane właściwe warunki wewnętrzne - (temperatura, wilgotność). Warunki te powinny być stale monitorowane, aby zapobiec ryzyku uszkodzenia części składowych systemu SC. Informacje i alarmy muszą być dostarczane Użytkownikowi poprzez system wizualizacji i sterowania.

Utrzymanie systemu SC musi być możliwe poprzez możliwość wykonania prac serwisowych lub wymiany krytycznych komponentów (np. przetwornice częstotliwości) podczas pracy, bez naruszania aktualnego źródła zasilania statku, jeśli takie istnieje.

Stacje systemu SC muszą mieć taką konstrukcję, aby zapewnić dostęp do krytycznych elementów systemu w celu ich naprawy. Wymiana podzespołów lub całych elementów systemu musi być możliwa przy użyciu środków nieniszczących.

#### 7.4.2. Stacje SB1, SB2

Podstawowe wymagania techniczne dla stacji SB1,SB2:

- 1) Moc – 3,0MVA
- 2) Napięcie wejściowe systemu – 15kV
- 3) Napięcia wyjściowe – 15kV
- 4) Częstotliwość wyjściowa –  $f = 50/60\text{Hz}$

Obudowa kontenerowa stacji SB1 oraz SB2 powinna spełniać następujące wymagania techniczne:

- Odporność na wilgotność do 95%
- Odporność na wiatr do 50m/s;
- Stopień ochrony IP44;

- Odporność na zaleganie śniegu i lodu do 4700N/m<sup>2</sup>
- Odporność na korozję C5M.
- Odporność na sól i zapylenie.

Stacje SB1 oraz SB2, jako zawierające kluczowe elementy systemu, będą podlegały procedurze FAT w zakładzie produkcyjnym producenta. W związku z tym wykonanie stacji powinno umożliwiać dostawę stacji w całości wraz z wyposażeniem na miejsce instalacji wskazane w dokumentacji projektowej. Nie dopuszcza się do rozmontowywania stacji na czas transportu oraz posadowienia a w szczególności do rozłączania torów prądowych SN, nn oraz obwodów sterowania i sygnalizacji.

W stacji należy zastosować niezależny system oświetlenia, wentylacji, chłodzenia i ogrzewania, który zapewni właściwe warunki dla pracy urządzeń i obsługi w warunkach morskich. Należy zastosować system monitoringu temperatury wszystkich podstawowych urządzeń stacji, obejmujący temperaturę głowic kablowych i ważnych kabli, temperaturę wnętrza rozdzielnic, przetwornic i transformatorów. Dodatkowo należy kontrolować temperaturę i wilgotność we wszystkich pomieszczeniach stacji. Dane dotyczące warunków środowiskowych (temperatura, wilgotność) mają być dostępne dla służb Inwestora w lokalnym systemie sterowania stacji bez konieczności otwierania obudowy i osłon urządzeń, a także w systemie wizualizacji i sterowania.

Wymaga się certyfikacji stacji przez towarzystwo klasyfikacyjne (DNV-GL, BV, PRS).

Podstawowe wymagania techniczne dla pozostałych urządzeń stacji:

1) Rozdzielnica wejściowa SN MVEDI 50Hz.

Parametry:

- Klasa trwałości mechanicznej dla rozłącznika z uziemnikiem: M1/E3
- Klasa trwałości dla wyłącznika: M1/
- napięcie znamionowe izolacji – 17,5 kV;
- napięcie robocze -15 kV;
- prąd znamionowy - 630 A;
- Prąd znamionowy 1s.– 16kA;
- napięcie impulsowe wytrzymywane - 95 kV;
- napięcie przemienne wytrzymywane 50Hz/60s - 38kV.
- doprowadzenie kabli od dołu
- ustawienie przyścienne
- Stopień ochrony dla obwodów głównych: IP67
- stopień ochrony osłon zewnętrznych IP3X
- łukoochronność min. AFLR 16 kA/1s;
- Klasa izolacji: GIS lub SIS
- Klasa utraty ciągłości pracy: LSC2A/LSC2B
- Medium gaszące w wyłącznikach: SF6 lub próżnia

W polach liniowych przewiduje się zastosowanie czujników przepływu prądu zwarciovego.

