



sp. z o.o.

HOGO sp. z o.o.
97-300 Piotrków Trybunalski
ul. J. Fabianiego 43

Kompleksowa Obsługa Inwestycji
Elektroenergetycznych

- Projektowanie
- Nadzór Inwestorski
- Rzeczoznawstwo
- Pomiary i Wykonawstwo

INWESTOR: Miasto Piotrków Trybunalski, 97-300 Piotrków Tryb.
Pasaż Rudowskiego 10

TEMAT: Przebudowa sieci 0,4kV oraz 15kV w ramach usunięcia kolizji
z rozbudową ulicy Wojska Polskiego w Piotrkowie Tryb.

ADRES: Piotrków Tryb. ul. Wojska Polskiego (od ul. Armii Krajowej do torów
PKP) działki nr ewid. 1/2, 1/3, 1/6, obr. 0023 dz. 558, 592/6 obr. 0014

ZAKRES: Budowa sieci napowietrznej 0,4kV oraz sieci kablowej 15kV
oraz demontaż odcinka sieci 0,4kV oraz 15kV

STADIUM: Projekt budowlany wykonawczy

BRANŻA: Elektryczna

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Lp.	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
1.	Projektował: mgr inż. Andrzej Przybył	162/02/WŁ	
2.			

- luty 2019 -

Spis Treści

Oświadczenie projektanta	str.3
Informacja BIOZ	str.4
1. Podstawa opracowania	str.5
2. Projekt zagospodarowania działki – opis	str.5
2.1 Przedmiot inwestycji	str.5
2.2 Istniejący stan zagospodarowania	str.5
2.3 Projektowane zagospodarowanie	str.5
2.4 Zestawienie powierzchni	str.5
2.5 Informacja o ochronie	str.5
2.6 Informacja o wpływie eksploatacji górniczej	str.5
2.7 Informacja o przewidywanych zagrożeniach dla środowiska	str.6
2.8 Inne	str.6
3. Opis techniczny	str.6
3.1 Przedmiot i zakres opracowania	str.6
3.2 Stan istniejący	str.6
3.3 Sieci napowietrzne 0,4kV	str.7
3.4 Przyłącza napowietrzne 0,4kV	str.7
3.5 Ochrona dodatkowa od porażenia prądem	str.8
3.6 Sieci kablowe 15kV	str.8
4. Obliczenia	str.8
5. Zestawienie materiałów	str.11

Rysunki

1. Schemat sieci – rys. nr 1
2. Projekt zagospodarowania terenu – rys. nr 2

Załączniki

- Warunki usunięcia kolizji nr 11/2019 znak 01-RM-000430-2019 z dnia 15.02.2019
- Wypisy z rejestru gruntów
- Uprawnienia budowlane nr ewid. 162/02/WŁ
- Zaświadczenie z ŁOIIB

Piotrków Tryb., dnia. 24.02.2019
(miejscowość , data)

Andrzej Przybył
(imię i nazwisko)
97-300 Piotrków Tryb.
(kod pocztowy) (miejscowość)
ul. J. Fabianiego 43
(ulica)

.....
(telefon kontaktowy)

OŚWIADCZENIE

W świetle ART.20 UST.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 1994, nr 89 poz.414 z 2010r. z p.zm.), składam niniejsze oświadczenie jako projektant projektu budowlanego inwestycji pod nazwą:

Przebudowa sieci 0,4kV oraz 15kV w ramach usunięcia kolizji z rozbudową ulicy Wojska Polskiego w Piotrkowie Tryb.

zlokalizowaną w **Piotrkowie Tryb.**

przy ulicy **Wojska Polskiego na odcinku od ul. Armii Krajowej do torów PKP**

na działce (działkach)* o nr ewidencyjnym gruntu **1/2, 1/3, 1/6, obr. 0023 dz. 558, 592/6 obr. 0014**

o sporządzeniu projektu budowlanego , zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi, przeciwpożarowymi, BHP, sanitarnymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Projekt został sprawdzony na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych w specjalności: **sieci i instalacje i urządzeń elektrycznych i urządzeń elektroenergetycznych**

(podpis i pieczęć)

* niepotrzebna skreślić

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Obiekt: Przebudowa sieci 0,4kV oraz 15kV w ramach usunięcia kolizji z rozbudową ulicy Wojska Polskiego w Piotrkowie Tryb.

