



**F I R M A**  
**"ABS - OCHRONA ŚRODOWISKA"**  
**SPÓŁKA Z O.O.**



NAJLEPSZA  
PRZESTRZEŃ  
PUBLICZNA

LAUREAT KONKURSU NA NAJLEPSZĄ PRZESTRZEŃ PUBLICZNĄ  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO 2008 ORAZ 2012

Studium	<b>PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA PRZEBUDOWA SIECI nN</b>	<b>Egz. Nr</b>
Temat	<b>„Rozbudowa drogi gminnej numer 560360K ul. Grzybowej KL. D [1x2] o długości 637” realizowana w ramach zadania publicznego pn.: „Rozbudowa drogi gminnej ul. Grzybowej zlokalizowanej na dz. nr: 3423 na dł. około 0,6 km w Niepołomicach”</b>	
Nr umowy	<b>Umowa nr ZP.272.2.2022.9</b>	
Adres budowy	Województwo: <b>małopolskie</b> Powiat: <b>wielicki</b> Gmina: <b>Niepołomice</b> Miejscowość: <b>Niepołomice</b> Jednostka ewidencyjna: <b>121904_4.Niepołomice</b> Obręb: <b>0001, Niepołomice</b>	
Działki	Nieruchomości objęte inwestycją: <b>- nieruchomości objęte inwestycją (objęte zakresem linii rozgraniczających):</b> 4295/1 (4295), 3379/9 (3379/2), 3380/1 (3380), 4113/3 (4113/1), 3386/1 (3386), 3388/16 (3388/11), 3387/6 (3387/2), 3387/4 (3387/3), 3423, 3403/20 (3403/5), 2219/1 (2219), 3417/14 (3417/2), 4114/3 (4114/1), 3417/12 (3417/9), 3417/10 (3417/5), 3418/3 (3418/1), 3419/3 (3419/1), 3419/5 (3419/2), 3422/2, 3422/5 (3422/4), <b>- nieruchomości poza liniami rozgraniczającymi, dla których ustala się ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości ze względu na przebudowę zjazdów:</b> 3381/5, 3381/6, 3402/1, 3403/2, 3404, 3405, 4114/4 (4114/1), 3417/11 (3417/5), 3418/4 (3418/1), 3403/21 (3403/5), 3419/4 (3419/1), <b>- nieruchomości poza liniami rozgraniczającymi, dla których ustala się ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości ze względu na budowę i przebudowę sieci uzbrojenia terenu:</b> 4295/2 (4295), 3225/1, 3380/2 (3380), 3385/2, 3401/7, 3401/6, 3402/1, 3403/8, 3403/9, 3403/2, 2219/2 (2219), 4320/3, 4320/1, 3379/5, 3379/10 (3379/2), 3385/16, 3386/2 (3386), 3388/17 (3388/11), 3417/11 (3417/5), 3418/4 (3418/1), 3419/6 (3419/2), 3422/6 (3422/4), 3424/6, 3424/5, 2220/88, 3407/1, 3407/10, 3406/11, 4990/2, 4991/1, 4991/2, 3406/15, 3406/16, 3417/6, 3415/3, 3381/5, 3381/6, 3381/2, 3385/3, 3363, 3385/7, 3387/7 (3387/2), 3387/5 (3387/3), 3403/17, 3403/18, 3403/19, 3404, 3405, 3417/15 (3417/2), 4114/4 (4114/1), 3419/4 (3419/1), 3422/3, 3424/11, 3424/13, 2220/11, 3403/21 (3403/5), 3417/13 (3417/9), 3415/1, 3417/3, <b>- nieruchomości poza liniami rozgraniczającymi, dla których ustala się ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości ze względu na przebudowę urządzenia wodnego:</b> 2220/88, <b>- nieruchomości poza liniami rozgraniczającymi, dla których ustala się ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości ze względu na przebudowę innej drogi publicznej:</b> 4295/2 (4295), 3380/2 (3380), 3225/1, 3363, 2219/2 (2219), <b>oznaczenia: w nawiasie podano numery działek przed podziałem</b>	
Inwestor/ Zleceniodawca	<b>Urząd Miasta i Gminy w Niepołomicach Plac Zwycięstwa 13, 32-005 Niepołomice</b>	

Wykonawca opracowania		<b>FIRMA</b> <b>„ABS - OCHRONA ŚRODOWISKA” Sp. z o.o.</b> <b>40-169 Katowice, ul. Wierzbowa 14, tel./fax (032) 258 90 15</b>			
	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Specjalność</b>	<b>Data opracowania</b>	<b>Podpis</b>
Projektant	mgr inż. Janusz Kraszyna	53/89 EL	elektroenergetyczna	14 sierpnia 2024 r.	

