

PROJEKT WYKONAWCZY

NR PROJ 110013
NR DOK. SZE101REW0.DOC

ELEKTROENERGETYCZNE SIECI ZEWNĘTRZNE

INWESTOR:

POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
UL. WIEŻOWA 8, 02-147 WARSZAWA

INWESTYCJA:

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ

OBIEKT:

Warszawa, kwiecień 2012r

PROCHEM S.A.

posiada system zarządzania jakością zgodny z międzynarodową normą ISO 9001

ul. Powązkowska 44c
01-797 Warszawa

Tel.: (48 22) 32 60 100
Fax: (48-22) 32 60 101

email: prochem@prochem.com.pl
www.prochem.com.pl

Druk Nr T-021-02-77

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**PROJEKT WYKONAWCZY****ELEKTROENERGETYCZNE
SIECI ZEWNĘTRZNE**

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	inż. Jerzy Frączak	St-197/85	04.2012	
Główny Projektant	inż. Ryszard Knych	Wa-846/94	04.2012	
Sprawdzający	inż. Jerzy Marszałek	St-510/83	04.2012	
Kierownik Projektu	inż. Lidia Szugzda	nd.	04.2012	

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

Lp.	Nazwa	Nr dokumentu
1	Opis techniczny	SZE101REW0.doc
2	Obliczenia	SZE102REW0.xls
3	Zestawienie materiałów	SZE103REW0.doc
4	Lista kablowa	SZE104REW0.doc
5	Rysunki	
5.1	Sieci zewnętrzne	SZE111REW0.dwg
5.2	Rozdzielnica TOZ	SZE112REW0.dwg
5.3	Schemat sieci oświetleniowej	SZE113REW0.dwg
5.4	Schemat zasilania kamer	SZE114REW0.dwg
5.5	Schemat zasilania	SZE115REW0.dwg

SPIS TREŚCI:	strona
1. OPIS TECHNICZNY	5
1.1. Przedmiot opracowania	5
1.2. Zakres opracowania	5
1.3. Założenia	5
1.4. Dane energetyczne	5
1.5. Zasilanie	5
1.6. Sieć kabli 15kV	6
1.7. Sieć kabli nn 0,4kV - zasilanie z agregatu prądotwórczego	6
1.8. Sieć kabli nn 0,4kV - zasilanie odbiorów w terenie	6
1.9. Sieć oświetlenia zewnętrznego	6
1.9.1. Oświetlenie podstawowe	6
1.9.2. Iluminacja zewnętrzna	7
1.10. Tablice rozdzielcze	7
1.11. Instalacja uziemieniowa	7
1.12. System ochrony od porażeń	8

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy elektrycznych sieci zewnętrznych na terenie działki dla inwestycji Budowa TWR Poznań wraz z infrastrukturą techniczno-administracyjną.

1.2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje:

- Linie zasilające SN
- Powiązania sieciowe agregatu w bud. Nr 2 z rozdzielnicą stacyjną w bud. Nr 1
- Zasianie drobnych odbiorów (bram, pomp) w terenie.
- Oświetlenie zewnętrzne.
- Zasilanie sieci kamer systemu telewizji dozorowej CCTV w terenie.

1.3. Założenia

- umowa pomiędzy Polską Agencją Żeglugi Powietrznej a Prochem S.A.
- wizja lokalna na terenie TWR - Poznań
- uzgodnienia z Inwestorem i jego wytyczne,
- projekty branżowe opracowane przez Prochem S.A.,
- podkłady technologiczno-budowlane,
- obowiązujące przepisy i normy.
- warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator znak OD5/RR1/878/2010 z dnia 24.03.2011 r.

1.4. Dane energetyczne

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| - napięcie zasilania SN | $U_N = 15 \text{ kV}$ |
| - napięcie zasilania n.n. | $U_n = 230/400 \text{ V}$ |
| - moc zainstalowana | $P_Z = 841,2 \text{ kW}$ |
| - moc szczytowa | $P_{SZ} = 419,6 \text{ kW}$ |

1.5. Zasilanie

W celu zasilenia zespołu zaprojektowano rozdzielnice RSN-1, i RSN-2 zasilane kablami SN.