Adres: Piotrków Tryb. ul. Wojska Polskiego na odcinku od ul. Armii Krajowej do torów PKP

Inwestor: Miasto Piotrków Tryb., 97-300 Piotrków Tryb. ul. Pasaż Rudowskiego 10

Projektant: Andrzej Przybył

1. W projektowanym obiekcie charakter, organizacja i miejsce prowadzenia robót niosą ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w szczególności przy pracach na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych. Prace na czynnych urządzeniach energetycznych należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP, po wyłączeniu napięcia.
Prace mogą wykonywać osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone zaświadczeniem stwierdzającym prawo do wykonywania robót elektroenergetycznych na urządzeniach o napięciu do 15kV włącznie oraz do prac pod napięciem do 1kV.
Roboty należy wykonywać w uzgodnieniu z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Rejon Energetyczny Piotrków Tryb w Piotrkowie Trybunalskim.
2. Przy prowadzeniu robót występują prace na wysokości.
3. Brak jest czynników chemicznych lub biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi.
4. Nie ma zagrożenia promieniowaniem jonizującym.
5. Nie występuje ryzyko utonięcia pracowników, ani przysypania ziemią.
6. Prace nie będą prowadzone w studniach ani w tunelach.
7. Prace nie będą wykonywane w kesonach.
8. Prace nie będą wykonywane przy użyciu materiałów wybuchowych.
9. Przewiduje się montaż i demontaż ciężkich elementów prefabrykowanych.

Podsumowanie:

Przy realizacji obiektu należy zachować szczególnie uwagę na warunki BHP przy pracy w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych, przy pracach na wysokości oraz przy robotach w pasie drogowym.

.....
(data i podpis)

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano w oparciu o :

- zlecenie Inwestora
- mapę sytuacyjno - wysokościową w skali 1 : 500,
- inwentaryzację istniejących urządzeń elektroenergetycznych,
- obowiązujące przepisy i normy PN-76/E-05125, N-SEP-E-004 oraz N SEP-E-003,
- warunki usunięcia kolizji znak **01-RM-000430-2019** z dnia **15.02.2019** wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Rejon Energetyczny Piotrków Tryb.,
- uzgodnienia zakresu z Inwestorem,
- przepisy Prawa Budowlanego oraz Prawa Energetycznego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Obowiązujących w PGE Dystrybucja S.A. standardów budowy urządzeń objętych opracowaniem „Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”
- Katalog linii LnNi z przewodami samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN – Ensto

2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI - OPIS

2.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest demontaż sieci napowietrznych 0,4kV obwód nr 1 zasilany ze stacji nr 1-A007 „Urządzenia Szklarskie” oraz obw.5 zasilany ze stacji nr 1-0757 „Niecała” oraz budowa nowych słupów w miejscach nie kolidujących z projektowanym układem drogowym, a także ułożenie dwóch odcinków linii kablowej 15kV po nowej niekolizyjnej trasie.

2.2 Istniejący stan zagospodarowania

Obszar objęty inwestycją znajduje się na terenie miejskim. Działki uzbrojone są w sieć wodociagową, elektroenergetyczną 0,4kV, kanalizację sanitarną, ciepłociąg, sieć gazową oraz przewód telewizji kablowej. Nad działkami przebiegają czynne elektroenergetyczne linie napowietrzne 0,4kV oraz linie kablowe 15kV.

2.3 Projektowane zagospodarowanie

Projektuje się przebudowę odcinka istniejących sieci napowietrznych 0,4kV oraz sieci kablowych 15kV przechodzących przez teren inwestycji.

2.4 Zestawienie powierzchni

Nie dotyczy.

2.5 Informacja o ochronie

Teren objęty zakresem opracowania nie jest wpisany do rejestru zabytków, ani nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

2.6 Informacja o wpływie eksploatacji górniczej

Teren objęty zakresem opracowania nie znajduje się na terenie górniczym – brak wpływu eksploatacji górniczej.