Adres siedziby:  
40-169 KATOWICE  
Ul. Wierzbowa 14  
Tel./fax: 32 258 90 15  
Kom: 605 245 370

NIP: 634-24-41-957  
REGON: 277637932  
KRS 0000044823  
e-mail: [firmaabs@gmail.com](mailto:firmaabs@gmail.com)  
e-mail: [firmaabs2@gmail.com](mailto:firmaabs2@gmail.com)

Konto bankowe:  
ALIOR BANK S.A.  
Oddz. Katowice, Al. W. Korfantego 117A  
92249000050000453048564289

KAPITAŁ ZAKŁADOWY  
50.000 PLN

Sprawdzający	mgr inż. Jadwiga Kraszyna	531/89 EL	elektroenergetyczna	14 sierpnia 2024 r.	
Opracował	inż. Yauheni Finiak			14 sierpnia 2024 r.	

## **2. SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI**

2. SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI .....	3
2.1. Spis rysunków .....	4
3. UPRAWNIENIA, IZBY .....	5
4. ZAŁOŻENIA .....	10
4.1. Podstawa prawna .....	10
4.2. Podstawa techniczna .....	10
4.3. Przedmiot i zakres opracowania .....	10
5. OPIS TECHNICZNY .....	11
5.1. Przebudowa napowietrznej sieci nN .....	11
5.2. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym .....	11
5.3. Ochrona przepięciowa i odgromowa .....	11
5.4. Obliczenia rezystancji uziemienia słupów .....	12
5.5. Harmonogram robót .....	13
6. OBLICZENIA TECHNICZNE .....	15
6.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej .....	15
6.3. Dobór fundamentów słupów linii napowietrznej .....	16
6.4. Tabela montażowa przebudowywanej napowietrznej sieci nN– Słup nr KRN063608 .....	17
6.5. Tabela montażowa przebudowywanej napowietrznej sieci nN od słupa nr KRN034164 do słupa KRN034165 .....	18
6.6. Tabela montażowa przebudowywanej napowietrznej sieci nN dla słupa nr KRN035975* .....	19
7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	7
7.1. Przebudowa linii nN .....	7
7.2. Zabezpieczenie istniejących sieci nN .....	7
7.3. Demontaż .....	7
8. ZAŁĄCZNIKI	
9. RYSUNKI	

## 2.1. Spis rysunków

1. Plan sytuacyjny przebudowy sieci elektroenergetycznych nN .....	EL-1.0
2. Plan sytuacyjny przebudowy sieci elektroenergetycznych nN .....	EL-1.1
3. Plan sytuacyjny przebudowy sieci elektroenergetycznych nN .....	EL-1.2
4. Schemat ideowy przebudowy sieci napowietrznej .....	EL-2.0
5. Sylwetka projektowanego słupa narożnego .....	EL-3.1
6. Sylwetka projektowanego słupa odporowego .....	EL-3.2
7. Sylwetka projektowanego słupa rozgałęźno narożno-krańcowego .....	EL-3.3
8. Profil przejścia nad drogą linii napowietrznej nN między słupami nr KRN064608* i nr KRN034161 .....	EL-3.4
9. Profil przejścia nad drogą linii napowietrznej nN między słupami nr KRN035975* i nr KRN035969 .....	EL-3.5

### **3. UPRAWNIENIA, IZBY**



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-2F9-NMP-DW2 \*

Pan Janusz Kraszyna o numerze ewidencyjnym SLK/IE/7399/02  
adres zamieszkania ul. Franciszkańska 24 E/6, 41-819 Zabrze  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-07 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Weryfikacja Poprawności  
Numeru Weryfikacyjnego  
Zaświadczenia

Nr ewid. 53/89

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE**

Na podstawie § 5 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwier-  
dza się, że:

Obywatel JANUSZ K R A S Z Y N A

magister inżynier elektryk

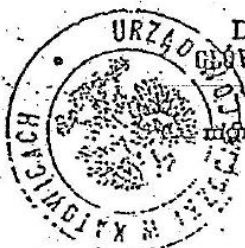
urodzony dnia 2 kwietnia 1948 r. w Chorzowie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji pro-  
jektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w za-  
kresie instalacji elektrycznych.

