

1. Strona tytułowa

Projekt Wykonawczy Zamienny
do decyzji o pozwoleniu na budowę nr 43/2007
BULWAR GDYŃSKI
Instalacje zewnętrzne

Branża elektryczna
Projekt wykonawczy

Projektant: mgr inż. Jerzy Tyszka

Sprawdził: inż. Tatiana Tylec

Wrzesień 2009

2. Spis zawartości

	Strona
1. Strona tytułowa	1
2. Spis zawartości	2
3. Dane wyjściowe	3
4. Spis rysunków	5
5. Opis techniczny	6
6. Zestawienie materiałów	23
7. Normy i przepisy związane	27
8. Załączniki i karty katalogowe	29

3. Dane wyjściowe

3.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy - Branża Elektryczna dla zadania:

Remont i przebudowa nabrzeża Bulwar Gdyński w Szczecinie-Projekt Zamienny do decyzji o pozwoleniu na budowę nr 43/2007.

3.2. Adres inwestycji

Bulwar Gdyński nad rz. Odra w Szczecinie działki: dr 18 obr. 1086; dr 2, Bp 5/10, Wp 1/3, dr 1/2 obr. 1085; dr 6/4, Ba 5/1, dr 3/1 obr. 1083

3.3. Zamawiający/Inwestor

Zakład Usług Komunalnych

ul. Ku Słońcu 125A

71-080 Szczecin

3.4. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Warunki Techniczne Przyłączenia do sieci rozdzielczej Koncernu Energetycznego ENEA SA znak: RR/1/338/2006 z dn. 04 września 2006, wydane przez ENEA SA Oddział Dystrybucji Szczecin, Wydział Zarządzania Rozwojem Sieci
- Aktualizacja/Warunki Techniczne Przyłączenia do sieci rozdzielczej Koncernu Energetycznego ENEA SA znak: RR/1/5929a/2008 z dn. 03 grudzień 2008, wydane przez ENEA SA Oddział Dystrybucji Szczecin, Wydział Zarządzania Rozwojem Sieci
- Pismo - Aktualizacja/Warunki Techniczne Przyłączenia do sieci rozdzielczej Koncernu Energetycznego ENEA SA znak: ENEA/RR/1/5929b/2009 z dn. 28.08.2009
- Dokumentacja techniczna: Projekt Budowlano-Wykonawczy „Remont i przebudowa nabrzeża Bulwar Gdyński na odcinku od mostu Długiego do Trasy Zamkowej w Szczecinie obiekt instalacje zewnętrzne” branża elektryczna, autor BPI REDAN sp. z o.o. grudzień 2006
- Dokumentacja techniczna: Projekt Budowlany Zamienny do decyzji o pozwoleniu na budowę nr 43/2007 „Remont i przebudowa nabrzeża Bulwar Gdyński na odcinku od mostu Długiego do Trasy Zamkowej w Szczecinie obiekt instalacje zewnętrzne” branża elektryczna, autor BPI REDAN sp. z o.o. październik 2008
- PBUE Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych

- Katalogi producentów urządzeń i aparatury
- Wizja lokalna w terenie
- Inwentaryzacja częściowa dla potrzeb projektu
- Właściwe normy, przepisy i rozporządzenia
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Rozdzielczej Koncernu Energetycznego ENEA SA
- Aktualny wtórnik mapowy w skali 1:500

4. Spis rysunków

		Nr rys.
1	Zagospodarowanie terenu 1:500 Plan sieci elektroenergetycznej ŚN i NN	1
2	Schemat ideowy sieci elektroenergetycznej Bulwar Gdyński	2
3	Schemat ideowy sieci oświetleniowej nabrzeża Bulwar Gdyński	3
4	Schemat strukturalny rozdzielnicy R1- Bulwar Gdyński	4
5	Schemat strukturalny rozdzielnicy R2- Bulwar Gdyński	5
6	Schemat strukturalny rozdzielnicy R3- Bulwar Gdyński	6
7	Schemat strukturalny rozdzielnicy R4- Bulwar Gdyński	7
8	Złącze kablowo-pomiarowe ZKP	8
9	Schemat strukturalny rozdzielnicy 15kV w stacji transformatorowej 15/0,4kV ENEA/Bulwar Gdyński	9
10	Schemat strukturalny rozdzielnicy głównej NN w stacji transformatorowej 15/0,4kV ENEA/Bulwar Gdyński	10
11	Schemat strukturalny rozdzielnicy głównej RG-BULWAR GDYŃSKI	11
12	Schemat strukturalny rozdzielnicy głównej RG-BOSMANAT (w budynku bosmanatu)	12

5. Opis techniczny

5.1. Zasilanie obiektu Bulwar Gdyński

Zasilanie obiektu Bulwar Gdyński nad rz. Odra w Szczecinie w energię elektryczną należy wykonać wg Warunków Technicznych Przyłączenia do sieci rozdzielczej Koncernu Energetycznego ENEA SA znak: RR/1/5929a/2008 z dn. 03 grudzień 2008 i RR/1/5929b/2009 z dnia 28.08.2009, wydane przez ENEA SA Oddział Dystrybucji Szczecin, Wydział Zarządzania Rozwojem Sieci.

Całkowita moc przyłączeniowa obiektu wynosi 200kW, sieć TN-C.

Zasilanie projektowanego obiektu Bulwar Gdyński w energię elektryczną należy wykonać po stronie niskiego napięcia.

Zakres robót związanych z przyłączeniem do sieci ENEA SA:

1. Na terenie ogólnodostępnym wybudować nową stację transformatorową 15/0,4kV z transformatorem dopasowanym do pokrycia przewidywanego zapotrzebowania mocy.
2. Wykonać zasilanie projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4kV poprzez wcięcie przelotowo w kabel 15kV nr 5 typu HAKFtA3x120mm² pomiędzy stacją „Gdańska 40” nr 0752, a rozdzielnią 15kV/15kV nr 0464 „Storrady”. Wcięcie wykonać kablem 15kV typu 3x(XRUHAKXS1x120mm²).
3. W projektowanej stacji 15/0,4kV należy:
 - pola liniowe 15kV wyposażyć w rozłączniki z uziemnikami
 - pole transformatorowe 15kV wyposażyć w rozłącznik z bezpiecznikami
 - w rozdzielni nn po stronie 0,4kV zainstalować kontrolny pomiar energii elektrycznej wg opisu technicznego
4. Z projektowanej stacji trafo, z rozdzielni 0,4kV ułożyć linię kablową YKY4x240mm²+FeZN30x4mm, L=15m do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP odbiorcy/użytkownika. Lokalizacja złącza ZKP przy stacji transformatorowej wg planu zagospodarowania terenu 1:500.

5.2. Stacja transformatorowa ENEA/BULWAR GDYŃSKI

5.2.1. Uwagi ogólne

Na terenie użytkownika/inwestora należy postawić typową kontenerową stację transformatorową 15/0,4kV w obudowie betonowej typu MiniBox20/630a, IP43 z obsługą zewnętrzną np. prod. ZPUE Włoszczowa lub podobną. Konstrukcja stacji umożliwia ustawienie w komorze

transformatora jednostki hermetycznej o mocy do 630kVA.

Posadowienie stacji należy wykonać zgodnie z dyspozycją/dokumentacją budowlaną producenta.

Wymiary zewnętrzne stacji 2540x1975x1650(wys.)mm.

