

## Spis treści

1.Podstawa opracowania.....	2
2.Zakres projektu.....	2
3.Charakterystyka obiektu.....	2
4.Charakterystyka ekologiczna.....	2
5.Projektowane przyłącze SN.....	2
6.Ochrona od porażenia.....	3
7.Uwagi końcowe.....	4
8.Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie.....	5
9. Obliczenia techniczne SN.....	7

## Spis rysunków

BUDOWA PRZYŁĄCZA SN 15kV- PLAN SYTUACYJNY .....	IEZ1
BUDOWA PRZYŁĄCZA SN 15kV- SCHEMAT ZASILANIA .....	IEZ2
BUDOWA PRZYŁĄCZA SN 15kV - RZUT POM. ZŁĄCZA SN .....	IEZ3
BUDOWA PRZYŁĄCZA SN 15kV - RZUT POM. ZŁĄCZA SN - UZIOM.....	IEZ4
BUDOWA PRZYŁĄCZA SN 15kV - RZUT POM. ROZDZ. SN.....	IEZ5

## Spis załączników

Upoważnienie Piotr Markowski.....	Załącznik 1
Warunki techniczne przyłączania nr OD3/RR1/770/2012 z dn. 18.05.2012 .....	Załącznik 2
Umowa przyłączeniowa nr OD3/RR1/770/2012 z dn. 03.10.2012.....	Załącznik 3
Uzgodnienie projektu technicznego w RE ENEA Szczecin.....	Załącznik 4
Opinia ZUDP nr: 1391/2012.....	Załącznik 5
Władający stanami z dn. 15.11.2012.....	Załącznik 6
Decyzja ZDiTM nr: IRD.PB.7024-4879/12.....	Załącznik 7
Akt notarialny, rep. A nr: 1023/2013.....	Załącznik 8
Oświadczenie SPNT Sp. z o.o. ....	Załącznik 9
DECYZJA mgr inż. Piotr Markowski, ZAP/0218/POE/11.....	Załącznik 10
ZAŚWIADCZENIE mgr inż. Piotr Markowski, ZAP/IE/0278/2011	
DECYZJA mgr inż. Mariusz Piątkowski, ZAP/0125/PWOE/11.....	Załącznik 11
ZAŚWIADCZENIE mgr inż. Mariusz Piątkowski, ZAP/IE/0165/11	

## **1. Podstawa opracowania**

- Techniczne warunki przyłączenia numer OD3/RR1/770/2012 z dnia 18.05.2012 wydane przez ENEA Operator Sp. z o. o. ul. Malczewskiego 5/7 w Szczecinie
- Obowiązujące normy i przepisy
- katalogi, broszury producentów osprzętu energetycznego
- wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- wizja lokalna na miejscu planowanej budowy

## **2. Zakres projektu**

Zakres projektu obejmuje swym zakresem przyłączy energetyczne SN – 15kV, kablem typu 3 x XRUHKXS 1x120mm wraz z zabudowaniem złącza kablowego SN - 15kV, 3-polowego zlokalizowanego w pomieszczeniu przyłączy zasilanego obiektu, kompleks budynków Parku Naukowo-Technologicznego położonego w Szczecinie przy ul. Niemierzyńskiej dz. 48, 49, 50.

## **3. Charakterystyka obiektu**

Przyłączy energetyczne SN wraz z posadowieniem złącza kablowego SN dla potrzeb zasilania kompleks budynków Parku Naukowo-Technologicznego położonego w Szczecinie przy ul. Niemierzyńskiej dz. 48, 49, 50.

## **4. Charakterystyka ekologiczna**

Projektowana rozbudowa sieci kablowej 15kV pod względem wytwarzanego pola elektromagnetycznego, emisji hałasu i zakłóceń elektromagnetycznych, nie ma ujemnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i sąsiadujące obiekty. Zgodnie Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573 ze zm.), planowane przedsięwzięcie nie zalicza się do inwestycji znacząco oddziałujących na środowisko i nie wymagana decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

## **5. Projektowane przyłączy SN**

### **5.1 Sieć SN zakres – ENEA Operator**

W zakresie budowy przyłącza jest wcinka w istniejącą linię SN – 15kV nr: 63 typu: 3x HAKFtA 1x120mm, relacji sTR – 0639 „Szpital Arkońska Apteka” a sTR – 11101 „Żupańskiego 12”, wcinę należy

wykonać kablem ziemnym typu: 3x XRUHAKXS 1x120mm o długości 2x 205m. Wcinę należy wykonać przy użyciu muf przelotowych o izolacji 20kV typu: JHP-20-CF/CXd 3/1 95-240/95-240 (S) prod. RADPOL. W budynku odbiorcy w wyznaczonym pomieszczeniu należy wybudować złącze kablowe składające się z rozdzielnic SN-15kV 3-polowej, wyposażonej w pola liniowe w izolacji SF6.

