

Spis treści

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO.....	4
I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	5
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
2. PRZEDMIOT UMOWY	6
3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	6
3.1. ZAKRES OPRACOWANIA	6
4. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU	7
4.1. INFORMACJE OGÓLNE.....	7
5. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	8
5.1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU	8
5.2. FORMA ARCHITEKTONICZNA I FUNKCJA OBIEKTU	8
5.3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	8
5.4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU	19
5.4.1.Przewody	19
5.4.2.Kable	19
5.4.3.Osłony rurowe	19
5.4.4.Mufy kablowe	19
5.4.5.Głowice kablowe	19
5.4.6.Taśmy ostrzegawcze	19
5.4.7.Zabezpieczenia przepustów	20
5.4.8.Podsypka i przykrycie kabla.....	20
6. PODSTAWOWE INFORMACJE O SPOSOBIE WZNOSZENIA OBIEKTU	20
6.1. MONTAŻ SŁUPÓW I LINII NAPOWIETRZNYCH	20
6.2. MONTAŻ LINII KABLOWYCH.....	21
6.3. ZASADY WYKONANIA PRZEPUSTÓW KABLOWYCH	21
6.4. MONTAŻ WYPOSAŻENIA ELEKTRYCZNEGO SŁUPÓW	21
7. DOSTOSOWANIE OBIEKTU DO OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH	21
8. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	21
9. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ	21
10. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	22
11.INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE	22
12.SPIS NORM I WYTYCZNYCH	22
13.ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	23
II. CZĘŚĆ FORMALNO PRAWNA	26
1. Spis uprawnień i zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa: ..	27
III. CZĘŚĆ GRAFICZNA	33
EN-01.01 Orientacja.....	34
EN-02.01 Plan sytuacyjny	35
EN-02.02 Plan sytuacyjny	36
EN-02.03 Plan sytuacyjny	37
EN-02.04 Plan sytuacyjny	38
EN-03.01 Schemat jednokreskowy	39
EN-03.02 Profil przejścia liniami napowietrznymi nN i SN nad drogami	40
EN-03.03 Schemat do obliczeń wytrzymałości słupów nN	41
EN-03.04 Schemat uziemienia słupa SN i stacji transformatorowej	42
EN-03.05 Schemat szafy oświetleniowej SOU.....	43
EN-03.06 Elewacja szafy oświetleniowej SOU.....	44



OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Na podstawie art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351) oświadczamy, że projekt techniczny branży elektroenergetycznej pn.:

ROZBUDOWA ULICY CHABROWEJ, KWIATOWEJ, ŁĄKOWEJ I JAŚMINOWEJ W BORONOWIE

został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz spełnia wymagania art. 99 i 101 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo Zamówień Publicznych (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1710 z późn. zm.).

Opracowanie stanowi komplet dokumentacji pod względem celu, któremu ma służyć w przypadku powstania wątpliwości czy niejasności należy zwrócić się do autorów dokumentacji o dodatkowe informacje lub wyjaśnienia.

OPRACOWANIE:	PRZEBUDOWA SIECI nN, SN	
	BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA	
PROJEKTANT:	mgr inż. Michał Żarnotał uprawnienia budowlane nr SLK/2013/P00E/07 do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektroenergetycznej	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Krzysztof Nowak uprawnienia budowlane nr UW-136/82 do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektroenergetycznej	

Data: czerwiec 2023 r.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa zawarta między:
Gminą Boronów,
ul. Dolna 2, 42-283 Boronów
a firmą:
„GRAMAR” Sp. z o.o., 42-700 Lubliniec, ul. Paderewskiego 22.

2. PRZEDMIOT UMOWY

Przedmiotem umowy jest wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem wszelkich niezbędnych uzgodnień koniecznych do wystąpienia przez Zamawiającego o decyzję o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID) dla zadania: „Rozbudowa ulicy Chabrowej, Kwiatowej Łąkowej i Jaśminowej w Boronowie”.

3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy w części elektroenergetycznej sieci elektroenergetycznych niskiego i średniego napięcia w ramach przedsięwzięcia: „Rozbudowa ulic Chabrowej, Kwiatowej, Łąkowej i Jaśminowej w Boronowie.”

Przedmiotowe zadanie zgodnie z zamówieniem opracowano wykorzystując, jako materiał wejściowy:

- mapę do celów projektowych,
- inwentaryzacja stanu istniejącego terenu inwestycji.