Zasilanie stacji wykonać poprzez wcięcie przelotowo w kabel 15kV nr 5 typu typu

HAKFtA3x120mm² pomiędzy stacją „Gdańska 40” nr 0752, a rozdzielnią 15kV/15kV nr 0464

„Storrady”. Wcięcie wykonać kablem 15kV typu 3x(XRUHAKXS1x120mm²). Lokalizacja stacji transformatorowej na terenie użytkownika/inwestora zgodnie z planem zagospodarowania terenu w skali 1:500.

Wypozażenie stacji:

- Rozdzielnica 15kV 4-polowa typu TPM24 układ TLLL w izolacji SF₆
- Rozdzielnica nN 10-cio polowa typu RN-W z 5-cio biegunowym układem szyn zbiorczych, wyposażona w pola odpływowe z rozłącznikami bezpiecznikowymi mocy
- Komora transformatorowa z transformatorem 15/0,4kV suchym w izolacji żywicznej o mocy 400kVA
- Tablica licznikowa z kontrolnym półpośrednim układem pomiaru energii elektrycznej po stronie nn i listwą Ska.
- Instalacja uziemienia roboczego i ochronnego

Projektowana stacja transformatorowa oraz linie kablowe 15kV i 0,4kV nie mają ujemnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i obiekty sąsiadujące pod względem wytwarzanego pola elektromagnetycznego, emisji hałasu i zakłóceń elektromagnetycznych.

Uwaga:

Inwestor umożliwi ENEA/OPERATOR SA w obrębie swojej nieruchomości budowę stacji transformatorowej, budowę i rozbudowę sieci oraz budowę przyłącza w zakresie niezbędnym do realizacji przyłączenia projektowanego obiektu „Nabrzeże Bulwar Gdyński” do sieci elektroenergetycznej ENEA.

Sprawy finansowo-prawne związane z realizacją tego zadania zostaną określone pomiędzy stronami w osobnej umowie.

5.2.2. Rozdzielnica 15kV w stacji transformatorowej

Stację transformatorową należy wyposażyć w rozdzielnicę 15kV, 4-polową w izolacji SF₆, z szynami zbiorczymi na prąd ciągły 630A, poziom izolacji 24kV np. typu TPM24 produkcji ZPUE Włoszczowa lub podobna.

Wypozażenie rozdzielnicy:

- Pole transformatorowe RT1 1 szt.

- Pole liniowe RL1 1 szt.
- Pole liniowe RL1 1 szt.
- Pole liniowe RL1 1 szt.

Układ i przeznaczenie pól pokazano na schemacie strukturalnym rozdzielnic.

Połączenie pomiędzy transformatorem/strona WN, a rozdzielnicą 15kV wykonać jako kablowe linią 3x(XRUHAKXS 1x120mm²).

5.2.3. Rozdzielnica główna NN w stacji transformatorowej

Stację transformatorową należy wyposażyć w rozdzielnicę niskiego napięcia 230/400V, 50Hz 10-cio polową z 5-cio biegunowym układem szyn zbiorczych, np. typu RN-W produkcji ZPUE Włoszczowa. Pole zasilające wyposażone w rozłącznik INP1250A 3-bieg. Pola liniowe wyposażone w listwowe rozłączniki bezpiecznikowe mocy o podziałce 100mm np. typu SL2-SL1-SL00 prod. Jean Muller. Szyny zbiorcze Cu o przekroju P50x10 o obciążalności zwarciowej 35kA. Połączenie pomiędzy transformatorem/strona nn, a rozdzielnicą wykonać jako kablowe linią 3x(2xYKY1x240mm²) + 1xYKY(1x240mm²) jako N-PE. Schemat strukturalny rozdzielnicy nn przedstawiono na rys. nr 10.

W rozdzielnicy zabudować zestaw ograniczników przepięć typ SP-B+C+1 np. wg katalogu Moeller.

5.2.4. Komora transformatorowa

W komorze transformatorowej ustawić transformator 15/04kV o mocy 250kVA, żywiczny suchy np. produkcji ev-trafo/Żychlin, o niskim poziomie strat biegu jałowego. Połączenie transformatora po stronie 15kV i 0,4kV wykonać jako kablowe.

5.2.5. Instalacja uziemiająca

W stacji należy ułożyć główną szynę uziemiającą bednarką FeZn40x5mm. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć wszystkie metalowe konstrukcje stacji, celek rozdzielnic 15kV, obudowę transformatora 15/0,4kV. Wokół stacji należy wykonać uziom otokowy bednarką FeZn40x5mm. Uziom otokowy należy ułożyć w ziemi w odległości około 1,0m od ścian stacji na głębokości 1,0m. Z uziomem otokowym należy połączyć główną szynę uziemiającą stacji przynajmniej w dwóch punktach i punkt zerowy transformatora po stronie nn jako uziemienie robocze oraz uziemienie ochronne sieci 15kV i 0,4kV. Rezystancja wspólnego uziomu otokowego instalacji uziemienia roboczego, ochronnego i odgromowego powinna być mniejsza od wartości wymaganych normami i przepisami dla poszczególnych instalacji. Rezystancja uziemienia $R_{uz} < 1,25\Omega$.

5.3. Złącze kablowo-pomiarowe ZKP/ENEA Operator

Zasilanie w energię elektryczną obiektu Bulwar Gdylski naleŹy wykonać po stronie niskiego napięcia z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP/ENEA ustawionego w pobliŹu nowoprojektowanej kontenerowej stacji transformatorowej 15/0,4kV ENEA/Operator. Zadanie naleŹy wykonać wg Warunków Technicznych Przyłączenia do sieci rozdzielczej Koncernu Energetycznego ENEA SA znak: RR/1/5929a/2008 z dnia 03 grudzień 2008 wydane przez ENEA SA Oddział Dystrybucji Szczecin, Wydział Zarządzania Rozwojem Sieci. Lokalizację stacji transformatorowej i złącza ZKP pokazano na planie zagospodarowania terenu w skali 1:500. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w rozdzielni 0,4kV projektowanej stacji transformatorowej.

Szafa złącze kablowo-pomiarowe ZKP w obudowie izolacyjnej IP44/IK10 w II kl. ochronności o wymiarach 800x1200x250mm z fundamentem np. wg kat. ZPUE Włoszczowa lub podobne, Miejsce zainstalowania układu pomiarowego w złączu ZKP/ENEA Operator zlokalizowanym w pobliŹu projektowanej stacji transformatorowej.

Układ pomiarowo rozliczeniowy energii elektrycznej (przystosowany do plombowania):

- układ pomiarowo-rozliczeniowy zabudować w układzie trójsystemowym
- licznik elektroniczny do pomiaru półpośredniego energii czynnej i energii biernej z elektronicznym wskaźnikiem mocy maksymalnej do sieci 3-fazowej 4-ro przewodowej typu ZMD405 3x230/400V, 5A klasy 0.5 prod. Landis Gyr lub podobny.
- rozłącznik bezpiecznikowy pokrywowy 400A szt. 1
- przekładniki prądowe przystosowane do plombowania 300/5A klasy 0.5 szt. 3
- lampki kontrolne sygnalizacja „na ciemno” ciągłości obwodów napięciowych szt. 3
- listwa zaciskowa kontrolna Ska 1 kpl.
- tablica licznikowa typu „Szczecinianka” lub podobna
- układ transmisji danych pomiarowych zgodny z protokołem i standardami obowiązującymi w ENEA/Operator SA

Zabezpieczenia główne w złączu ZKP/ENEA Ib=315A (gG) stanowią jednocześnie zabezpieczenia przedlicznikowe.