2.7 Informacja o przewidywanych zagrożeniach dla środowiska

W oparciu o Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 09.11.2004r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. 2004 nr 257 poz. 2573 z p.zm.), istniejące oraz projektowane zagospodarowanie nie stwarzają zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników. Nie jest wymagane sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko.

2.8 Inne

Brak.

3. OPIS TECHNICZNY

3.1 Przedmiot i zakres opracowania

3.1.1 Demontaż istniejącej sieci nN i SN

- słupy typu ŻN w linii nN – 5 szt.
- linia nN typu 4xAL50+25mm² dł. 71m
- linia nN typu 4xAL50+2xAL25mm² dł. 92m
- kabel SN – HAKnFta 3x70mm² dł. 54m
- kabel SN – HAKnFta 3x50mm² dł. 28m

3.1.2 Budowa sieci nN i SN

- słupy wirowane typu E w linii nN – 5 szt.
- linia nN typu AsXSn 4x70mm² dł. 192m
- linia nN typu AsXSn 2x25mm² dł. 192m
- kabel SN – 3xXRUHAKXs 1x120/50mm² dł. 99m
- mufy kablowe SN – 4 kpl.

3.1.3 Zestawienie nieruchomości

Nr działki	Właściciel /władający	Charakter działki	Zgoda
1/2 obr. 0023	Miasto Piotrków	droga	Tak
1/3 obr. 0023	Miasto Piotrków	droga	Tak
1/6 obr. 0023	Miasto Piotrków	droga	Tak
558 obr. 0014	Miasto Piotrków	droga	Tak
592/6 obr. 0014	Miasto Piotrków	droga	Tak

3.2 Stan istniejący

Istniejące słupy w linii napowietrznej nN oraz linie kablowe SN kolidują z przebudową ulicy Wojska Polskiego (na odcinku od ul. Armii Krajowej do torów PKP) w Piotrkowie Tryb. Obwody linii napowietrznej zasilane są ze stacji transformatorowych 1-A007 oraz 1-0757, stan techniczny linii jest dobry. Istniejący system ochrony dodatkowej szybkie wyłączenie poprzez przepalenie wkładki bezpiecznikowej (zerowanie) w układzie sieci TN-C.

Istniejące linie kablowe SN przebiegające w poprzek ulicy wykonane są kablem mokrym typu HAKnFta.

3.3 Sieci napowietrzne 0,4kV

Projektuje się przebudowę istniejących słupów oraz odcinków linii nN w następujący sposób. W miejscach wskazanych na mapie (projekt zagospodarowania terenu rys.2) nie kolidujących z rozbudowywaną drogą, zatokami autobusowymi oraz wjazdami na poseje należy posadzić nowe stanowiska słupowe wykonane z żerdzi wirowanych typu E o parametrach wytrzymałościowych wynikających z obliczeń i opisanych na schemacie rys.1. Zastosować ustój kopany, głębokość wykopu 2,5m. Istniejące stanowiska słupowe zdemontować. Dla posadowienia słupów należy zastosować ustoje UP3 (słupy narożne) i UP4 (słupy odporowe). Głębokość zakopania słupów jak dla gruntu średniego.

Częściowo zdemontować istniejące przewody nieizolowane tj. linię roboczą $4 \times \text{AL}50\text{mm}^2$ oraz oświetleniową $1(2) \times \text{AL}16\text{mm}^2$, a w jej miejsce zamontować nowe przewody pełnoizolowane typu AsXSn $4 \times 70\text{mm}^2$ z napięciem 20MPa (obwód roboczy) oraz AsXSn $2 \times 25\text{mm}^2$ z napięciem 45MPa (obwód oświetleniowy).

Łączenie przewodów projektowanych z istniejącymi należy wykonywać za pomocą zacisków jednostronnie przebijających w izolację (w osłonie) np. SLIP 22.12.