Obywatel JANUSZ K R A S Z Y N A

jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania  
wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu tech-  
nicznego w zakresie instalacji elektrycznych.



DYREKTOR WYDZIAŁU  
GŁÓWNI ARCHITEKT WOJEWÓDZKI

mgr inż. arch. Andrzej Urban



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-4L9-YH5-TXU \*

Pani Jadwiga Kraszyna o numerze ewidencyjnym SLK/IE/7398/02  
adres zamieszkania ul. Franciszkańska 24 E/6, 41-819 Zabrze  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-07 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Weryfikacja podpisu elektronicznego  
Przez: [imię i nazwisko]  
Data: [data]  
Miejsce: [miejsce]



URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Inżynierii, Architektury  
i Budownictwa  
40-001 KATOWICE  
ul. Józefa 10a 13

Katowice, dnia 5 grudnia 1989 r.

Nr ewid. 551/89

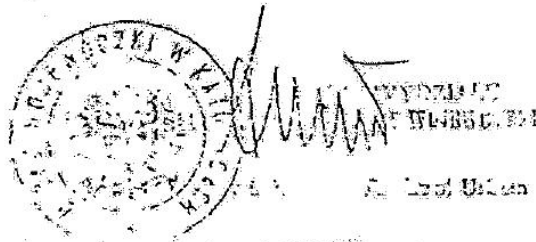
STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie 5 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7  
i § 13 ust.1 pkt 4 lit a rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony  
Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie /Dz.U. Nr 8, poz. 46/ oraz /Dz.U. Nr. 42, poz. 334/  
stwierdza się, że:

Obywatel /ka/ JADWIGA K R A S Z Y N A  
magister inżynier elektryk  
urodzony dnia 9 września 1948 r. w Opolu  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
projektanta  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji  
elektrycznych

Obywatel /ka/ JADWIGA K R A S Z Y N A jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych stacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji elektrycznych oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych, stacji i urządzeń elektroenergetycznych.



## **4. ZAŁOŻENIA**

### **4.1. Podstawa prawna**

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Firmą ABS – Ochrona Środowiska Sp. z o.o., a Gminą Niepołomice.

### **4.2. Podstawa techniczna**

Podstawę techniczną opracowania stanowią następujące materiały założeniowe:

- „Rozbudowa drogi gminnej 56060K ul. Grzybowej w Niepołomicach”
- Wywiad branżowy nr: TD/OKR/OMD/2022-06-17/0000003 **zał. nr 1**
- Warunki techniczne nr: TD/OKR/OME/K/WT/PS/52/2023 **zał. nr 2**
- Warunki techniczne nr TNT/NMD/371/2022 **zał. nr 3**
- Wizja lokalna przeprowadzona przez projektanta,
- Obowiązujące przepisy i normy.

### **4.3. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest przebudowa sieci napowietrznych nN kolidujących z projektowanym układem drogowym.

W ramach usunięcia kolizji przewiduje przebudowę elementów linii napowietrznej poza zakres kolizji z projektowanym układem drogowym.

## **5. OPIS TECHNICZNY**

### **5.1. Przebudowa napowietrznej sieci nN**

W ramach usunięcia kolizji sieci napowietrznej nN przewiduje się przebudowę istniejących słupów linii napowietrznej o nr KRN064608, KRN035975 (własności TD) oraz KRN034164 (własności TNT).

W zakresie słupa KRN064608 (własności TD) przewiduje się jego przebudowę poprzez zabudowę nowego słupa o nr: KRN064608\* w istniejącej lokalizacji przedstawionej na rys. nr EL-1.0. Należy przewidzieć także odtworzenie istniejącego przyłącza do budynku na działce 3424/4 z projektowanego słupa KRN064608\*, również przewiduje się wprowadzenie istniejącego kabla YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> na nowy słup. Dla przyłącza należy przewidzieć przewód typu AsXSn 4x16mm<sup>2</sup>. Dla linii w kierunku słupa KRN034164 należy przewidzieć przewód typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>.

W związku z kolizją słupa o nr KRN034164 (własności TNT) z projektowaną drogą przewiduje się zabudowę nowego słupa ze zmianą jego lokalizacji. Istniejące oprawy oświetleniowe należy przewiesić na nowe stanowiska słupowe. Dla linii pomiędzy projektowanym słupem nr KRN034164 a słupem nr KRN034165 należy przewidzieć przewód typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>.