Uwaga:

1. Złącze kablowo pomiarowe i rozliczeniowy układ pomiarowy energii elektrycznej zgodnie z umową przyłączeniową realizuje właściciel sieci ENEA OPERATOR/Rejon Dystrybucji Szczecin.
2. Sprawy finansowo-prawne związane z przyłączeniem projektowanego obiektu Bulwar Gdylski

do sieci elektroenergetycznej Koncernu ENEA Oddział Szczecin zostaną określone w odrębnej umowie pomiędzy stronami. Zadanie to nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

5.4. Rozdzielnica Główna RG-BULWAR GDYŃSKI

Projektuje się ustawienie na terenie użytkownika nowej wolnostojącej rozdzielnic RG-BULWAR GDYŃSKI w obudowie izolacyjnej IP44/IK10 typu ZK7a z 5-cio bieg. układem szyn, z rozłącznikami bezpiecznikowymi jako pola odpływowe z nadstawką o wym. 1200x800x250mm np. prod. ZPUE Włoszczowa lub podobnej. Wyposażenie w aparaturę wg schematu strukturalnego rozdzielnic rys.11. Lokalizacja rozdzielnic RG-BULWAR GDYŃSKI w pobliżu stacji transformatorowej na terenie użytkownika zgodnie z planem zagospodarowania terenu w skali 1:500.

Zasilanie rozdzielnic RG-BULWAR GDYŃSKI linią kablową z żyłami Cu typu YKY4x240mm², L=15m ze złącza kablowo pomiarowego ZKP/ENEA.

5.5. Sieć elektroenergetyczna BULWAR GDYŃSKI

Zasilanie urządzeń i odbiorników elektrycznych na terenie obiektu Bulwar Gdyński w energię elektryczną należy wykonać z czterech rozdzielnic wolnostojących (ozn. R1-R4) w obudowie izolacyjnej IP44/IK10 typu ZK7a z 5-cio bieg. układem szyn, z rozłącznikami bezpiecznikowymi z nadstawką o wym. 800x1200x250mm prod. ZPUE Włoszczowa lub podobnych. Sposób wykonania zasilania w energię elektryczną pokazano na schemacie ideowym sieci elektroenergetycznej 0,4kV Bulwar Gdyński rys. nr 2. Przeznaczenie obwodów wg schematu strukturalnego właściwej rozdzielnic.

W rozdzielnicach R1-R4 wykonać rozdzielenie przewodu/żyły PEN na „N” i „PE”. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym samoczynne szybkie wyłączenie.

5.6. Oświetlenie nabrzeża Bulwar Gdyński

5.6.1. Założenia ogólne

Oświetlenie nabrzeża wzdłuż rz. Odra /Bulwar Gdyński należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201:2005 „Oświetlenie dróg” z uwzględnieniem niepowtarzalnego charakteru i uroku tego miejsca. Dobrano oświetlenie charakterystyczne światłem rozproszonym miękkim z uzupełnieniem funkcją łagodnego oświetlenia bezpośredniego. Projektowane oświetlenie dobrze wpisuje się w klimat i specyficzną scenerię/architekturę bulwaru nadzeczcznego jako miejsca spacerów, odpoczynku i rozrywki mieszkańców miasta. Projektuje się oświetlenie nabrzeża na słupach i z oprawami typu SLOT VELA, wykonanie z wysięgnikiem podwójnym np. wg kat. SIMES.

Rozmieszczenie słupów oświetleniowych pokazano na planie zagospodarowania terenu w skali 1:500. Sylwetki słupów oświetleniowych dołączono do dokumentacji. Linie oświetleniowe wykonać kablem YKY4x25mm² z żyłami Cu + FeZn24x4mm, układanym w ziemi. Ochrona dodatkowa (dotyk pośredni) przed porażeniem prądem elektrycznym - samoczynne szybkie wyłączenie zasilania.

5.6.2. Słupy oświetleniowe

Dobrano słupy stalowe cylindryczne o średnicy Ø120mm, wyposażone we wnękę i tablicę zaciskową, typ S.2836 np. wg kat SIMES, wysokość robocza h=5,85m (wysokość całkowita h=6,6m). Głębokość posadowienia w gruncie minimum 0,8m, fundament betonowy wylewany 0,2m³. Możliwe jest wykonanie z wysięgnikiem pojedynczym lub podwójnym. Powierzchnie słupów w gruncie i do wysokości 40cm ponad poziom terenu zabezpieczyć dodatkowo przez dwukrotne malowanie lepikiem asfaltowym.

5.6.3. Oprawy oświetleniowe

Dobiera się oprawy oświetleniowe typu SLOT VELA IP65.

Wykonanie z wysięgnikiem pojedynczym nr kat. S.3978.

Wykonanie z wysięgnikiem podwójnym nr kat. S.3974.

Emisja pośrednia:

Źródło światła: metal-halogen

HIT-CRI 150W G12 (14 000 lm)

Brak regulacji położenia źródła światła

Emisja bezpośrednia:

Źródło światła: metal-halogen

HIT-CRI 70W G12 (6 600 lm)

Brak regulacji położenia źródła światła

Uwaga:

1. Ekran odbijający oprawy SLOT VELA można ustawiać w dwóch położeniach umożliwiających dobranie optymalnej dystrybucji światła.
2. Oprawy SLOT VELA muszą być montowane na słupie o średnicy Ø120mm, tak aby uzyskać płynne linowe przejście pomiędzy słupem i głowicą słupa.

5.6.4. Oświetlenie lokalne

W części obniżonej nabrzeża/Bulwaru Gdyńskiego przystosowanej do cumowania i obsługi jachtów i małych łodzi sportowych projektuje się wykonanie oświetlenia w formie słupków

oświetleniowych typu CENTO 900/500 IP44, nr kat. 12.71720.0 ze źródłem światła TC-D 18W. Rozmieszczenie słupków oświetleniowych w linię i rozproszone wg planu zagospodarowania terenu w skali 1:500. Linię oświetleniową wykonać kablem YKY4x6mm² układanym w ziemi. Przewód ochronny PE uziemić $R_{Uz} < 10\Omega$ w miejscach wskazanych na schemacie ideowym oświetlenia. Zacisk uziemiający na wysokości około 20cm na zewnątrz słupka oświetleniowego.

5.6.5. Szafka oświetleniowa i sterowanie

Zasilanie oświetlenia na Bulwarze Gdyńskim należy wykonać z typowej szafki oświetleniowej w obudowie izolacyjnej o wym. 820x800x250mm np. typu SO-6/3faz, IP44/IK10 wg kat. ELMAT Gorzów.

Wyposażenie szafki oświetleniowej, moc całkowita $P=16kW$:

- pomiar kontrolny energii elektrycznej, licznik 3-fazowy, 2-strefowy energii czynnej do pomiaru bezpośredniego, do sieci czteroprzewodowej.
- stycznik główny wykonawczy 100A
- rozłącznik główny bezpiecznikowy z wkładką $I_b=40A$ (gG)
- 6 obwodów oświetleniowych 3-faz 3,0-8,0kW, gniazda bezpiecznikowe 25A LZ25mm²
- zegar elektroniczny astronomiczny sterujący (programowanie roczne)
- przekaźnik zmierzchowy z fotokomórką zewnętrzną
- gniazdo wtykowe 16A/230V
- jako opcja sterowanie zał/wył ręczne i /lub zewnętrzną linią sterującą z obcych linii oświetlenia ulicznego

Sposób zasilania i podział na obwody oświetleniowe pokazano na schemacie ideowym oświetlenia. Lokalizacja szafy oświetleniowej w miejscu wskazanym na planie zagospodarowania terenu w skali 1:500. Wykonać dowiązania pokazane na schemacie ideowym oświetlenia.