### **5.2 Sieć SN zakres – podmiotu przyłączanego**

W zakresie prac po stornie podmiotu przyłączanego jest budowa, trafostacji abonenckiej wg potrzeb oraz rozdzielni średniego napięcia SN wraz z układem pomiarowym – ww projekcie należy indywidualnie uzgodnić z RE ENEA Operator sp. z o.o..

### **5.3 Układanie kabli energetycznych**

Kable należy układać na głębokości 0,8m (kable energetyczne na napięcie 1 - 30kV) poza pasem drogowym, a w pasie drogowym na głębokości 1,0m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable powinny być ułożone w wykopie linia falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20 cm. Trasa kabla powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym czerwonym kolorze. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 30 cm, a jej szerokość być nie mniejsza niż 20 cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Przy przejściu pod drogami i wjazdami kable układać na głębokości 1,5m w przepustach wykonanych z rur AROT typu DVK 160 w kolorze czerwonym o średnicy 160mm. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z PBUE i PN. W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości wymagane przez normę nie mogą być zachowane, należy zastosować rury ochronne z PCV. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np.: skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, na końcach kabli. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z projektem oraz normą kablową PN-76/E-05125.

## **6. Ochrona od porażeń**

Dla złącza SN i projektowanej stacji transformatorowej odbiorcy jako system ochrony przeciw porażeniowej stosuje się uziemienie ochronne, wymagana rezystancja uziemienia max.  $R_u < 0,16 \Omega$ .

Sieć 15kV operatora ENEA Operator sp. z o.o. pracuje z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.

Skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej oraz oporności uziemienia musi być

potwierdzona pomiarami technicznymi.

## **7. Uwagi końcowe**

1. Roboty na budowie powinny być wykonane zgodnie z PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – projektowanie i budowa”.
2. Przed przystąpieniem do robót należy na 7 dni naprzód powiadomić właścicieli i użytkowników instalacji oraz urządzeń o przystąpieniu do robót celem wyznaczenia z ich strony nadzoru technicznego. Należy też uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach.
3. Wszelkie roboty na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych są uwarunkowane przygotowaniem miejsca pracy i dopuszczeniem do pracy przez pracowników ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Szczecin.
4. Przed zasypaniem linii kablowych nn należy zgłosić ich ułożenie do odbioru przed zakryciem.
5. Dla 15kV należy wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne.
6. Po zakończeniu prac teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego i wykonać pomiary: rezystancji uziemień, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji kabli i ciągłości żył kabli.

Projektował: mgr inż. Piotr Markowski

upr. proj. ZAP/0218/POOE/11

.....

Sprawdził: mgr inż. Mariusz Piątkowski

upr. proj. ZAP/0125/PWOE/11

.....

## **8. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie**

Na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowania w zakresie objętym projektem branży elektrycznej

Wykonywanie robót budowlanych wiąże się z narażeniem pracowników na oddziaływanie czynników niebezpiecznych, stwarza wiele potencjalnych możliwości występowania groźnych wypadków przy pracy i wymaga zachowywania na co dzień szczególnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, regulowanych na ogół stosownymi aktami prawnymi.

Osobą odpowiedzialną za przestrzeganie przepisów BHP jest kierownik robót, który zapewnia:

- organizację pracy w sposób gwarantujący bezpieczne i higieniczne warunki pracy,
- przestrzeganie przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, usuwanie stwierdzonych uchybień w tym zakresie oraz kontrolowanie wykonania przepisów,
- zapewnia wykonanie nakazów, wystąpień, decyzji i zarządzeń wydawanych przez organy nadzoru nad warunkami pracy
- zna, w zakresie niezbędnym do wykonywania ciążących na nim obowiązków, przepisy o ochronie pracy, w tym przepisy oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- zaznajomienie pracowników z zakresem ich obowiązków, sposobem wykonywania pracy na wyznaczonych stanowiskach, w tym zapewnia przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem ich do pracy oraz zapewnia prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie.
- wyznacza koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną, w razie gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców

Przy pracach na: słupach, masztach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i kłamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

- 1) przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- 2) zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.),
- 3) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Przy robotach ziemnych należy zapewnić:

- 1) zabezpieczenie terenu budowy, wykopu dla kabli oraz robót oraz fundamentowych pod maszty i słupy,
- 2) obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykopu począwszy od 1m głębokości. poprzez wykonanie wykopu ze ścianami (skarpami) pochyłonymi
- 3) składowanie materiałów i urobku w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu,
- 4) przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę niebezpieczną związaną z pracą tych maszyn.