W zakresie słupa nr KRN035975 (własności TD) przewiduje się jego przebudowę poprzez zabudowę nowego słupa o nr KRN035975\* w lokalizacji przedstawionej na rys. nr EL-1.0. W związku ze zmianą lokalizacji słupa przewiduje się wymianę przewodów linii głównej oraz odtworzenie istniejących przyłączy. Dla linii głównej należy zastosować przewód typu AsXSn 4x70 mm<sup>2</sup>+ AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>.

W związku z przebudową słupa nr KRN035975\* i wymianie przewodów do słupa KRN035969 były prowadzone obliczenia wytrzymałości słupa KRN035969. Należy pozostawić słup KRN035969 bez zmian.

Trasę projektowanych odcinków pokazano na rys. nr EL-1.0, EL-1.1, EL-1.2 natomiast schemat ideowy przebudowy na rys. nr EL-2.0. Sylwetki projektowanych słupów linii napowietrznej przedstawiono na rys. nr EL-3.0, EL-3.1, EL-3.2 oraz EL-3.3.

### **5.2. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Jako środek ochrony od porażeń prądem elektrycznym dla sieci nN zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-C. Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest również poprzez uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających pod napięciem w warunkach pracy (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) poprzez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu.

### **5.3. Ochrona przepięciowa i odgromowa**

Dla ochrony przepięciowej i odgromowej na słupach nr KRN035975\*, KRN064608\* oraz KRN034164\* należy zabudować ochronniki przepięciowe typu SE 30.150, natomiast słupy nr

KRN035975\*, KRN064608\* oraz KRN034164\* należy uziemić z zastosowaniem uziemienia typu TP 2x15 o wartości rezystancji  $R_u \leq 10\Omega$ . Słupy na których przewidziano montaż ochronników przepięciowych zaprojektowano uziemienie.

#### 5.4. Obliczenia rezystancji uziemienia słupów

Zgodnie z wytycznymi Tauron Dystrybucja S.A. przyjęto, że wartość uziemienia projektowanego słupa powinna wynosić:

$$R_u \leq 10\Omega$$

Zastosowano uziom taśmowy typu TP2x15 składający się z płaskownika FeZn 30x4 mm o długości  $l_p = 33\text{ m}$  i dwóch prętów Galmar  $\varnothing 17,2\text{mm}$  i długości  $l_r = 9\text{ m}$ . Płaskownik FeZn 30x4 mm ułożony będzie na głębokości 0,6m.

Rezystancję uziemienia jednego pręta  $R_r$  i płaskownika łączącego pręty  $R_p$  obliczono według wzorów:

$$R_r = \frac{\sigma_z}{2\pi \cdot l_r} \ln \frac{4 \cdot l_r}{d} = 27,06\ \Omega$$

$$R_p = \frac{\sigma_z}{2\pi \cdot l_p} \ln \frac{2 \cdot l_p^2}{b \cdot h} = 11,23\ \Omega$$

gdzie:

$\sigma_z$  – opór właściwy gruntu ( $\sigma_z = 200\ \Omega\text{m}$ ),

$l_r$  – długość pręta Galmar ( $l_r = 9\text{ m}$ ),

$d$  – zewnętrzna średnica pręta Galmar ( $d = 0,0172\text{ m}$ ),

$l_p$  – długość płaskownika ( $l_p = 33\text{ m}$ ),

$b$  – szerokość płaskownika ( $b = 0,03\text{ m}$ ),

$h$  – głębokość zakopania płaskownika ( $h = 0,6\text{ m}$ ).

Rezystancję uziemienia uziomu wielokrotnego ułożonego z  $n$  prętów, z uwzględnieniem wpływu płaskownika łączącego pręty obliczono według poniższego wzoru:

$$R_u = \frac{R_r \cdot R_p}{R_r \cdot \eta_p + R_p \cdot n \cdot \eta_r} = 9,65\ \Omega$$

gdzie:

$R_r$  – opór uziemienia jednego pręta ( $R_r = 27,06\ \Omega$ ),

$R_p$  – opór uziemienia płaskownika łączącego pręty ( $R_p = 11,23\ \Omega$ ),

$\eta_p$  – współczynnik wykorzystania uziomu ( $\eta_p = 0,5$ ),

$\eta_r$  – współczynnik wykorzystania uziomu prętowego ( $\eta_r = 0,8$ ),

$n$  – ilość prętów Galmar ( $n = 2$ ).