5.6.6. Demontaże

Remont i przebudowa nabrzeża Bulwar Gdyński w zakresie ujętym w projekcie budowlanym/branża architektoniczna wymaga wykonania demontażu części istniejącego oświetlenia ulicznego kolidującego z nową zabudową/małą architekturą wzdłuż nabrzeża. Zakres demontażu wg projektu branża architektoniczna. Materiały z demontażu jak słupy oświetleniowe, oprawy oświetleniowe i osprzęt elektryczny należy zwieźć do magazynu właściciela sieci ZES-OU lub w inne miejsce przez niego wskazane.

Uwaga:

1. Sprawy finansowo-prawne związane z demontażem istniejącej sieci oświetleniowej i budową nowego projektowanego oświetlenia Bulwaru Gdyńskiego zostaną określone pomiędzy

stronami w odrębnej umowie. Zadanie to nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

2. Roboty demontażowe mogą być rozpoczęte i realizowane tylko w obecności i za zgodą właściciela demontowanych urządzeń Zakład Energetyczny Szczecin – Oświetlenie Ulic sp. z o.o.

5.6.7. Wymagania podstawowe/standardowe

- 1 W uzgodnieniu z inwestorem należy stosować słupy stalowe ocynkowane o grubości ścianki minimum 4mm, cylindryczne jednoczęściowe.
- 2 Wnęka kablowa na wysokości 60cm nad ziemią ustawiona w sposób umożliwiający bezpieczne wykonywanie prac eksploatacyjnych.
- 3 Część podziemną słupów oświetleniowych i 40 cm ponad poziomem terenu należy zabezpieczyć dodatkowo przez dwukrotne malowanie lepikiem asfaltowym
- 4 Słup oświetleniowy powinien być złożony z dwóch elementów – słupa oraz wysięgnika z oprawą
- 5 W każdym słupie należy przewód ochronny PE połączyć z masą słupa.
- 6 Jako minimum słupy pierwszy w obwodzie oświetleniowym, środkowy i ostatni należy uziemić, $R_{uz} < 10\Omega$. Zacisk uziemiający na wysokości 30cm na zewnątrz słupa.
- 7 Wykonać trwale oznaczenie każdego słupa oświetleniowego w konwencji nr słupa/nr obwodu/nr szafki.
- 8 Kabel oświetleniowy wprowadzony do słupa powinien być zabezpieczony giętką rurą grubościenną $\varnothing 50\text{mm}$ typu AROT lub równoważną, na odcinku min 40cm.
- 9 Przy słupach i szafkach oświetleniowych należy zostawić zapas kabla około 1,5m.
- 10 Na kablach oświetleniowych stosować głowice kablowe termokurczliwe typu SKE 3M lub równoważne.
- 11 Średnio co 10 – 15 m długości kabla i przy szafkach oświetleniowych założyć w formie opaski oznaczniki kablowe o treści: typ kabla, użytkownik, rok ułożenia.
- 12 Przewody w słupie od zabezpieczenia do oprawy typu $YKY\dot{z}03 \times 2,5\text{mm}^2$.
- 13 W słupach stosować złącza IZK lub równoważne.
- 14 Zaleca się aby przy odbiorze robót budowlano-montażowych był obecny przedstawiciel podmiotu wybranego przez inwestora do konserwacji i eksploatacji oświetlenia,

5.7. Punkty zasilające dla jachtów ROLEC MINI

Dla zasilania jachtów cumujących przy nabrzeżu w energię elektryczną projektuje się ustawienie 4-ch punktów typu ROLEC MINI wzdłuż nabrzeża. Lokalizacja punktów zasilających ROLEC

MINI wg planu zagospodarowania terenu w skali 1:500. Zasilanie punktów ROLEC MINI należy wykonać linią kablową YKYżo3x10mm² L=60-120m z rozdzielnicy R3. Moc przyłączeniowa dla każdego punktu ROLEC MINI do sieci energetycznej wynosi 5kW/1-faz. Sposób przyłączenia do sieci pokazano na schemacie ideowym zasilania.

Kontrolny pomiar energii elektrycznej jest realizowany indywidualnie dla każdego punktu ROLEC MINI jako bezpośredni, licznik energii czynnej do pomiaru bezpośredniego, elektroniczny typu KWZ-230/40A prod. Moeller lub podobny zabudowany w rozdzielnicy R3.

Sposób podłączenia licznika do sieci wg dokumentacji producenta.

W wyposażenie punktu zasilającego ROLEC MINI:

- obudowa wandaloodporna/postument ROLEC 750mm z tworzywa sztucznego k. niebieski, IP65/IK10, z oddzielnymi przedziałami dla każdego rodzaju medium, wymiary 750x205x205mm
- oświetlenie sterowane przełącznikiem zmierzchowym z fotokomórką
- gniazdo wtykowe 16A/230V IP65 3-bieg. z blokadą na kłódkę (4 szt.)
- panel wyłączników instalacyjnych zamykany z blokadą na kłódkę (1 kpl.)
- zawór wodny 1/2" (2 szt.)
- nierdzewny hak plus wąż 30m
- jako opcja kabel elektryczny podłączeniowy z miniaturowym licznikiem energii elektrycznej L=20m

Podłączenie punktu zasilającego ROLEC MINI do sieci nn należy wykonać wg DTR producenta. Zachować zasady obsługi i bezpieczeństwa podane przez producenta.

5.8. Punkty zasilające dla barek ROLEC MAXI

Na projektowanym odcinku nabrzeża przewiduje się zabudowanie 3-ch punktów zasilających dla barek typu ROLEC MAXI. Moc przyłączeniowa każdego punktu ROLEC MAXI do sieci elektroenergetycznej wynosi 12kW/3-faz. Lokalizacja punktów ROLEC MAXI wg planu zagospodarowania terenu 1:500. Zasilanie punktów ROLEC MAXI należy wykonać indywidualnie projektowaną linią kablową YKYżo5x25mm² wyprowadzoną z rozdzielnicy R1.

Każdy punkt ROLEC MAXI jest wyposażony w indywidualny pomiar energii elektrycznej (podlicznik) do rozliczeń wewnętrznych z klientami/użytkownikami nabrzeża.

Sposób zasilania i układ sieci dla punktów ROLEC MAXI pokazano na schemacie ideowym zasilania.

W wyposażenie punktu zasilającego ROLEC MAXI:

- obudowa wandaloodporna/postument ROLEC 1000mm z tworzywa sztucznego k. niebieski,

IP65/IK10, z oddzielnymi przedziałami dla każdego rodzaju medium, wymiary 1000x325x325mm

- oświetlenie sterowane przełącznikiem zmierzchowym z fotokomórką
- gniazdo wtykowe 3-faz, 16A/400V, IP65, 5-bieg. z blokadą na kłódkę (3 szt.)
- gniazdo wtykowe 16A/230V IP65 3-bieg. z blokadą na kłódkę (3 szt.)
- panel wyłączników instalacyjnych nadprądowych zamykany z blokadą na kłódkę (1 kpl.)
- panel wyłączników instalacyjnych różnicowoprądowych zamykany z blokadą na kłódkę (1 kpl.)
- licznik energii czynnej 3-faz. kontrolny
- listwa zaciskowa LZ120mm² do połączeń przelotowych
- zawór wodny 2" (2 szt.)
- nierdzewny hak plus wąż 30m
- jako opcja kabel elektryczny podłączeniowy z miniaturowym licznikiem energii elektrycznej L=20m

Podłączenie punktu zasilającego ROLEC do sieci nn należy wykonać wg DTR producenta.