Na słupach nr 9 , 4 i 7 (patrz schemat rys.1) należy zamontować:

- dla przewodów linii izolowanej - haki i uchwyty odciągowe SO275S (obwód roboczy) i SO117.225S (oświetleniowy)
- dla przewodów linii nieizolowanej układ płaski - poprzecznik krańcowy PK-2 (obwód roboczy) oraz konstrukcja mocna Km-9 (obwód oświetleniowy)
- dla przewodów linii nieizolowanej układ naprzemianległy - konstrukcja mocna Km-10 (obwód roboczy) i konstrukcja mocna Km-9 (obwód oświetleniowy)

Na słupach nr 7 i 9 (obwód 1-A007-01) oraz 7 (obwód 1-0757-05) należy zabudować nowe ograniczniki przepięć z sygnalizacją uszkodzenia i odłącznikiem o napięciu znamionowym **500V** oraz znamionowym prądzie wyładowczym **10kA**. Podłączenie ogranicznika do przewodu fazowego linii realizować za pomocą zacisków liniowych (dla linii gołej). Uziemienie słupa wykonać jako taśmowo-prętowe, przy pomocy bednarki ocynkowanej o wymiarach **25x4mm** oraz prętów ocynkowanych ogniowo o średnicy min. **16mm**. Połączenie prętów z bednarką wykonać jako skręcone przy pomocy uchwytów krzyżakowych. Po zamontowaniu na słupie ograniczników przepięć wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić do **10Ω**.

Istniejące oprawy oświetleniowe 5szt. należy przenieść z żerdzi demontowanych na nowe słupy, montując ją do nowego wysięgnika mocowanego do żerdzi za pomocą uchwytów taśmowych. Do zabezpieczenia opraw oświetleniowych należy stosować oprawy bezpiecznikowe typu SV29.253 bezpiecznik max. 4A.

Z uwagi na krótkie odcinki projektowanej pełnoizolowanej linii napowietrznej 0,4kV nie ma konieczności stosowania zestawów do zakładania uziemiaczy przenośnych typ SOT 208.

Lokalizację projektowanych stanowisk słupowych pokazano na mapie – rys. nr 2. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy zapoznać się z uzbrojeniem terenu. Po wykonaniu prac należy przywrócić stan nawierzchni do stanu istniejącego.

3.4 Przyłącza napowietrzne 0,4kV

Na projektowanych stanowiskach słupowych należy wymienić istniejące przyłącza nieizolowane typu $2(4) \times \text{AL}16$ na przyłącza izolowane wykonane przewodem typu AsXSn $2(4) \times 25\text{mm}^2$. Przyłącza podwiesić z napięciem 20MPa dla przewodu AsXSn $2 \times 25\text{mm}^2$ oraz 15MPa dla przewodu AsXSn $4 \times 25\text{mm}^2$.

Przyłącza należy mocować do słupa na takiej wysokości aby wysokość zawieszenia przewodu nad drogą była nie mniejsza niż $h \geq 6\text{m}$.

Do mocowania przewodu na słupie oraz elewacji budynku należy używać uchwytów odciągowych typu SO 80 dla przyłączy 3fazowych oraz SO 80.225 dla przyłączy 1fazowych.

Łączenie przyłączy z linią główną wykonywać za pomocą zacisków dwustronnie przebijających izolację (w osłonie) typu SL11.18, a w przypadku odejścia dwoma przyłączami stosować zaciski SL11.118 + SL 29.4.

3.5 Ochrona dodatkowa od porażenia prądem

W istniejącej sieci nN jako system ochrony od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie poprzez przepalenie wkładki bezpiecznikowej w układzie sieci TN-C.

Ochronę od porażenia wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

3.6 Sieci kablowe 15kV

Z przebudowywanym układem drogowym oraz przebudowywanym korytem rzeki stawy kolidują wskazane na mapie rys. nr 2 – dwa kable 15kV

- typ HAKFtA 3x70mm² „Piotrków – Ciepłownia” relacji od stacji 1-0040 do 1-0756
- typ HAKFtA 3x50mm² „Piotrków – Ciepłownia” relacji od stacji 1-0040 do 1-0757

Na kolidującym odcinku kable SN należy unieczynnić, następnie należy wybudować dwa odcinki kablowe po trasie nie kolidującej z projektowaną zabudową.