Pole transformatorowe powinno zostać wyposażone wyłącznik z zabezpieczeniem transformatora wejściowego. Oprócz zabezpieczeń nadprądowych i ziemnozwarciowych należy przewidzieć zabezpieczenie różnicowe transformatora TRAI.

2) Transformator wejściowy TRAI o mocy 3,3 MVA, w wykonaniu żywicznym

Parametry:

Napięcie znamionowe izolacji: 17,5kV;

Napięcie górne: 15,75kV

Napięcie dolne: 0,4kV

Moc: 3,3 MVA przy chłodzeniu wymuszonym AF; 2,5 MVA przy chłodzeniu naturalnym AN

Napięcie zwarcia  $U_z$ : 10%

Uzwojenia: Al./Al.

Stopień ochrony: IP00

Ochrona temperaturowa: 3 czujniki Pt100 z przekaźnikiem NT935 z komunikacją Modbus

3) Transformatory potrzeb własnych TRAX 0,4/0,4 kV/kV o mocy 31,5 kVA w wykonaniu żywicznym i obudowie IP3X.

4) Przetwornica częstotliwości GFC o mocy znamionowej 3 MVA.

Parametry techniczne:

- technologia budowy Active Front End (AFE) bazująca na tranzystorach IGBT lub IGCT,
- możliwość regulacji napięcia wyjściowego z dokładnością  $\pm 1\%$ ;
- zakres regulacji dynamicznej napięcia wyjściowego podczas pracy systemu w zakresie  $\pm 6\%$ ;
- wybór częstotliwości na wyjściu: 50 lub 60 Hz (zmiana bez obciążenia);
- zakres wahań częstotliwości wyjściowej:  $\pm 0.1\%$ ;
- THDU na wyjściu:  $< 3\%$
- THDI na wejściu z sieci:  $< 5\%$ ;
- dopuszczalna przeciążalność mocą w stosunku do mocy znamionowej [%] / czas trwania [s,min,h]:
  - 185% / 1s
  - 150% / 30s
  - 125% / 10 min
  - 105% / 1h
- częstotliwość napięcia zasilającego z sieci elektroenergetycznej: 50Hz  $\pm 10\%$ ;
- napięcie znamionowe wejściowe: napięcie sieci  $\pm 10\%$ ;
- współczynnik mocy na wejściu:  $0 < \tan \varphi < 0,2$  indukcyjny zależnie od obciążenia odbioru;
- sprawność nie niższa niż 94% dla zakresu obciążenia od 50% do 100% obciążenia nominalnego;
- budowa modułowa, prostownik i falownik w wydzielonych niezależnych modułach;
- możliwość dwukierunkowego przepływu mocy przez statyczną przetwornicę częstotliwości



- w przypadku awarii jednego z modułów możliwa praca z obciążeniem równym 100% mocy znamionowej przez czas nie krótszy niż 10min.
- w przypadku awarii jednego z modułów możliwa stała praca ze zmniejszonym obciążeniem.

5) Transformator wyjściowy TRAO o mocy 3,15 MVA, w wykonaniu żywicznym IP00 z uzw. Al/Al

Parametry:

Napięcie znamionowe izolacji: 17,5KV;

Napięcie górne: 15,75kV

Napięcie dolne: 0,4kV

Moc: 3,15 MVA przy chłodzeniu wymuszonym 2,5 MVA przy chłodzeniu naturalnym AN

Napięcie zwarcia  $U_z$ : 8%

Uzwojenia: Al./Al.

Stopień ochrony: IP00

Ochrona temperaturowa: 3 czujniki Pt100 z przekaźnikiem NT935 z komunikacją Modbus

6) Rozdzielnice SN wyjściowe MVEDO:

Parametry:

- napięcie znamionowe izolacji – 17,5 kV;
- napięcie robocze -15 kV;
- prąd znamionowy - 630 A;
- Prąd znamionowy 1s.– 16kA;
- napięcie impulsowe wytrzymywane - 95 kV;
- napięcie przemienne wytrzymywane 50Hz/60s - 38kV.
- doprowadzenie kabli od dołu
- ustawienie przyściennie
- Stopień ochrony dla obwodów głównych: IP67
- stopień ochrony osłon zewnętrznych IP3X
- łukoochronność dla ustawienia minimum AFLR 20 kA/1s;
- Klasa izolacji: GIS lub 2SIS
  