Poniższy warunek został spełniony:

$$R_u = 9,65 \, \Omega \leq 10 \, \Omega$$

### 5.5. Harmonogram robót

Proponuje się następującą kolejność prac dla poszczególnych relacji objętych przebudową:

Słup nr KRN034160 – KRN064608 – Słup nr KRN034162:

L.p.	Prace do wykonania	Czas wyłączenia
1.	Zabudowa słupa nr KRN064608* w istniejącej lokalizacji	-
2.	Przełączenie przewodów na słupach nr KRN034161 i nr KRN034160 (przez słup nr KRN064608*)	Dzień roboczy (około 8 godzin)
3.	Demontaż istniejącego słupa nr KRN064608	-

Słup nr KRN034164 – Słup nr KRN034167:

L.p.	Prace do wykonania	Czas wyłączenia
1.	Zabudowa słupa KRN034164* w nowej lokalizacji	-
2.	Podwieszenie nowych przewodów pomiędzy słupami nr KRN034164* – KRN034165	Dzień roboczy (około 8 godzin)
3.	Demontaż istniejących przewodów pomiędzy słupami nr KRN034164 – KRN034165	
4.	Demontaż istniejącego słupa nr KRN034164	-

Słup nr 3 – Słup nr 4:

L.p.	Prace do wykonania	Czas wyłączenia
1.	Zabudowa słupa nr KRN035975* w nowej lokalizacji	-
2.	Podwieszenie nowych przewodów pomiędzy słupami nr KRN035969 nr KRN035975*	Dzień roboczy (około 8 godzin)
3.	Przełączenie przewodów na słupach KRN035975 i KRN034154	
4.	Demontaż istniejących przewodów pomiędzy słupami nr KRN035969 i KRN035975	
5.	Demontaż istniejącego słupa nr KRN035975	-

Wybrany wykonawca, na podstawie proponowanej powyżej kolejności prac opracuje szczegółowy harmonogram z uwzględnieniem minimalizacji niezbędnych wyłączeń i przerw w zasilaniu dla odbiorców TD S. A. Harmonogram należy uzgodnić z odpowiednimi służbami TD S.A.

## **6. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **6.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Z uwagi na wykorzystanie przewodów o analogicznych lub większych przekrojach obliczeń nie przeprowadzono.

### **6.2 Obliczenia doboru słupów**

Do obliczeń przyjęto następujące wartości naprężeń i naciągów:

-dla przewodu AL50	55MPa
-dla przewodu Al25	75MPa
-dla przewodu AsXSn 4×70	560daN
-dla przewodu AsXSn 2×25	213daN
-dla przewodu AsXSn 4×16	225daN

Z uwagi na to że na słupie nr KRN035975\* następuje połączenie istniejących przewodów gołych typu 4×Al50+2×Al25 z przewodami projektowanymi typu AsXSn4×70 + AsXSn2×25 przewidziano wymianę tygo słupa w nowej lokalizacji. Dla wymienianego słupa zastosowany słup odporowy dla którego:

$$P_u = 2/3 N_p + N_r$$

$$P_u = 2/3 \times 773 + 225 = 740,3 \text{ daN}$$

Dobrano słup typu O5-10,5/12 dla którego  $P_{ud} = 1200 \text{ daN}$

$$P_{ud} > P_u$$

Dla słupa nr KRN064608\* oraz KRN035969\* zastosowano słup typu RNK ( $\alpha = 170^\circ$ ) dla którego:  
Dla linii głównej:  $P_{uwg} = 2N_{pg} \times \cos \alpha / 2 + P_o + N_r$  ( $N_{pg} = 1287,5 \text{ daN}$ ,  $P_o = 22 \text{ daN}$ ,  $N_r = 385 \text{ daN}$ )

$$P_{uwg} = 519 \text{ daN}$$

Dla linii odgałęznej:  $P_{uwo}^2 = P_u^2 + P_z^2$  gdzie:  
 $P_u = 620 \text{ daN}$ ,  $P_z = P_s + N_p + P_o = 50 + 385 + 22 = 475 \text{ daN}$