Wszystkie kable 15kV należy ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na mapie (patrz mapa rys.2) oraz normą N SEP-E-004 i PN-76/E-05125, zachowując przepisowe odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami i budowlami. Kable ułożyć linią falistą we wspólnym wykopie z kablami 0,4kV na głębokości 90cm między dwoma 10-cio centymetrowymi warstwami piasku. Wykop należy zasypywać warstwami, każdą zagęszczając. Przy mufach kablowych pozostawić 1,0 metrowe zapasy kabli.

Pod drogą każdą linię kablową układać metodą przecisku w rurze SRS160 na głębokości min. 1,1m pod rzędną nawierzchni drogi.

Na całej długości trasę kabli oznaczyć :

- ✓ w wykopie pasem folii koloru czerwonego o szerokości 40 cm ułożonym nad nimi w odległości 25 cm;
- ✓ na kablach tabliczkami oznacznikowymi OKi (typ kabla, długość, trasa, użytkownik, rok ułożenia, wykonawca) - odległość zamocowania tabliczek co 5 m. ;
- ✓ na powierzchni słupkami kablowymi SO;

Przed zasypaniem kable zgłosić do odbioru przez Rejon Energetyczny i zinwentaryzować geodezyjnie. Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Schemat jednokreskowy zasilania pokazano na rys. nr 1.

Trasę linii kablowych 15kV pokazano na mapie – rys. nr 2.

4. OBLICZENIA

4.1 Dobór stanowisk słupowych

Siła naciągu w zależności od typu linii i przyłącza:

typ linii:

4xAL50+25mm² , dł. przęsła 40m, naprężenie 35MPa, naciąg = 814daN

4xAL50+2x25mm² , dł. przęsła 31m, naprężenie 25MPa, naciąg = 695daN

AsXSn 4x70mm², dł. przęsła 38m, 20MPa, naciąg = 560daN
AsXSn 2x25mm², dł. przęsła 38m, 45MPa, naciąg = 225daN
typ przyłącza:
AsXSn 4x25mm², dł. 41m, naprężenie 15MPa, naciąg = 150daN

Obwód nr 1-A007-01

Obliczenia dla słupa krańcowego nr 7

Istniejący słup Kr-12/2xŻN o wytrzymałości $F_x \leq 1470 \text{ daN}$

Typ linii :

AsXSn 4x70mm², dł. przęsła 38m, 20MPa, naciąg = 560daN

AsXSn 2x25mm², dł. przęsła 38m, 45MPa, naciąg = 225daN

$$F_x \geq F_n + F_{px} = 560 \text{ daN} + 225 \text{ daN} + 0 \text{ daN} = 785 \text{ daN}$$

$785 \text{ daN} \leq 1470 \text{ daN}$ – **warunek spełniony, istniejący słup nr 7 wytrzyma naciąg od projektowanych przewodów**

Obliczenia dla słupa narożnego nr 8

Typ linii :

AsXSn 4x70mm², dł. przęsła 38m, 20MPa, naciąg = 560daN

AsXSn 2x25mm², dł. przęsła 38m, 45MPa, naciąg = 225daN

typ przyłącza:

AsXSn 4x25mm², dł. 41m, naprężenie 15MPa, naciąg = 150daN

AsXSn 4x25mm², dł. 28m, naprężenie 15MPa, naciąg = 150daN

$$F_x \geq 2 \times F_n \times \cos \alpha/2 + F_{p1x} + F_{p2x} + F_l + F_{wsx} = 2 \times 785 \text{ daN} (\cos 168/2) + 14 \text{ daN} + 50 \text{ daN} = 158 \text{ daN} + 127 \text{ daN} + 150 \text{ daN} + 14 \text{ daN} + 50 \text{ daN} = 499 \text{ daN}$$
$$499 \text{ daN} \leq 560 \text{ daN} \text{ – } \mathbf{\text{dobieram słup N-12/6 z żerdzi E/6 o sile użytkowej 600daN z ustojem UP3}}$$

Obliczenia dla słupa odporowo-narożnego nr 9

Typ linii :