- Medium gaszące w wyłącznikach: SF6 lub próżnia
- Wytrzymałość elektryczna wyłącznika: klasa E2 , 25kA
- Trwałość mechaniczna rozłącznika w polu liniowym 5 000 cykli (klasa M1/E3)

#### 7.4.3. Nabrzeżowe stacje zasilania statków SSI1, SSI2, SSI3, SSI4, SSI5.

Podstawowe wymagania dla stacji:

- 1) Moc pozorna – 3,0 MVA
- 2) Napięcie wyjściowe – 15kV
- 3) Napięcie wyjściowe – 11kV (z regulacją na odczepach umożliwiającą ustawienie napięcia



zgodnego z napięciem transformatorów na statku, tj. 10,7kV)

4) Częstotliwość wyjściowa –  $f = 50/60\text{Hz}$

Obudowa stacji powinna spełniać następujące wymagania techniczne:

- Odporność na wilgotność do 95%
- Wytrzymałość obudowy na uderzenie o energię 20J;
- Stopień ochrony IP43;
- Wytrzymałość dachu na obciążenie:  $2500\text{N/m}^2$
- Odporność na łuk wewnętrzny: IAC-B 16kA 1s.
- Odporność na sól i zapylenie

W stacji należy zastosować niezależny system oświetlania, wentylacji, chłodzenia i ogrzewania, który zapewni właściwe warunki dla pracy urządzeń i obsługi. Należy zastosować system monitoringu temperatury wszystkich podstawowych urządzeń stacji, obejmujący temperaturę głowic kablowych i ważnych kabli, temperaturę wnętrza rozdzielnic i transformatorów. Dodatkowo należy kontrolować temperaturę i wilgotność we wszystkich pomieszczeniach stacji. Dane dotyczące warunków środowiskowych (temperatura, wilgotność) mają być dostępne dla służb Inwestora w lokalnym systemie sterowania stacji bez konieczności otwierania obudowy i osłon urządzeń, a także w systemie wizualizacji i sterowania.

Podstawowe wymagania techniczne dla pozostałych urządzeń stacji:

- 1) Rozdzielnica wejściowa SN MVEDI 60Hz/50Hz.
  - Rozłączniki z uziemnikiem: klasa M1/E3
  - Wyłączniki: klasa M1/E2
  - napięcie znamionowe izolacji – 17,5 kV;
  - napięcie robocze -15 kV;
  - prąd znamionowy - 630 A;
  - Prąd znamionowy 1s.– 16kA;
  - napięcie impulsowe wytrzymywane - 95 kV;
  - napięcie przemienne wytrzymywane 50Hz/60s - 38kV.
  - doprowadzenie kabli od dołu
  - ustawienie przyścienne
  - Stopień ochrony dla obwodów głównych: IP67
  - stopień ochrony osłon zewnętrznych IP3X
  - łukoochronność min. AFLR 16 kA/1s;
  - Klasa izolacji: GIS lub SIS
  - Klasa utraty ciągłości pracy: LSC2A/LSC2B
  - Medium gaszące w wyłącznikach: SF6 lub próżnia

Dodatkowo w polach sprzęgłowych należy zastosować blokadę mechaniczną pomiędzy rozłącznikami i uziemnikami zapobiegającą niewłaściwym przełączeniom.

Pole transformatorowe powinno zostać wyposażone wyłącznik z zabezpieczeniem transformatora wejściowego. Oprócz zabezpieczeń nadprądowych i ziemnozwarciowych należy przewidzieć zabezpieczenie różnicowe transformatora TRAO.

2) Transformator sprzęgający TRAO:

Parametry:

Izolacja: żywiczna

Napięcie znamionowe izolacji: 17,5kV;

Napięcie górne: 15,75kV

Napięcie dolne: 11kV

Moc: 3,15 MVA

Napięcie zwarcia  $U_z$ : 6%

Grupa połączeń: Dyn5

Uzwojenia: Al./Al.