Zachować zasady obsługi i bezpieczeństwa podane przez producenta.

5.9. Mała gastronomia sezonowa

5.9.1. Odcinek kierunek od Mostu Długiego

Na odcinku Bulwaru Gdyńskiego od Mostu Długiego przewiduje się ustawienie 5-ciu punktów małej gastronomi sezonowej. Zasilanie punktu gastronomi sezonowej należy wykonać linią kablową YKYżo5x16mm², L=40m z rozdzielnicą R4. Lokalizacja punktów wg planu zagospodarowania terenu 1:500. Indywidualny kontrolny pomiar energii elektrycznej jest realizowany w rozdzielnicą R4 jako bezpośredni, licznik elektroniczny typu KWZ/400/3-65 prod. Moeller lub podobny. Każdy punkt gastronomi sezonowej posiada przyłącze zakończone gniazdem wtykowym w studzienice zabudowanej w gruncie.

Studzienka przyłączeniowa:

- obudowa szczelna ze stali nierdzewnej, wzmocniona IP68/IK12, typu SX2 o wym. 327x324x200mm np. prod. ABTECH. Pokrywa i zawiasy ze stali nierdzewnej zamykana na klucz, wykończenie odporne na działanie wody zasolonej/morskiej i środowiska agresywnego, śruby imbusowe w pokrywie niewypadające, płyta montażowa ze stali szlachetnej, dławnica metalowa dla kabla YKYżo5x16mm² do uszczelnienia do stopnia IP68,
- gniazdo wtykowe 5-cio bieg. 32A/400V/50Hz z rozłącznikiem i blokadą mechaniczną, serii kompakt IP67 np. prod. PCE Polska, nr kat. 61252-6.

Studzienki przyłączeniowe należy montować w ziemi na 30cm warstwie drobnego kamienia tworzącego odwodnienie. Należy wykonać sprawny system odwodnienia/ewakuacji wody z miejsca zabudowania studzienek w gruncie, z odprowadzeniem w niższe partie terenu rurą PCV Ø75mm i dalej do kanalizacji deszczowej lub do rzeki. Studzienki są uszczelnione do poziomu minimum IP67 i odpowiednie do zamontowania na stałe w ziemi z systemem odwadniającym.

5.9.2. Odcinek w kierunku Trasy Zamkowej

Na odcinku Bulwaru Gdyńskiego w kierunku Trasy Zamkowej przewiduje się ustawienie 6-ciu punktów małej gastronomi sezonowej. Zasilanie punktu gastronomi sezonowej należy wykonać linią kablową YKYżo5x16mm², L=60m z rozdzielnicą R2. Lokalizacja punktów wg planu zagospodarowania terenu 1:500. Indywidualny kontrolny pomiar energii elektrycznej jest realizowany w rozdzielnicą R2 jako bezpośredni, licznik elektroniczny typu KWZ/400/3-65 prod. Moeller lub podobny. Każdy punkt gastronomi sezonowej posiada przyłącze zakończone gniazdem wtykowym w studzience zabudowanej w gruncie.

Studzienka przyłączeniowa:

- obudowa szczelna ze stali nierdzewnej, wzmocniona IP68/IK12, typu SX2 o wym. 327x324x200mm np. prod. ABTECH. Pokrywa i zawiasy ze stali nierdzewnej zamykana na klucz, wykończenie odporne na działanie wody zasolonej/morskiej i środowiska agresywnego, śruby imbusowe w pokrywie niewypadające, płyta montażowa ze stali szlachetnej, dławnica metalowa dla kabla YKYżo5x16mm² do uszczelnienia do stopnia IP68,
- gniazdo wtykowe 5-cio bieg. 32A/400V/50Hz z rozłącznikiem i blokadą mechaniczną, serii kompakt IP67 np. prod. PCE Polska, nr kat. 61252-6.

5.10. Punkty zasilające dla organizatora REGAT/impres masowych

Na odcinku Bulwaru Gdyńskiego przy Trasie Zamkowej przewiduje się w projekcie wykonanie 3-ch punktów zasilania w energię elektryczną dla organizatora REGAT/impres masowych. Zasilanie należy wykonać linią kablową YKYżo5x25mm², L=80m z rozdzielnicą R1. Indywidualny kontrolny pomiar energii elektrycznej jest realizowany w rozdzielnicą R1, jako bezpośredni licznik elektroniczny typu KWZ/400/3-65 prod. Moeller lub podobny. Każdy punkt zasilający posiada przyłącze zakończone gniazdem wtykowym w studzience zabudowanej w gruncie.

Studzienka przyłączeniowa:

- obudowa szczelna ze stali nierdzewnej, wzmocniona IP68/IK12, typu SX2 o wym. 327x324x200mm np. prod. ABTECH. Pokrywa i zawiasy ze stali nierdzewnej zamykana na klucz, wykończenie odporne na działanie wody zasolonej/morskiej i środowiska agresywnego,

śruby imbusowe w pokrywie niewypadające, płytka montażowa ze stali szlachetnej, dławnica metalowa dla kabla YKYżo5x25mm² do uszczelnienia do stopnia IP68,

- gniazdo wtykowe 5-cio bieg. 32A/400V/50Hz z rozłącznikiem i blokadą mechaniczną, serii kompakt IP67 np. prod. PCE Polska, nr kat. 61252-6.

5.11. Pływająca stacja paliw

Dla zasilania w energię elektryczną pływającej stacji paliw przewiduje się wykonanie w oczepie nabrzeża studzienki przyłączeniowej (przyłącze elektryczne) z dostępem od strony wody /rzeki. Zasilanie należy wykonać linią kablową YKYżo5x25mm², L=65m z rozdzielnicą R3. Kontrolny pomiar energii elektrycznej jest realizowany w rozdzielnicą R4 jako bezpośredni, licznik elektroniczny typu KWZ/400/3-65 prod. Moeller lub podobny.

Studzienka przyłączeniowa:

- obudowa szczelna ze stali nierdzewnej, wzmocniona IP68/IK12, typu SX3 o wym. 448x372x200mm np. prod. ABTECH. Pokrywa i zawiasy ze stali nierdzewnej zamykana na klucz, wykończenie odporne na działanie wody zasolonej/morskiej i środowiska agresywnego, śruby imbusowe w pokrywie niewypadające, płytka montażowa ze stali szlachetnej, dławnica metalowa dla kabla YKYżo5x25mm² do uszczelnienia do stopnia IP68,
- gniazdo wtykowe 5-cio bieg. 63A/400V/50Hz z rozłącznikiem i blokadą mechaniczną, serii kompakt IP67 np. prod. PCE Polska, nr kat. 73352-6.

5.12. Barka/Basen Pływacki

Dla zasilania w energię elektryczną pływającej barki/basenu pływackiego przewiduje się wykonanie w oczepie nabrzeża studzienki przyłączeniowej (przyłącze elektryczne) z dostępem od strony wody /rzeki.

Zasilanie należy wykonać linią kablową YKYżo5x25mm², L=35m z rozdzielnicą R3. Kontrolny pomiar energii elektrycznej jest realizowany w rozdzielnicą R3 jako bezpośredni, licznik elektroniczny typu KWZ/400/3-65 prod. Moeller lub podobny.