4xAL50+25mm², dł. przęsła 40m, naprężenie 35MPa, naciąg = 814daN

AsXSn 4x70mm², dł. przęsła 38m, 20MPa, naciąg = 560daN

AsXSn 2x25mm², dł. przęsła 38m, 45MPa, naciąg = 225daN

typ przyłącza:

AsXSn 2x25mm², dł. 23m, naprężenie 20MPa, naciąg = 100daN

AsXSn 2x25mm², dł. 19m, naprężenie 20MPa, naciąg = 100daN

$$F_x \geq 2/3 \times F_n + F_{p1x} + F_{p2x} + F_l = 2/3 \times 814 \text{ daN} + 59 \text{ daN} - 96 \text{ daN} + 14 \text{ daN} + 50 \text{ daN} = 569 \text{ daN}$$
$$569 \text{ daN} \leq 950 \text{ daN} \text{ – } \mathbf{\text{dobieram słup ON-12/10 z żerdzi E/10 o sile użytkowej 1000daN z ustojem UP4}}$$

Obwód nr 1-0757-05

Obliczenia dla słupa narożnego nr 4

Typ linii :

AsXSn 4x70mm², dł. przęsła 38m, 20MPa, naciąg = 560daN

AsXSn 2x25mm², dł. przęsła 38m, 45MPa, naciąg = 225daN

typ przyłącza:

AsXSn 4x25mm², dł. 8m, naprężenie 5MPa, naciąg = 50daN

AsXSn 4x25mm², dł. 5m, naprężenie 5MPa, naciąg = 50daN

$$F_x \geq 2 \times F_n \times \cos \alpha/2 + F_{p1x} + F_{p2x} + F_l + F_{wsx} = 2 \times 785 \text{daN} (\cos 168/2) + 10 \text{daN} + 10 \text{daN} + 14 \text{daN} + 50 \text{daN} = 164 \text{daN} + 10 \text{daN} + 10 \text{daN} + 14 \text{daN} + 50 \text{daN} = 248 \text{daN}$$

248daN ≤ 560daN – **dobieram słup N-12/6 z żerdzi E/6 o sile użytkowej 600daN z ustojem UP3**

Obliczenia dla słupa narożnego nr 5

Typ linii :

AsXSn 4x70mm², dł. przęsła 38m, 20MPa, naciąg = 560daN

AsXSn 2x25mm², dł. przęsła 38m, 45MPa, naciąg = 225daN

typ przyłącza:

AsXSn 4x25mm², dł. 5m, naprężenie 5MPa, naciąg = 50daN

AsXSn 4x25mm², dł. 12m, naprężenie 5MPa, naciąg = 50daN

$$F_x \geq 2 \times F_n \times \cos \alpha/2 + F_{p1x} + F_{p2x} + F_l + F_{wsx} = 2 \times 785 \text{daN} (\cos 174/2) + 10 \text{daN} + 10 \text{daN} + 14 \text{daN} + 50 \text{daN} = 82 \text{daN} + 10 \text{daN} + 10 \text{daN} + 14 \text{daN} + 50 \text{daN} = 166 \text{daN}$$

166daN ≤ 560daN – **dobieram słup N-12/6 z żerdzi E/6 o sile użytkowej 600daN z ustojem UP3**

Obliczenia dla słupa odporowo-narożnego nr 7

Typ linii :

4xAL50+2x25mm², dł. przęsła 40m, naprężenie 35MPa, naciąg = 943daN

AsXSn 4x70mm², dł. przęsła 38m, 20MPa, naciąg = 560daN

AsXSn 2x25mm², dł. przęsła 38m, 45MPa, naciąg = 225daN

typ przyłącza:

AsXSn 4x25mm², dł. 17m, naprężenie 5MPa, naciąg = 50daN

AsXSn 4x25mm², dł. 20m, naprężenie 10MPa, naciąg = 100daN

$$F_x \geq 2/3 \times F_n + F_{p1x} + F_{p2x} + F_l + F_{wsx} = 2/3 \times 943 \text{daN} + 4 \text{daN} - 15 \text{daN} + 14 \text{daN} + 50 \text{daN} = 681 \text{daN}$$

681daN ≤ 950daN – **dobieram słup ON-12/10 z żerdzi E/10 o sile użytkowej 1000daN z ustojem UP4**

Ustój UP3 i UP4 to ustoje kopane z zastosowaniem prefabrykowanych płyt ustojowych typu 2xU-85 dla UP3 i 2xU-130 dla UP4, zasypywanie wykopu wykonuje się gruntem rodzimym.