Stopień ochrony: IP00

**Ilość załączeń na rok: min. 400 / rok**

Ochrona temperaturowa: 3 czujniki Pt100 z przekaźnikiem NT935 z komunikacją Modbus

3) Rozdzielnice SN wyjściowe od strony promów MVEDO.

- napięcie znamionowe izolacji – 12 kV;
- napięcie robocze -11 kV;
- prąd znamionowy - 630 A;
- Prąd znamionowy 1s– 25kA;
- napięcie impulsowe wytrzymywane - 75 kV;
- napięcie przemienne wytrzymywane 50/60Hz/60s - 28kV.
- doprowadzenie kabli od dołu
- ustawienie przyściennie
- Stopień ochrony dla obwodów głównych: IP67
- stopień ochrony osłon zewnętrznych IP3X
- łukochronność minimum AFLR 21 kA/1s;
- Klasa izolacji: SIS
- Medium gaszące w wyłącznikach: SF6 lub próżnia
- Wytrzymałość mechaniczna wyłącznika: 10 000 ( M2 )
- Wytrzymałość elektryczna wyłącznika: klasa E2 , 25kA
- Trwałość mechaniczna rozłącznika w polu liniowym 5 000 cykli (klasa M1/E3)

Zarówno wyłączniki jak i rozłączniki muszą posiadać mechanizm napędowy magazynujący energię (O-CO) z przyciskami otwierania i zamykania oraz zbrojeniem silnika przy użyciu dźwigni oraz silnika (motoreduktora). Wymagany jest spełnienie wymogów „ciężkiego” szeregu łączeniowego (O-0.3 s-CO-

15 s-CO).

Sterowanie uziemnikiem odbywa się dźwignią przy użyciu mechanizmu migowego z anty-refleksem, niezależnie od operatora. Rozdzielnica musi posiadać wbudowane blokady wewnętrzne pomiędzy wyłącznikiem (rozłącznikiem) i uziemnikiem.

Dodatkowo należy zastosować blokady mechaniczne kluczykowe pomiędzy uziemnikiem w polu zasilającym brzegowy punkt przyłączeniowy a szafą punktu przyłączeniowego. Blokada ta ma uniemożliwić otwarcie pokrywy ( drzwi ).

- 4) Tablica pomiarowa TL – zgodna ze standardami ZMPS-Ś. Pomiar rozliczeniowy musi być przystosowany do odczytu przez system rozliczeniowy Energia-4.
- 5) Rezystor uziemiający NGR – rezystor uziemiający punkt gwiazdowy transformatora zgodnie z wymaganiami standardu IEC/ISO/IEEE 80005-1.

#### **7.4.4. Brzegowe punkty zasilające 11 kV.**

Punkt zasilania brzegowego stanowiący część systemu CMS powinien być wykonany w obudowie oraz zawierać urządzenia spełniające następujące wymagania techniczne i funkcjonalne:

- 1) Napięcie znamionowe izolacji – 12kV
  - 2) Moc max.: 3MVA
  - 3) Prąd znamionowy: 250A
  - 4) Warunki pracy: strefa morska przy wilgotności 100%;
  - 5) Temperatura pracy: od -20°C do 40°C;
- Wyposażenie:
- 1) Gniazdo wtykowe 3x250A;12kV, 3P+E+2p , IP67 zgodne ze standardem IEC 62613-2, gotowe do podłączenia kabli SN o przekroju 95mm<sup>2</sup>.
  - 2) Gniazdo siłowe 0,4kV 32A, 3P+N+E, IP67 do zasilania żurawia mobilnego
  - 3) Połączenie światłowodowe ze stacją SSI i żurawiem mobilnym;
  - 4) Obudowa ze stali nierdzewnej 316L o grubości min. 2mm o stopniu ochrony IP66;
  - 5) Wewnętrzny i wewnętrzny zacisk uziemiający M10;
  - 6) Blokada uniemożliwiająca otwarcie pokrywy (drzwi) w przypadku kiedy uziemnik w polu zasilającym w stacji SSI jest otwarty.
  - 7) Sygnalizacja optyczną obecności napięcia na kablu zasilającym.