Studzienka przyłączeniowa:

- obudowa szczelna ze stali nierdzewnej, wzmocniona IP68/IK12, typu SX3 o wym. 448x372x200mm np. prod. ABTECH. Pokrywa i zawiasy ze stali nierdzewnej zamykana na klucz, wykończenie odporne na działanie wody zasolonej/morskiej i środowiska agresywnego, śruby imbusowe w pokrywie niewypadające, płytka montażowa ze stali szlachetnej, dławnica metalowa dla kabla YKYżo5x25mm² do uszczelnienia do stopnia IP68,
- gniazdo wtykowe 5-cio bieg. 63A/400V/50Hz z rozłącznikiem i blokadą mechaniczną, serii

kompakt IP67 np. prod. PCE Polska, nr kat. 73352-6.

5.13. Układanie/Roboty kablowe

5.13.1. Układanie kabli

Kable należy układać faliście zapasem 3% długości rowu na 10cm warstwie piasku na głębokościach:

1. 80cm - dla kabli 15kV
2. 50cm - dla kabli oświetleniowych pod chodnikiem
3. 70cm - dla kabli 0,4kV i oświetleniowych poza chodnikiem
4. 100cm - dla kabli 0,4kV i oświetleniowych pod drogą.

Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Krawędzie pasa folii powinny wystawać co najmniej 15cm poza zewnętrzne krawędzie skrajnych kabli. Przy wejściu kabli do szafki kablowo pomiarowej i słupów oświetleniowych zostawić zapas kabla nie mniejszy niż 1,5m. Promień gięcia kabli nie może być mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla. Równolegle z liniami kablowymi 0,4kV należy układać bednarę FeZn 20x4mm w gruncie rodzimym pod kablami.

5.13.2. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i innymi obiektami

Wszystkie skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i innymi obiektami należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125 i normą branżową N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa. W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości podane w normie nie mogą być zachowane należy zastosować przegrody i/lub rury ochronne grubościennne z twardego PCV.

5.13.3. Oznaczenia linii kablowych

Kable w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 5m oraz przy skrzyżowaniach, wejściach do kanału, rur, na końcach kabli.

Na oznaczniku należy umieścić:

- początek i koniec linii
- typ, przekrój, napięcie i jego numer ewidencyjny
- znak użytkownika
- rok ułożenia

Oznaczniki do zakładania wzdłuż trasy kabla wykonać w formie opasek z tworzywa sztucznego, a napisy wykonać przez tłoczenie na gorąco. Natomiast oznaczniki do założenia na kablach w stacji trafo, w złączu kablowo pomiarowym i wnękach masztów oświetleniowych należy wykonać z laminatu dwubarwnego.

5.14. Tabliczki opisowe

Należy wykonać napisy, tabliczki opisowe i oznaczniki na istotnych elementach instalacji elektrycznej: wg właściwych rysunków, schematów i planów instalacji:

- Rozdzielnice elektryczne i Tablice rozdzielcze
- Kable i przewody
- Obwody/pola odpływowe w Rozdzielnicach i Tablicach Rozdzielczych
- Aparatura i urządzenia zabudowane w rozdzielnicach i Tablicach Rozdzielczych
- Elementy układów sterowniczych – przyciski, przełączniki, łączniki wielopołożeniowe, lampki kontrolne i sygnalizacyjne
- Oprawy oświetleniowe (tam gdzie jest to wymagane)

Napisy i tabliczki opisowe należy wykonać w technologii PARTEX z wykorzystaniem oprogramowania VARIO SIGN na następujących rodzajach oznaczników:

- PA+ – oznaczniki o profilu zamkniętym na przewody 0,25-16,0mm²,
- PC – oznaczniki o profilu otwartym wciskane na przewody o pow. 0,5-6,0mm²,
- PFC – karty z elementami wsuwanymi do kieszeni przezroczystych tulejek PT+ (pasujących na przewody 0,25-70,0mm²),
- POH – oznaczniki kablowe z tworzywa PVC mocowane dwiema opaskami zaciskowymi (dostępne w trzech długościach),
- PK-2 – oznaczniki kablowe z miękkiego PVC mocowane opaskami zaciskowymi (dostępne w ośmiu długościach),
- TX – oznaczniki na złączki Wago, Phoenix Contact, Weidmuller, Entrelec, Conta-Clip,
- PN – samoprzylepne oznaczniki na aparaty i przyciski,
- PS – oznaczniki na aparaturę modułową.

5.15. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

5.15.1. Sieć 15kV/ENEA

Jako dodatkowy system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy stosować uziemiaenie ochronne. Sieć SN/ENEA pracuje z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.

Prąd ziemnozwarciowy 300A.

5.15.2. Sieć elektroenergetyczna NN/ENE

Układ sieci TN-C. Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym należy stosować system ochrony przyjęty przez właściciela sieci rozdzielczej nn – samoczynne wyłączenie. Dodatkowo ochrona jest wzmocniona (dotyk pośredni) przez zastosowanie złącza kablowo-pomiarowego ZKP całkowicie w obudowie zamkniętej z materiału izolacyjnego w II klasie ochronności i o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej IK10. Szynę PEN w złączu kablowo-pomiarowym należy uziemić, $R_{uz} < 10\Omega$.

5.15.3. Sieć elektryczna użytkownika/inwestora

Układ sieci TN-C-S, w rozdzielnicach R1-R4 i RG-BOSMANAT należy wykonać rozdzielenie przewodu PEN na „N” i „PE”. Przewód „N” powinien być wyróżniony kolorem niebieskim, a przewód PE kolorem żółto-zielonym.

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym należy stosować samoczynne szybkie wyłączenie plus dodatkowo wyłącznik ochronny różnicowoprądowy o czułości $\Delta I = 30\text{mA}$ w miejscach gdzie jest to uzasadnione. Szynę PE należy uziemić w Rozdzielniczy RG-BULWAR GDYŃSKI i w miejscach wskazanych na planie instalacji elektrycznej, $R_{uz} < 10\Omega$.

Koordinację pomiędzy przewodami, a urządzeniami zabezpieczającymi oraz skuteczność ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym poprzez samoczynne szybkie wyłączenie należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-41 oraz PN-IEC 60364-4-43.

Przed przekazaniem instalacji do użytkowania i eksploatacji należy wykonać pomiary sprawdzające skuteczność zastosowanej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

5.16. Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować trójstopniową ochronę przed skutkami przepięć wewnętrznych (łączeniowych) oraz przepięć zewnętrznych atmosferycznych. Pierwszy stopień stanowią ograniczniki przepięć klasy B typu 3xSPI-35/440 np. produkcji Moeller w obudowie szczelnej o wartości prądu udarowego 35kA i poziomie ochrony $\leq 4\text{kV}$. Drugi stopień stanowią ograniczniki klasy C typu SPC-S-20/460/4 np. produkcji Moeller o wartości szczytowej prądu udarowego 20kA i poziomie ochrony $\leq 1.5\text{kV}$,

Aparaty te należy umieścić jako zestaw kompakt ograniczników przepięć klasy B+C/3+1 w Rozdzielniczy Głównej nN w stacji transformatorowej. Ograniczniki tego typu posiadają wymienne wkłady, które w momencie przepalenia można zastąpić nowymi.