4.2 Dobór przekroju przewodów w linii napowietrznej

Zgodnie z obowiązującymi w PGE Dystrybucja S.A. wytycznymi projektujemy odcinek linii napowietrznej typu AsXSn 4x70mm² dla którego obciążalność długotrwała wynosi $I_{dd} = 213\text{A}$ i jest ona porównywalna obciążalnością przewodu AL50mm² demontowanej sieci napowietrznej wynoszącej $I_{dd} = 220\text{A}$, zatem ten warunek jest spełniony

4.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Z uwagi na fakt, że projekt nie przewiduje wydłużenia obwodów zasilających oraz

nie ingeruje w zmianę mocy transformatora zasilającego jedynie na projektowanym odcinku zwiększa się przekrój przewodów tym samym poprawia się skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Wyłączenie napięcia i dopuszczenie do prac należy uzgodnić Centralną Dyspozycją Ruchu (CD1) w Rejonie Energetycznym w Piotrkowie Trybunalskim.

Prace powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

5.1 Zestawienie materiałów do montażu

1. Słup N-12/6E z ustojem UP3	3 kpl.
2. Słup ON-12/10E z ustojem UP4	2 kpl.
3. Przewód AsXSn 4x70mm ²	192m
4. Przewód AsXSn 2x25mm ²	241m
5. Uchwyt odciągowy do przewodu AsXSn 4x70	4 szt.
6. Uchwyt narożny do przewodu AsXSn 4x70	3 szt.
7. Uchwyt przelotowy do przewodu AsXSn 4x70	1 szt.
8. Uchwyt odciągowy do przewodu AsXSn 2x25	4 szt.
9. Uchwyt narożny do przewodu AsXSn 4x25	3 szt.
10. Uchwyt przelotowy do przewodu AsXSn 4x25	1 szt.
11. Uchwyt odciągowy do przewodu AsXSn 4x25	12 szt.
12. Uchwyt odciągowy do przewodu AsXSn 2x25	4 szt.
13. Poprzecznik krańcowy PK-2	1 kpl.
14. Konstrukcja mocna Km-9	3 kpl.
15. Konstrukcja mocna Km-10	4 kpl.
16. Wysięgnik lampy wraz z uchyltem do żerdzi E	5 kpl.
17. Oprawa bezpiecznikowa + bezpiecznik 4A	5 kpl.
18. Zacisk dwustronnie przebijający izolację 70-120	4 szt.
19. Zacisk dwustronnie przebijający izolację 25-50	26 szt.
20. Zacisk jednostronnie przebijający izolację 50-70	12 szt.
21. Zacisk jednostronnie przebijający izolację 25	6 szt.
22. Przewód AsXSn 4x25mm ²	140m
23. Ogranicznik przepięć BOPR 0,5/10kA	12 szt.
24. Kabel XRUHAKXs 1x120/50mm ²	297m
25. Mufa przelotowa 15kV	6 szt.
26. Mufa przelotowa przejściowa 15kV	6 szt.
27. Rura osłonowa DVK160	20m
28. Rura osłonowa SRS 160	30m
29. Folia oznaczeniowa czerwona	70m
30. Oznacznik kablowy Oki	8 szt.
31. Piasek	7,0m ³
32. Drobnny materiał montażowy	

5.2 Zestawienie materiałów z demontażu

1. Słup ŻN/12	3 kpl.
2. Słup 2xŻN/12	2 kpl.
3. Przewód AsXSn 4x25mm ²	58m
4. Przewód AL16mm ²	128m
6. Przewód AL50mm ²	650m
7. Przewód AL25mm ²	330m