Zaprojektowano zasilanie podstawowe KW-1 ze stacji MST-1061 poprzez złącze kablowe SN zlokalizowane przy granicy posesji. Zaprojektowano zasilanie rezerwowe KW-2 ze stacji MST-732 będące przedmiotem odrębnego opracowania SZE201REW0.

Ponadto w celu poprawy niezawodności zasilania zaprojektowano zasilanie z agregatu prądotwórczego 570kVA zlokalizowanego w budynku technicznym nr 2. Generator zasila sekcję RNN1 rozdzielnicy stacyjnej nn RNN w budynku nr 1, pracując w automatyce samostartu.

W niniejszym opracowaniu ujęto doprowadzenie zasilaczy do odpowiednich rozdzielnic SN 15kV. Rozdzielnice te ujęte są w odrębnym opracowaniu 1E201REW0 – „Stacja transformatorowa”.

Dla potrzeb drobnych odbiorów w terenie, oraz kotłowni w tym samym budynku wykorzystano rozdzielnicę 2R, ze względu na jej topograficzne położenie, oraz niezawodność zasilania.

Dla potrzeb sieci oświetlenia zewnętrznego zaprojektowano rozdzielnicę TOZ

zlokalizowaną w rozdzielni głównej w budynku 1.

Zasilanie energetyczne sieci kamer systemu telewizji dozorowej CCTV, należy wyprowadzić z rezerwowanej przez UPS rozdzielnicę nn RNUW.

1.6. Sieć kabli 15kV

W celu zasilenia zespołu z sieci miejskiej zaprojektowano dwa przyłącza SN 15kV - linie kablowe 15kV TUBULAR 3xXRUHAKXS1x120.

Zaprojektowano zasilanie podstawowe KW-1 ze stacji MST-1061 poprzez złącze kablowe SN zlokalizowane przy granicy posesji. Przedmiotem niniejszego opracowania jest odcinek od złącza do stacji transformatorowej prowadzony po terenie Inwestora. Odcinek miejski –dostawę energii do złącza- zaprojektuje i wykona ENEA Operator.

Zaprojektowano zasilanie rezerwowe KW-2 ze stacji MST-732 będące przedmiotem odrębnego opracowania SZE201REW0.

Kable 15kV układane będą w ziemi, zgodnie z normą N SEP-E-004, na głębokości 0,8m na podsypce z piasku grubości 10cm i zasypane warstwą piasku takiej samej grubości, a następnie warstwą gruntu rodzimego grubości co najmniej 15cm, na której ułożona będzie folia z tworzywa sztucznego koloru czerwonego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Cały rów kablów należy zasypać następnie gruntem rodzimym.

Skrzyżowania kabli z drogami, rurociągami i innymi urządzeniami podziemnymi wykonane będą w rurach osłonowych z twardego PCW.

1.7. Sieć kabli nn 0,4kV - zasilanie z agregatu prądotwórczego

W celu odbioru mocy z agregatu 570kVA zlokalizowanego w budynku technicznym nr 2 zaprojektowano linię kablówką nn 1KN2/1,2,3: 4x(3xXKXS1x240) zasilającą sekcję RNN1 rozdzielnicę stacyjnej nn RNN w budynku nr 1.

Ponadto dla potrzeb samostartu zaprojektowano linię kablówką sterowniczą z RNN-2, zaś dla potrzeb własnych agregatu rozdzielnicę 2R zasilaną z sekcji generatorowej RNN1 (nie jest natomiast rezerwowana z UPS).

Układanie kabli ziemnych patrz pkt 1.7.

1.8. Sieć kabli nn 0,4kV - zasilanie odbiorów w terenie

Dla potrzeb drobnych odbiorów w terenie, oraz kotłowni w tym samym budynku wykorzystano rozdzielnicę 2R, ze względu na jej topograficzne położenie, oraz niezawodność zasilania.

Trasa kabli 0,4kV przebiega w ziemi.

Kable powinny być układane zgodnie z normą N SEP-E-004.

Kable układane będą w ziemi na głębokości 0,7m, na podsypce z piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

Skrzyżowania kabli z drogami, rurociągami i innymi urządzeniami podziemnymi wykonane będą w rurach osłonowych z twardego PCW .