#### **7.4.5. Żurawie mobilne 11 kV.**

Żuraw mobilny stanowiący część systemu CMS powinien spełniać następujące wymagania techniczne:

- 1) Napięcie znamionowe: 12 kV;
- 2) Napięcie zasilania: 11kV

- 3) Częstotliwość znamionowa: 50/60Hz
- 4) Max. znamionowa: 3MVA
- 5) Temperatura pracy: od -20°C do 40°C;
- 6) Warunki pracy: strefa morska przy wilgotności 100%;
- 7) Zakres podnoszenia wtyki od strony statku: 10m
- 8) Ruch boczny statku ( w poziomie ): 1,5m
- 9) Ruch statku w pionie podczas pracy: 1m
- 10) Maksymalna odległość przemieszczania żurawia od punktu brzegowego w 2 kierunkach: 50m
- 11) Wykonanie: mobilne niesamobieźne;

Wypożyczenie żurawika CMS:

- 1) 1 wtyka 3x250A;12kV, 3P+E+2p, zgodne ze standardem IEC 62613-2 do połączenia z brzegowym punktem zasilania;
- 2) 1 wtyka 3x250A;12kV, 3P+E+2p, zgodne ze standardem IEC 62613-2 do połączenia z gniazdem HV na statku
- 3) Szafka automatyki i sterowania wyposażona zgodnie ze standardem IEC-80005 ;
- 4) Połączenie światłowodowe z brzegowym punktem zasilania;

Wszelkie urządzenia zastosowane do zrealizowania zasilania statku z lądu muszą spełniać wymagania normy IEC/ISO/IEEE 80005-1 w zakresie monitoringu sterowania i komunikacji pomiędzy statkiem a stacjami systemu SC.

#### 7.4.6. System sterowania i wizualizacji.

System sterowania i wizualizacji powinien zapewnić sterowanie zgodnie ze standardami:

- IEC/ISO/IEEE 80005-1: Cold Ironing Part 1: High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems – General requirements
- IEC/ISO/IEEE 80005-2: Published as “Draft for International Standard”, under development – Defines the communication protocol between vessel and shore, for all vessels.

Sterowniki systemu sterowania i wizualizacji powinny spełniać poniższe wymogi:

- jednostka centralna sterownika posiada wbudowane funkcje bezpieczeństwa przed atakami cyberprzestępców, potwierdzony certyfikatem Achilles 2, dla jednostki centralnej CPU jak i modułów komunikacyjnych.
- sterownik powinien zapewniać wymianę uszkodzonych modułów komunikacyjnych oraz modułów wejść I/O bez konieczności zatrzymywania i wyłączania napięcia ze sterowników PLC.
- sterownik może współpracować z systemem klasy DCS, i także jako system sterownia PLC+SCADA
- moduły komunikacyjne będą wspierać takie rozwiązania jak RSTP, QoS , SNMP, NTP, możliwość blokowania usług FTP, TFTP, HTTP, SNMP, EIP, DHCP, posiadać będą min. 3 porty Ethernetowe do komunikacji z zewnętrznymi urządzeniami lub systemami.

Bramka komunikacyjna powinna spełniać poniższe wymagania:

- wymagania bezpieczeństwa zgodnie z normami IEC 60950,
- wsparcie dla IPv6
- wyposażona w dwa porty ethernetowe
- niewymagająca konfiguracji rejestrów wejść/wyjść („przezroczysta”) dla systemu nadrzędnego.

System Serowania i wizualizacji ma umożliwiać:

- wizualizację całego układu zasilania systemu SC w czasie rzeczywistym, w tym stany położenia łączników w rozdzielnicach i wtyk 11kV w punktach zasilania brzegowego i na statkach;
- odczyt danych z zabezpieczeń, przetwornic GFC, transformatorów;
- odczyt stanów awaryjnych (zadziałania zabezpieczeń, sygnalizacji doziemień, stanów awaryjnych przetwornic statycznych GFC, transformatorów, UPS-ów)
- ciągły monitoring temperatury i wilgotności pomieszczeń stacji transformatorowych SB1, SB2, SSI1-5;
- monitoring nastaw zabezpieczeń w stacjach systemu SC;
- wizualizacje mocy P, S i Q, prądów i napięć, THDU, THDI, PF energii czynnej i biernej i wielu innych na parametrów mierzonych przez analizatory parametrów sieci AS zainstalowanych w rozdzielnicach wyjściowych SN MVEDO w stacjach SB1, SB2 i SSIx;
- system powinien umożliwiać weryfikację jakości energii zgodnie z EN50160 i IEEE519;
- archiwizację danych pomiarowych, katalogowanie oraz tworzenie raportów miesięcznych, kwartalnych i rocznych;