Zestaw ograniczników przepięć typ SP-B+C/3+1 (sieć TN-C), np. wg kat. Moeller

- 3szt. SPI 35/440 ograniczniki przepięć klasy B
- 1szt. SPI 100/N PE ograniczniki przepięć klasy B
- 1szt. SPB-D-125 przepust łączeniowy
- 1szt. SPC-S-20/460/3 ograniczniki przepięć klasy C + mostki łączeniowe

Dodatkowo tam gdzie jest to uzasadnione jako uzupełnienie ochrony przepięciowej należy montować w rozdzielnicach pośrednich (jeżeli występują) ograniczniki przepięć klasy C np. typu SPC-S-20/280/4 prod. Moeller o wartości szczytowej prądu udarowego 15kA i poziomie ochrony ≤ 1.4 kV.

5.17. Badania powykonawcze i pomiary sprawdzające instalacji elektrycznej

Wykonać niezbędne próby odbiorcze instalacji i pomiary ochronne zgodnie z właściwymi normami, przepisami i ustawą „Prawo Budowlane”.

1. Badanie stacji transformatorowej 15/0,4kV w pełnym zakresie
2. Badanie linii kablowej 15kV w pełnym zakresie
3. Sprawdzenie we wszystkich obwodach skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
4. Pomiary sprawdzające uziemień i ciągłości połączeń wyrównawczych.
5. Badanie linii kablowej zasilającej nn
6. Badanie linii/obwodów zasilających wydzielone instalacje elektryczne
7. Badanie i sprawdzenie zastosowanej ochrony przeciwprzepięciowej
8. Badanie rozdzielnic nn w terenie w pełnym zakresie

5.18. Uwagi końcowe

5.18.1. Uwagi ogólne

Roboty budowlano-montażowe w zakresie instalacji elektrycznych należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, zasadami sztuki budowlanej, właściwymi normami, przepisami i ustawą „Prawo Budowlane” oraz z zachowaniem Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część V- Instalacje Elektryczne. Roboty powinny być wykonane pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia do wykonywania i nadzorowania robót budowlano-montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.

5.18.2. Uwagi dodatkowe/szczegółowe

1. Przy realizacji inwestycji inwestor powinien bezwzględnie uzyskać stały nadzór właściciela sieci i urządzeń elektrycznych ENEA SA i oświetleniowych ZE Szn-OU kolidujących lub

mogących kolidować z projektowaną inwestycją „Remont i przebudowa nabrzeża Bulwar Gdynski”. Koszty realizacji nadzoru należy ująć w budżecie inwestycji. Inwestor powinien zawrzeć odpowiednią umowę z właścicielem sieci.

2. Użytkownik/inwestor powinien zapewnić całodobowy nadzór /service nabrzeża przez osobę(y) posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do eksploatacji urządzeń elektrycznych. Nie jest dopuszczalna eksploatacja urządzeń elektrycznych przy nabrzeżu bez właściwego nadzoru zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami.
3. Użytkownik/inwestor powinien opracować instrukcje eksploatacji i użytkowania stałych urządzeń wyposażenia nabrzeża.
4. Użytkownik/inwestor w okresach nie-użytkowych i w czasie jesienno-zimowym po zakończeniu regat/impres masowych powinien instalację elektryczną na nabrzeżu odłączyć z pod napięcia.

6. Zestawienie materiałów Bulwar Gdyński, wrzesień 2009

L p	Producent	Opis urządzenia	Jedn.	Ilość	Uwagi
1. Stacja transformatorowa 15/0,4kV					
1	ZPUE Włoszczowa	Stacja transformatorowa kontenerowa w obudowie betonowej IP43, kompletna z wyposażeniem typu MiniBox 20/630a, układ TLLL w izolacji SF ₆ np. prod. ZPUE Włoszczowa	kpl.	1	
		- rozdzielnica SN typu TPM24 4-polowa, w izolacji SF ₆	szt.	1	
		- rozdzielnica NN typu RN-W 10-cio polowa	szt.	1	
		- transformator żywiczny suchy 15/0,4kV o mocy 250kVA np. prod Żychlin	szt.	1	
		Wyposażenie dodatkowe zestaw ograniczników przepięć typ SP-B+C+1 dla sieci TN-C,	kpl.	1	
2. Sieć kablowa 15kV					
1	BFK Bydgoszcz	Kabel elektroenergetyczny z żyłą aluminiową typu XRUHAKXS1x120/50mm ² , 20kV	m	120	
2	Rajchem	Głowica kablowa wewnętrzna 20kV do kabla jednożyłowego o izolacji z polietylenu usieciowanego	szt.	18	
3	Rajchem	Mufa kablowa 20kV przelotowa typu SxSU5131	szt.	6	
4	Węgłobud	Taśma ochronna koloru czerwonego, szer. 40cm, gr. 0,5mm	m	40	
5	Węgłobud	Piasek na podsypki	m ³	2	
6	Węgłobud	Taśma FeZn30x4mm (uziom otokowy)	m	30	
3. Sieć elektroenergetyczna 0,4kV					
1	ZPUE Włoszczowa	Złącze kablowo-pomiarowe ZKP w obudowie izolacyjnej IP44/IK10 o wym. 800x1200x250mm	kpl.	1	
2	Landis Gyr	Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej z licznikiem elektronicznym wg opisu technicznego	kpl.	1	
3	ZPUE Włoszczowa	Rozdzielnica R1 w obudowie izolacyjnej IP44/IK10 typu ZK7a o wym. 1200x800x250mm, wykonanie z nadstawką i fundamentem wg kat. ZPUE Włoszczowa lub podobna, wyposażenie wg schematu	kpl.	1	

L p	Producent	Opis urządzenia	Jedn.	Ilość	Uwagi
		strukturalnego			
4	ZPUE Włoszczowa	Rozdzielnica R2 w obudowie izolacyjnej IP44/IK10 typu ZK7a o wym. 1200x800x250mm, wykonanie z nadstawką i fundamentem wg kat. ZPUE Włoszczowa lub podobna, wyposażenie wg schematu strukturalnego	kpl.	1	
5	ZPUE Włoszczowa	Rozdzielnica R3 w obudowie izolacyjnej IP44/IK10 typu ZK7a o wym. 1200x800x250mm, wykonanie z nadstawką i fundamentem wg kat. ZPUE Włoszczowa lub podobna, wyposażenie wg schematu strukturalnego	kpl.	1	
6	ZPUE Włoszczowa	Rozdzielnica R4 w obudowie izolacyjnej IP44/IK10 typu ZK7a o wym. 1200x800x250mm, wykonanie z nadstawką i fundamentem wg kat. ZPUE Włoszczowa lub podobna, wyposażenie wg schematu strukturalnego	kpl.	1	
7	ZPUE Włoszczowa	Rozdzielnica RG-BULWAR GDYŃSKI w obudowie izolacyjnej IP44/IK10 typu ZK7a o wym. 1200x800x250mm, wykonanie z nadstawką i fundamentem wg kat. ZPUE Włoszczowa lub podobna, wyposażenie wg schematu strukturalnego	kpl.	1	
8	ABTECH &PCE	Studzienka przyłączeniowa ze stali nierdzewnej do zabudowy w gruncie wg opisu technicznego typu SX2 o wym. 327x324x200mm	kpl.	15	
9	ABTECH &PCE	Studzienka przyłączeniowa ze stali nierdzewnej do zabudowy w gruncie wg opisu technicznego typu SX3 o wym. 448x372x200mm	kpl.	2	
10	ROLEC England	Postument zasilający dla jachtów typu ROLEC MINI	kpl.	4	
11	ROLEC England	Postument zasilający dla barek typu ROLEC MAXI	kpl.	3	
12	CENTRO- STAL	Taśma FeZn30x4mm	m	150	
13	Technokabel	Kabel elektroenergetyczny w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami Cu typu YKY 4x150mm ² 0,6/1kV	m	520	
14	Technokabel	Kabel elektroenergetyczny w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami Cu typu YKY 4x240mm ² 0,6/1kV	m	50	
15	Technokabel	Kabel elektroenergetyczny w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami Cu typu YKY 4x95mm ² 0,6/1kV	m	400	