1.9. Sieć oświetlenia zewnętrznego

1.9.1. Oświetlenie podstawowe

Zaprojektowano sieć oświetlenia terenu – dróg, parkingów, latarniami – przy pomocy opraw ze źródłami światła LED 70W typu VST VENTUS prod. Cooper lub ekwiwalent na 6m słupach, lub na elewacjach bud. 1. Obwody oświetlenia terenu należy wykonać

kablem YKYżo 5x6mm² dla latarni. Słupy oświetleniowe wyposażone będą w tabliczki słupowe z wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym. Lokalizację słupów oświetleniowych pokazano na planie sieci zewnętrznych rys. nr SZ-E-111.

Dla opraw j.w. montowanych na elewacji zaprojektowano instalacje YDYżo 3x2,5 Prowadzone w rurach instalacyjnych np. Janodur ICTL3422 Øz25 pod elewacją. Oświetlenie wejść do budynków jest objęte projektami instalacyjnymi budynków. Nie przewiduje się oświetlenia awaryjnego w oświetleniu zewnętrznym.

1.9.2. Iluminacja zewnętrzna

Zaprojektowano dekoracyjne oświetlenie wzdłuż chodników, oświetlenie masztów, grilla. Zastosowano oprawy instalowane w ziemi. Należy je zasilić kablem YKYżo3x2,5. Ponadto zaprojektowano dekoracyjne oświetlenie elewacji ujęte w projekcie instalacji wewnętrznych bud. nr 1 –wieża TWR 1E101.

Sieć wykonana będzie kablami miedzianymi, pięciożyłowymi typu YKYżo układanymi w ziemi na głębokości 0,6 m w osi słupów oświetleniowych.

Kable układane będą w ziemi na podsypce z piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

Skrzyżowania kabla z drogami i innymi urządzeniami podziemnymi wykonane będą w rurach osłonowych z twardego PCW. Słupy oświetleniowe ustawiane będą w odległości min. 0,5m od krawężnika. Zasilanie obwodów oświetleniowych z tablicy rozdzielczej TOZ zlokalizowanej w stacji transformatorowej.

Instalację oświetlenia zewnętrznego wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201:2007 oraz PN-EN 12464-2:2008.

1.10. Tablice rozdzielcze

Dla potrzeb przyłącza podstawowego zaprojektowano złącze kablowe SN na granicy posesji, wyposażone w zabezpieczenia – projekt i dostawa ENEA - Poznań.

Rozdzielnica 2R w agregatowni pełni także funkcję rozdzielnicy potrzeb własnych agregatu. Ponadto zasila rozdzielnicę kotłowni 2RK w sąsiednim pomieszczeniu, odbiory w terenie oraz podstawowe instalacje – gniazd i oświetlenia, w pomieszczeniach budynku 2. W rozdzielnicach umieszczono zabezpieczenia instalacji i linii zasilających, oraz elementy automatyki. Z rozdzielnicy 2R zasilono także urządzenia teletechniczne. Dla potrzeb agregatu prądotwórczego zaprojektowano szafę przyłączeniową SP, zawierającą szyny i zaciski umożliwiające jego podłączenie przewodami giętkimi.

Rozdzielnica TOZ w rozdzielni głównej w budynku 1, oprócz zabezpieczeń obwodów zawiera elementy automatyki umożliwiające współpracę z BMS, oraz zegar astronomiczny. Rozdzielnice nn i szafę przyłączeniową należy umieścić w budynkach – wykonanie wewnętrzne.

Rozdzielnica TOZ ujęta jest w niniejszym opracowaniu, natomiast 2R i 2RK w projekcie bud. 2 2E101.

1.11. Instalacja uziemieniowa

Wzdłuż linii zasilających i kabli oświetlenia zewnętrznego należy ułożyć taśmę stalową ocynkowaną FeZn 25x4mm. Każdy słup oświetleniowy i kamer należy uziemić do tej taśmy. Taśmy należy połączyć między sobą, oraz z innymi uziomami np. z uziomami otokowymi projektowanych budynków.

1.12. System ochrony od porażeń

Zaprojektowano szybkie wyłączenie obwodów w systemie sieci TN-S.

Ponadto zaprojektowano sieć uziemień.

Uziemieniu podlegają wszystkie słupy oświetleniowe i kamer, złącza kablowe.