$$P_{uwo} = 770 \text{ daN}$$

Dobrano słup typu RNK4-10,5/12 o  $P_{ud} = 1200 \text{ daN}$

Dla słupa nr KRN035969 zastosowano słup typu RNK ( $\alpha = 168^\circ$ ) dla którego:  
Dla linii głównej:  $P_{uwg} = 2N_{pg} \times \cos \alpha / 2 + P_o + N_r$  ( $N_{pg} = 773,5 \text{ daN}$ ,  $P_o = 22 \text{ daN}$ ,  $N_r = 437 \text{ daN}$ )

$$P_{uwg} = 620,6 \text{ daN}$$

Dla linii odgałęznej:  $P_{uwo}^2 = P_u^2 + P_z^2$  gdzie:  
 $P_u = 1232 \text{ daN}$ ,  $P_z = P_s + N_p + P_o = 60 + 437 + 22 = 519 \text{ daN}$

$$P_{uwo}=1336,9\text{daN}$$

Dobrano słup typu RNK6-10,5/15 o  $P_{ud}=1500\text{daN}$  – Istniejący słup jest mocniejszy RNK8-10,5/10, z tego wynika że przebudowa słupa nie jest potrzebna.

Dla słupa nr KRN034164\* zastosowano słup narożny ( $\alpha=120^\circ$ ) dla którego:

$$P_u=2 \times N_p \times \cos \alpha / 2 + P_o + N_r$$

$$N_p=213\text{daN}, P_o=22\text{daN}, N_r=0$$

$$P_u=2 \times \cos 60^\circ \times 213 + 22 = 235\text{daN}$$

Dobrano słup typu N2-10,5/4,3 dla którego  $P_{ud}=430\text{daN}$

$$P_{ud} > P_u$$

### 6.3. Dobór fundamentów słupów linii napowietrznej

Dla doboru fundamentu przyjęto grunt średni. Dobrane ustoje fundamentowe dla poszczególnych słupów przedstawiono w tabeli wraz z wymaganą głębokością zakopania:

Nr słupa	Typ słupa	Głębokość zakopania [m]	Dobry ustój
KRN034608*	RNK4-10,5/12	2,3	UB2
KRN035975*	O5-10,5/12	2,3	UB2
KRN034164	N2-10,5/4,3	2,0	UB1



6.4. Tabela montażowa przebudowywanej napowietrznej sieci nN– Słup nr KRN063608

Słup							Żerdzie		Ustoje			Inne												Przyłącza							
Numer słupa	Typ, funkcja						Orientacyjny załom	Rozpiętość przęsła	Przewód AsXSn - Tor 1	Przewód AsXSn 4x70mm2	E-10.5/12	E-10.5/4.3	Typ ustoju	Beton B 15	Płyta stopowa 0.3x0.3m	Hak M16x130 wieszakowy	Hak M16x270 wieszakowy	Hak PD 2.3 nakrętkowy	Opaska PER 15	Poprzącznik PI-1	Śruba M20x350 + N + PK + PS	Uchwyt SO 130.02 narożny	Uchwyt SO 274.250S odciągowy	Uchwyt SO 274S odciągowy	Uchwyt SO 275S odciągowy	Zacisk SLIP 12.05 odgałęźny przebijający izolację	Zacisk SLIP 22.1 odgałęźny przebijający izolację	Rozpiętość przyłącza	Długość przewodu AsXSn 4x16mm2	Hak SOT 29 wieszakowy	Klamerka COT 36
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
KRN064608*	RNK4	180	38	4x70+25			1	UB2	0,68	1		1	1	2			1	1	2	2	2	4				1	2	2	2	1	4
Przyłącze nap.1															1	1						4	20	20					1		
			20	4x16	21,4																										
Razem:					21,4		1		0,68	1	0	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	8		20	1	2	2	2	2	2	4

6.5. Tabela montażowa przebudowywanej napowietrznej sieci nN od słupa nr KRN034164 do słupa KRN034165

Słup								Ustoje			Inne			
Numer słupa	Typ, funkcja							Orientacyjny załom	Rozpiętość przęsła	Przewód AsXSn - Tor 1	Przewód AsXSn - Tor 2	Przewód AsXSn 2x25mm2	Przewód AsXSn 4x70mm2	ELV-10.5/3.5
1	2	3	4	5	6	7	8							
KRN034164	N2	180	27	2x25			28,1		1	UB2	0,68	1	1	1
Razem:				22	2x25			23,9						