System powinien posiadać:

- certyfikat zgodności z wybranymi sekcjami dotyczącymi systemów zarządzania energią dla ISO-50001, ISO-50002; ISO-50006;
- certyfikat za zgodność z normą IEC-62443 poziom co najmniej SL1 na poziomie komponentów IEC-62443-4-1 oraz IEC-62443-4-2;

Wyposażenie sprzętowe stacji roboczej zlokalizowanej w dyspozytorni TPŚ ma być zgodne z wymaganiami dostawcy systemu sterowania i wizualizacji, lecz nie gorsze niż:

- procesor: Intel Xeon W-21xx (4 rdzenie) lub lepszy
- RAM: 16 GB lub więcej
- system operacyjny: Windows 10 Professional/Enterprise
- dysk twardy: 2x 1TB (RAID 1) lub więcej

Dodatkowo:

- Microsoft Office
- Monitor Full HD, minimum 27"

#### **7.4.7 Akceptacja i Odbiory materiałów.**

Materiały na budowę należy dostarczać zgodnie z zaakceptowanym wnioskiem materiałowym, łącznie ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem podać je określonym badaniom.

Dla stacji transformatorowych SB1, SB2 Inwestor wymaga przeprowadzenia odbioru FAT przed dostawą na budowę.

#### **7.4.8 Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Roboty elektroenergetyczne wykonywane są przy użyciu sprzętu ręcznego i mechanicznego. Przy korzystaniu ze sprzętu mechanicznego Wykonawca winien dysponować technicznie sprawnym sprzętem przewidzianym do wykonywania tego rodzaju robót. Sprzęt zmechanizowany podlegający przepisom o dozorcze technicznym musi posiadać aktualne dokumenty uprawniające do jego eksploatacji.

Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien mieć trwały i wyraźny napis określający jego istotne właściwości techniczne (np. udźwig, nośność, ciśnienie, temperatury użytkowania, prędkości itp.).

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych i montażu urządzeń winien wykazać się możliwością korzystania z technicznie sprawnych następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót. Sprzęt użyty powinien wynikać z technologii prowadzenia robót i projektu organizacji placu budowy.

### **7.5. Wykonanie robót**

#### **7.5.1. Wymaganie ogólne wykonania robót.**

Wykonawca winien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót montażowych, plan BIOZ, analizę ryzyka związanego z wykonaniem prac oraz wykaz pracowników zawierający dane o ich kwalifikacjach, aktualnych badaniach lekarskich i przeszkoleniu w zakresie BHP.

#### **7.5.2. Dostawa materiałów.**

Dostawa stacji transformatorowych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu podłoża na placu budowy. Przed dostawą stacji należy również wykonać instalację uziemiania roboczego i ochronnego. Prace budowlane związane z przygotowaniem podłoża oraz uziemieniem muszą zostać odebrane i potwierdzone protokołem odbioru.

Ludzi, materiały i sprzęt wytypowany do wykonania prac należy przewozić właściwymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Obsługę środków transportu, które wymagają właściwych kwalifikacji obsługiwać wolno ludziom posiadającym potwierdzone kwalifikacje. Materiały o dużych gabarytach i masie powinny być dobrze zabezpieczone na czas transportu przed przesunięciem, przewróceniem i uszkodzeniami.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

### 7.5.3. Pomiary i próby.

Pomiar należy wykonać za pomocą atestowanych kalibrowanych mierników, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Po montażu stacji transformatorowych należy wykonać następujące badania i testy:

- 1) Badania i pomiary ochronny przed dotykiem bezpośrednim obejmujące:
  - pomiar rezystancji izolacji,
  - oględziny izolacji części czynnych urządzeń i instalacji, w tym izolacji przyrządów,
  - sprawdzenie stanu ogrodzeń (przegród) i obudów (osłon) pod kątem zgodności z projektem;
  - pomiar wytrzymałości elektrycznej izolacji;
  - pomiar odstępów izolacyjnych na powierzchni i w powietrzu;
  - sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia przy użyciu barier (przegród);
  - sprawdzenie odległości zabezpieczających przed niezamierzonym dotykiem części czynnych, w przypadku ochrony przez umieszczenie poza zasięgiem ręki.
- 2) Badania i pomiary ochrony przed dotykiem pośrednim obejmujące badania dla oceny samoczynnego wyłączenia zasilania, które w praktyce sprawdzają się do pomiarów impedancji (rezystancji) pętli zwarcia i pomiarów rezystancji uziemień .
- 3) Badania, pomiary i atesty urządzeń SN i nn obejmujące:
  - atest stacji ;
  - atesty transformatorów;
  - atesty rozdzielnic SN;
  - pomiary izolacji rozdzielnic SN;
  - pomiary rezystancji uzwojeń transformatorów;
  - pomiary rezystancji izolacji uzwojeń transformatorów;
  - pomiary rezystancji uziemień roboczych.

#### 4) Końcowe testy funkcjonalne SAT

Po dostarczeniu i zamontowaniu stacji transformatorowych należy przeprowadzić wszystkie pomiary i badania narzucone przez producenta stacji. Uruchomienie całego układu należy poprzedzić częściowymi uruchomieniami i odbiorami przez producenta. Przewiduje się wykonanie testów funkcjonalnych SAT, które będą testem funkcjonalnym. Test stacji uzna się za zaliczony po prawidłowej i bezproblemowej synchronizacji statku i w dalszej kolejności zasileniu statku, który obciąży stację w czasie pobytu w Porcie.



#### 7.5.4. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca przekaze Inwestorowi dokumentację powykonawczą obejmującą:

- protokoły odbiorów etapowych, w tym protokół odbioru FAT dla stacji SB1,SB2;
- protokoły pomiaru oporności uziemień oraz skuteczności zerowania;
- protokoły próby napięciowej izolacji stacji,
- protokoły pomiarów rezystancji uzwojeń oraz rezystancji transformatora po zainstalowaniu,
- protokoły badań przekładników prądowych i napięciowych w tym certyfikaty GUM dla przekładników w polu pomiarowym SN stacji SS11-5;
- protokoły z nastaw zabezpieczeń i prób funkcjonalnych;
- kompletną dokumentację techniczną zawierającą schematy warsztatowe stacji transformatorowych w zakresie połączeń siłowych, sterowniczych i komunikacyjnych z podaniem typów urządzeń, podaniem powiązania z siecią, z numerami i nazwami obwodów, wielkościami zabezpieczeń;
- zgłoszenie gotowości obiektu do odbioru i oświadczenie o zakończeniu robót.

Dokumentacja powykonawcza będzie przygotowana w formie tradycyjnej (papierowej) w 2 egz. oraz elektronicznej na płycie DVD.

### 7.6 Odbiory robót.

#### 7.6.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne”. Roboty mogą zostać odebrane jeżeli zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB, przepisami prawnymi oraz normami, a także wszystkie kontrole i pomiary dały wyniki pozytywne. Stosowane są odbiory techniczne częściowe oraz odbiór końcowy.

#### 7.6.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy robót nastąpi przy przekazywaniu inwestycji do eksploatacji. Podstawą do odbioru końcowego jest przekazanie Zamawiającemu przez Wykonawcę następujących dokumentów:

- 1) Dokumentację techniczną powykonawczą,
- 2) Dokumentację eksploatacyjną zawierającą dokumentację techniczno-ruchową urządzeń systemu SC w tym instrukcję systemu sterowania i wizualizacji oraz wykaz materiałów i czynności eksploatacyjnych;
- 3) Wykonanie końcowego testu funkcjonalnego zakończonego bezproblemowym zasilaniem 2 statków jednocześnie.
- 4) Wykonanie przeszkolenia personelu Zamawiającego z obsługi urządzeń systemu SC.

#### Uwaga:

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych powinna być rozpatrywana łącznie z Projektem Budowlano-Wykonawczym „Stacje kontenerowe systemu zasilania promów i punkty brzegowe zasilania promów ” oraz innymi STWiORB i Projektami związanymi z Systemem zasilania promów SC.**