Skuteczność ochrony przy zasilaniu z sieci miejskiej potwierdzają obliczenia zestawione w tabeli SZE102.

Poniżej zestawiono obliczenia dla zasilania z agregatu prądotwórczego.

Generator:

$$R=0,0028\Omega$$

$$X=0,0927\Omega$$

Rozdzielnica RNN1 –zasilanie KN1-2, 4x(3xXKXS1x240), l=80m, zabezp. In=1000A

$$R=0,0251\Omega/\text{km} \times 0,08\text{km}=0,002\Omega$$

$$X=0,0264\Omega/\text{km} \times 0,08\text{km}=0,002\Omega$$

$$\Sigma R=0,0028\Omega+0,002\Omega=0,0048\Omega$$

$$\Sigma X=0,0927\Omega+0,002\Omega=0,0947\Omega$$

$$Z=0,1\Omega$$

$$I_z=230\text{V}/0,1\Omega=2,3\text{kA}$$

$$I_{z\text{wył}}=k \times I_n=2 \times 1000\text{A}=2\text{kA}$$

$$I_z > I_{z\text{wył}}$$

Skuteczność ochrony jest zachowana.

Rozdzielnica 2R –zasilanie KN1-5.1, YKYżo5x35, l=80m, zabezp. In=64A

$$R=0,056\Omega/\text{km} \times 0,08\text{km}=0,0045\Omega$$

$$X=0,1\Omega/\text{km} \times 0,08\text{km}=0,008\Omega$$

$$\Sigma R=0,0048\Omega+0,0045\Omega=0,0093\Omega$$

$$\Sigma X=0,0947\Omega+0,008\Omega=0,1027\Omega$$

$$Z=0,11\Omega$$

$$I_z=230\text{V}/0,11\Omega=2,1\text{kA}$$

$$I_{z\text{wył}}=k \times I_n=8 \times 160\text{A}=1,28\text{kA}$$

$$I_z > I_{z\text{wył}}$$

Skuteczność ochrony jest zachowana.

Rozdzielnica 2RK –zasilanie 2R-51, YKYżo5x6, l=15m, zabezp. In=25A

$$R=3,1\Omega/\text{km} \times 0,015\text{km}=0,0465\Omega$$

$$X=0,1\Omega/\text{km} \times 0,015\text{km}=0,0015\Omega$$

$$\Sigma R=0,00465\Omega+0,0015\Omega=0,00615\Omega$$

$$\Sigma X=0,0015\Omega+0,1\Omega=0,1015\Omega$$

$$Z=0,141\Omega$$

$$I_z=230\text{V}/0,141\Omega=1,6\text{kA}$$

$$I_{z\text{wył}}=k \times I_n=4,1 \times 25\text{A}=100\text{A}$$

$$I_z > I_{z\text{wył}}$$

Skuteczność ochrony jest zachowana.

Separator –zasilanie 2R-60, YKYżo3x2,5, l=100m, zabezp. In=10A, C

$$R=7,4\Omega/\text{km} \times 0,1\text{km}=0,74\Omega$$

$$X=0,1\Omega/\text{km} \times 0,1\text{km}=0,01\Omega$$

$$\Sigma R=0,74\Omega+0,01\Omega=0,75\Omega$$

$$\Sigma X=0,01\Omega+0,1\Omega=0,11\Omega$$

$$Z=0,8\Omega$$

$$I_z=230\text{V}/0,8\Omega=280\text{A}$$

$I_{zwył} = k \times I_n = 10 \times 16A = 160A$

$I_z > I_{zwył}$

Skuteczność ochrony jest zachowana.

Kamera –zasilanie poprzez UPS: KNUW2.7.4, YKYżo3x6, l=210m, zabezp. $I_n=16A$, C

$\Sigma R = R = 3,1\Omega/km \times 0,21km = 0,651\Omega$

$\Sigma X = X = 0,1\Omega/km \times 0,21km = 0,021\Omega$

$Z = 0,651\Omega$

$I_z = 230V / 0,651\Omega = 350A$

$I_{zwył} = k \times I_n = 10 \times 16A = 160A$

$I_z > I_{zwył}$

Skuteczność ochrony będzie zachowana przy zdolności zwarciowej zastosowanego UPS wynoszącej $I_{zag} = 570A$.