6.6. Tabela montażowa przebudowywanej napowietrznej sieci nN dla słupa nr KRN035975\*

Słup		Orientacyjny załom	Rozpiętość przęsła	Przewód AsXSn - Tor 1	Przewód AsXSn - Tor 2	Przewód AsXSn 2x25mm2	Przewód AsXSn 4x70mm2	Żerdzie		Ustoje			Inne															Przyłącza									
Numer słupa	Typ, funkcja							E-10.5/12	-----	Typ ustoju	Beton B 15	Płyta stopowa 0.3x0.3m	Hak M16x130 wieszakowy	Hak M16x240 wieszakowy	Hak M20x360 wieszakowy	Hak PD 2.2 nakrętkowy	Hak PD 2.3 nakrętkowy	Opaska PER 15	Popręcznik PI-1	Śruba M20x350 + N + PK + PS	Uchwyt SO 130.02 przelotowy	Uchwyt SO 274.250S odciągowy	Uchwyt SO 275S odciągowy	Zacisk SLIP 12.05 odgałęźny przebijający izolację	Zacisk SLIP 22.1 odgałęźny przebijający izolację	Rozpiętość przyłącza	Długość przewodu AsXSn 2x16mm2	Długość przewodu AsXSn 4x16mm2	Hak SOT 29 wieszakowy	Klamerka COT 36	Opaska PER 15	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7 COT 37	Uchwyt SO 80.235S odciągowy	Uchwyt SO 80S odciągowy	Zacisk SLIP 22.1 odgałęźny przebijający izolację	Zacisk SLIW 66 odgałęźny przebijający izolację	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
KRN035975*	O5	180						1		UB2	0,68	1	2	1			2		1	1		2	2						3	6	6	6		3	6	2	
Przyłącze nap.1																										18		18						1			
Przyłącze nap.2																										16	16						1				
Przyłącze nap.3																										8	8						1				
			47	4x70	2x25	47,5	47,5																														
Razem:						47,5	47,5	1			0,68	1	2	1			2		1	1		2	2	0	0	42	24	18	3	6	6	6	2	4	6	2	

## **7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

L.P.	ELEMENT WYPOSAŻENIA	JEDN.	ILOŚĆ
	<b>7.1. Przebudowa linii nN</b>		
1.	Żerdź strunobetonowa wirowana E-10.5/12	szt.	2
2.	Żerdź strunobetonowa wirowana E-10.5/4.3	szt.	1
3.	Przewód AsXSn 2x16mm <sup>2</sup>	m	24+3%
4.	Przewód AsXSn 4x16mm <sup>2</sup>	m	40+3%
5.	Przewód AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>	m	100+3%
6.	Przewód AsXSn 4x70mm <sup>2</sup>	m	48+3%
7.	Beton B 15	m <sup>3</sup>	2,04
8.	Płyta stopowa 0.3x0.3m	szt.	3
9.	Hak wieszakowy M16x270	szt.	3
10.	Hak wieszakowy M16x240	szt.	2
11.	Hak nakrętkowy PD 2.3	szt.	3
12.	Poprzecznik PI-1	szt.	2
13.	Śruba M20x350+N+PK+PS	szt.	2
14.	Uchwyt SO 274.250S odciągowy	szt.	4
15.	Uchwyt odciągowy SO 275S	szt.	4
16.	Uchwyt odciągowy SO 274S	szt.	2
17.	Uchwyt narożny SO 130.02	szt.	2
18.	Hak wieszakowy SOT 39	szt.	3
19.	Hak wieszakowy SOT 29	szt.	1
20.	Klamerka COT 36	szt.	8
21.	Opaska PER 15	szt.	10
22.	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7 COT 37	szt.	8
23.	Uchwyt odciągowy SO 80.235S	szt.	2
24.	Uchwyt odciągowy SO 80S	szt.	6
25.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP 32.2	szt.	6
26.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP 12.05	szt.	2
27.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP 22.1	szt.	12
28.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIW 66	szt.	2
29.	Ogranicznik przepięć SE 30.150	szt.	7
30.	Uziom typu TP 2x15	szt.	3
	<b>7.2. Zabezpieczenie istniejących sieci nN</b>		
1.	Rura ochronna Ø110, gładkościenna, dwudzielna, koloru czerwonego o odporności na ściskanie 450 N	m	6
2.	Dławice czopowe rur Ø110	szt.	2
	<b>7.3. Demontaż</b>		
1.	Al 25 mm <sup>2</sup>	m	129

## **8. ZAŁĄCZNIKI**

## **9. RYSUNKI**