Prace budowlane prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót budowlanych (Dz.U. z 2003 nr 47, poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w prawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997r. 129, poz. 844)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Z 1999r. Nr 80 poz 912)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 września 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. z 1996r. Nr 62 poz. 288)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. (Dz. U. Nr 62, poz. 287)

## OŚWIADCZENIE

My niżej podpisani oświadczamy zgodnie z art. 20, ust. 4, ustawy z dnia 16.04.2004r o zmianie ustawy – Prawo Budowlane ( Dz. U. Nr 93.poz. 888), że sporządzony przez nas ww. projekt budowlany Instalacji elektrycznych, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletny w zakresie jakiemu ma służyć.

Projektował: mgr inż. Piotr Markowski

upr. proj. ZAP/0218/POOE/11

.....

Sprawdził: mgr inż. Mariusz Piątkowski

upr. proj. ZAP/0125/PWOE/11

.....

## 9. Obliczenia techniczne SN

### Impedancja zastępcza systemu elektroenergetycznego

$$Z_{zw} = \frac{C_{max} * U_n^2}{S_{zw}} = \frac{1,1 * 15^2}{153 \text{ MVA}} = 1,61 \Omega$$

gdzie:

$C_{MAX}$  - współczynnik korekcyjny siły elektromotorycznej obw. zwarciovego,  $C_{MAX}=1,1$

$S_{zw}$  - moc zwarciova na szynach w GPZ 'Niemierzyn',  $S_{zw}=153 \text{ MVA}$  zgodnie z WT,

$U_N$  - znamionowe napięcie w miejscu zwarcia, w [kV]

*początkowy prąd zwarciovvy:*

$$I_p = \frac{S_{zw}}{\sqrt{3} * U_n} = \frac{153 \text{ MVA}}{\sqrt{3} * 15} = 5,88 \text{ kA}$$

gdzie:

$S_{zw}$  - moc zwarciova na szynach w GPZ 'Niemierzyn',  $S_{zw}=153 \text{ MVA}$  zgodnie z WT

$U_N$  - znamionowe napięcie w miejscu zwarcia, w [kV]

Przybliżona długość linii zasilającej SN nr 63, typu 3x HAKFtA 1x120mm,  $l \sim 1250 \text{ m}$ ,

Wymagana rezystancja uziemienia stacji SN, oraz uziemienie ochronne strony SN:

$$R_u = \frac{50}{I_z} = \frac{50}{300} = 0,16 \Omega$$

gdzie:

$R_r$  - wartość rezystancji uziemienia ochronnego stacji,

$I_z$  - wartość prądu ziemnozwarciowy  $I_z=300 \text{ A}$  zgodnie z WT

## Sieć SN ENEA Operator Sp. z o.o. pracuje z punktem zerowym uziemionym przez rezystor

### Obliczenie prądu zwarcia trójfazowego

Parametry obwodu zwarciovego

$$Z_{zw} = \frac{C_{max} * U_n^2}{S_{zw}} = \frac{1,1 * 15^2}{153MVA} = 1,61 \Omega$$

gdzie:

$C_{MAX}$ - współczynnik korekcyjny siły elektromotorycznej obw. zwarciovego,  $C_{MAX}=1,1$

$S_{zw}$  – moc zwarciova na szynach w GPZ 'Niemierzyn',  $S_{zw}=153MVA$  zgodnie z WT,

$U_N$  – znamionowe napięcie w miejscu zwarcia, w [kV]

Reaktancja linii SN – kabel HAKFtA 1x120 mm<sup>2</sup>, l=1.25km;

$$X_k = X_0 * l; \quad X_0 = 0,135 \frac{\Omega}{km}$$

$$X_o = 0,135 * 1,25 = 0,168$$

Rezystancja linii SN – kabel HAKFtA 1x120 mm<sup>2</sup>, l=1.25km;

$$R_k = R_0 * l; \quad R_0 = 0,443 \frac{\Omega}{km}$$

$$R_k = 0,443 * 1,25 = 0,553$$

Impedancja kabla:

$$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2} = \sqrt{0,553^2 + 0,168^2} = 0,577$$



Impedancja sumaryczna:

$$Z = Z_{zw} + Z_k = 1,61 + 0,577 = 2,18$$

Prąd zwarcia 3-fazowego początkowy:

$$I'_k = \frac{1,1 * U}{\sqrt{3} * 2,18} = \frac{1,1 * 15}{\sqrt{3} * 2,18} = 4,36 \text{ kA}$$

Moc zwarcia w projektowanym złączu kablowym SN:

$$S_{zw} = \sqrt{3} * I'_k * U = \sqrt{3} * 4,36 * 15 = 113 \text{ MVA}$$

Projektował: mgr inż. Piotr Markowski

upr. proj. ZAP/0218/POOE/11

.....

Sprawdził: mgr inż. Mariusz Piątkowski

upr. proj. ZAP/0125/PWOE/11

.....