L p	Producent	Opis urządzenia	Jedn.	Ilość	Uwagi
16	Technokabel	Kabel elektroenergetyczny w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami Cu typu YKY 4x50mm ² 0,6/1kV	m	20	
17	Technokabel	Kabel elektroenergetyczny w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami Cu typ YKYżo5x25 mm ² 0,6/1kV	m	950	
18	Technokabel	Kabel elektroenergetyczny w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami Cu typ YKYżo5x16 mm ² 0,6/1kV	m	380	
19	Technokabel	Kabel elektroenergetyczny w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami Cu typ YKYżo3x10 mm ² 0,6/1kV	m	350	
20	ELMET	Rura ochronna DVKØ75	m	40	
21	ELMET	Rura ochronna DVKØ100	m	80	
22	ERGOM	Końcówka rurkowa kablowa do zaprasowywania na żyłach Cu 240mm ² , typ KDR 240/10	szt.	20	
23	ERGOM	Końcówka rurkowa kablowa do zaprasowywania na żyłach Cu 150mm ² , typ KDR 150/10	szt.	60	
24	ERGOM	Końcówka rurkowa kablowa do zaprasowywania na żyłach Cu 25mm ² , typ KDR 25/10	szt.	140	
25	ERGOM	Końcówka rurkowa kablowa do zaprasowywania na żyłach Cu 16mm ² , typ KDR 16/10	szt.	120	
26	3M POLAND	Głowica kablowa nn termokurczliwa typ SKE 3M dla żył kabla o przekroju 120-240mm ²	kpl.	40	
27	3M POLAND	Mufa żywiczna przelotowo-rozgałęźna scotchcast typu 3M/91-C11 do połączeń przelotowo rozgałęźnych typu T	kpl.	15	
28	DEHN	Uziom profilowany szpilkowy StZn Ø20/2000mm do pograżania w gruncie, R _{uz} <10Ω	kpl.	20	
29	WALVIN	System odwodnień/drenażu dla studzienek w gruncie wg opisu technicznego	kpl.	15	
30	ELMET	Złącze kablowe IZK	szt.	90	

L p	Producent	Opis urządzenia	Jedn.	Ilość	Uwagi
31	ELMET	Folia PCV kolor niebieski, szer. 40 cm	m	1100	
4. Oświetlenie zewnętrzne nabrzeża/bulwaru					
1		Słup oświetleniowy z wysięgnikiem podwójnym i oprawami typu SLOT VELA, źródło światła metal-halogen 2xHIT-CRI 150W, plus 2xHIT-CRI 70W nr kat. S.3974	kpl.	27	IP65, kl. II
2		Słupek oświetleniowy typu CENTO 900/500, IP44 ze źródłem światła TC-D18W, nr kat. 12.71720.0	kpl.	19	
3	ELMET	Kabel elektroenergetyczny w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami miedzianymi typ YKY4x25mm ² 0,6/1kV	m	850	
4	ELMET	Kabel elektroenergetyczny w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami miedzianymi typ YKY4x6mm ² 0,6/1kV	m	300	Słupki ośw. CENTO
5	ERGOM	Końcówka rurkowa kablowa do zaprasowywania na żyłach Cu 25mm ² , typ KDR 25/10	szt.	300	
6	AROT	Rura ochronna DVK Ø75	m	50	
7	3M POLAND	Głowica kablowa nn termokurczliwa typ SKE 3M dla żył kabla o przekroju do 25mm ²	kpl.	50	
8	ELMET	Złącze kablowe IZK	szt.	150	
9	ELMAT Gorzów	Szafka oświetleniowa w obudowie izolacyjnej w II klasie ochronności, IK10 o wym. 800x800x250mm, wyposażenie wg opisu technicznego i schematu strukturalnego	kpl.	1	
10	DEHN	Uziom pogrążany szpilkowy 4xSt/Zn Ø20 typ S/L 1500mm, nr kat.020150, R _{uz} <10Ω	kpl.	10	
11	Węglobud	Taśma FeZn25x4mm	m	850	

7. Normy i przepisy związane

PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
N SEP-E-004	Norma Branżowa. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-ICE 60364-4-4-43:1999	Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-ICE 60364-4-473:1999	Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-ICE 60364-5-51:2000	Dobór wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne
PN-ICE 60364-4-4-41:2000	Ochrona przeciwporażeniowa
PN-ICE 60364-5-54:1999	Uziemienie i przewody ochronne
PN-E-05032	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-ICE 60364-4-443:1999	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na nap. znamionowe 0,6/1kV
PN-87/E-05110	Rozdzielnice i złącza kablowe
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1kV.
PN-90/E-06401/03	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowe o napięciu nie przekraczającym 0,6/1kV.
PN-93/E-90403	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV.
PN-87/E-90056	Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco przewodowe ogólnego zastosowania.
PN-IEC 61312	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym
PN-IEC 60364	Norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-EN 50102	Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych. Kod IK
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy. Kod IP

IEC 439-3	Rozdzielnice niskiego napięcia.
IEC439-1	Rozdzielnice kombinowane
PN-EN12464-1:2004	Światło i oświetlenie
N-SEP-E-002	Norma Branżowa. Instalacje w obiektach budowlanych.
DzU Nr 75/2002 poz.690	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn, 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
DzU Nr 89/1994 poz.414	Ustawa „Prawo Budowlane” z późniejszymi zmianami
DzU Nr 10/1995 poz. 189	Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych.
DzU Nr 153/2003 poz.1504	Ustawa „Prawo Energetyczne” tekst jednolity ze zmianami
DzU Nr 2/2005 poz.6	Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 roku w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci
PN-EN 50160:2002	Standardy jakościowe zasilania odbiorców z publicznych sieci rozdzielczych
DzU Nr 80/2003 poz.717	Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
DzU Nr 43/1999 poz.430	Rozporządzenie Rady Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
PN-EN 61557:2004	Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1kV i stałych do 1,5kV
PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
DzU Nr 80/1999 poz.912	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych

8. Załączniki i karty katalogowe

- 8.1. WTP (ksero) do sieci ENEA znak:RR/1/338/2006 z dn. 4 września 2006**
- 8.2. WTP (ksero) do sieci ENEA znak:RR/1/5929a/2008 z dn. 3 grudzień 2008**
- 8.3. WTP (ksero) do sieci ENEA znak:RR/1/5929b/2009 z dn. 28 sierpień 2009**
- 8.4. Karta katalogowa oprawy i słupa SLOT VELA (wyk. pojedyncze i podwójne)**
- 8.5. Karta katalogowa słupka oświetleniowego CENTO 900/500**
- 8.6. Karta katalogowa punktu zasilającego ROLEC MINI**
- 8.7. Karta katalogowa punktu zasilającego ROLEC MAXI**
- 8.8. Karta katalogowa stacji kontenerowej typu MiniBox20/630a prod. ZPUE Włoszczowa**