3.1. ZAKRES OPRACOWNIA

Zakres niniejszego opracowania obejmuje przebudowę sieci elektroenergetycznej nN:

W zakresie wł. Tauron Dystrybucja

- **Kolizja SN-01** - Napowietrzna linia 15kV Bukowiec - Herby relacji słup: CZZ089372 - CZZ089373 - CZZ089374
 - dostosowanie linii do obostrzenia I°
 - wymiana istn. poprzecznika
 - wymiana istn. izolatorów
 - zastosowanie zawieszenia przelotowego bezpiecznego
 - dobudowa uziemienia na słupie 15kV – 2 kpl.
- **Kolizja SN-02** - Kablowa linia 15kV Bukowiec - Herby relacji: Stacja transformatorowa nr CZZ30222 - SŁUP nr 089374
 - przebudowa linii kablowych – 40m
 - zabezpieczenie istn. linii kablowej
- **Kolizja SN-03** - Stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr CZZ30222 Boronów 4
 - przebudowa stacji transformatorowej – 1 kpl.
 - przebudowa przyłączy napowietrznych – 63m
- **Kolizja nN-01** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. BZKP 2466 relacji: CZZ30222 - ZK-2466
 - przebudowa linii kablowych – 66m

- **Kolizja nN-02** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: CZZ30222 - ZK6181
 - przebudowa linii kablowych – 126m
- **Kolizja nN-03** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK6181 - ZK6182
 - zabezpieczenie istn. linii kablowej
- **Kolizja nN-04** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK6181 - ZK8987
 - przebudowa linii kablowych – 90m
- **Kolizja nN-05** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK8987 - ZK3636
 - zabezpieczenie istn. linii kablowej
- **Kolizja nN-06** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK3636 - ZK3637
 - zabezpieczenie istn. linii kablowej
- **Kolizja nN-07** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK3636 - ZK10227
 - zabezpieczenie istn. linii kablowej
- **Kolizja nN-08** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. Hucisko ul. Wolności, Mostowa, 3 Maja relacji: słup nr 15 - ZK8464
 - zabezpieczenie istn. linii kablowej
- **Kolizja nN-09** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. Hucisko ul. Wolności, Mostowa, 3 Maja relacji: ZK8464 - ZK8465
 - przebudowa linii kablowych – 86m
 - zabezpieczenie istn. linii kablowej
- **Kolizja nN-10** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. Hucisko ul. Wolności, Mostowa, 3 Maja relacji: ZK 8464 – ZK
 - zabezpieczenie istn. linii kablowej

W zakresie wł. Tauron Nowe Technologie

- **Kolizja nN-11** – Linia napowietrzna nN (0,4 kV) oświetlenia – skojarzonego AsXSn 1x25, AsXSn 1x35 oraz tablica oświetlenia ulicznego.
 - przebudowa szafy oświetlenia ulicznego – 1 kpl.

4. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU

4.1. INFORMACJE OGÓLNE

W stanie istniejącym występuje sieć napowietrzna i kablowa nN oraz SN wł. Tauron Dystrybucja S.A. Linia napowietrzna oraz kablowa SN służą do zasilania istniejącej stacji transformatorowej nr CZZ30222. Linie kablowe nN zasilane ze stacji transformatorowej nr CZZ30222 zasilają poszczególne złącza kablowe ZK w rejonie inwestycji. Stan sieci jest dobry.

5. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

5.1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU

Przebudowę projektuje się tylko w niezbędnym zakresie, potrzebnym do prawidłowej rozbudowy drogi z aktualnymi normami. Przeznaczenie sieci nie zmieni się po wykonaniu przebudowy.

5.2. FORMA ARCHITEKTONICZNA I FUNKCJA OBIEKU

Sieć elektroenergetyczna SN wł. Tauron Dystrybucja S.A. jest siecią przesyłową. W obrębie opracowania sieć zapewnia zasilanie stacji transformatorowej SN/nN Boronów 4. Sieć elektroenergetyczna nN wł. Tauron Dystrybucja S.A. jest siecią rozdzielczą – zasilą odbiorców energii elektrycznej.

5.3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

W związku z inwestycją „Rozbudowa ul. Chabrowej, Kwiatowej, Łąkowej i Jaśminowej w miejscowości Boronów z istniejącą infrastrukturą techniczną” następują kolizje istniejącej sieci energetycznej nN i SN z przedmiotową rozbudową drogi. Na tę okoliczność uzyskano techniczne warunki usunięcia kolizji nr TD/OCZ/OME/K/WT/TK/81/2022 wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie.

** długość trasowa (długość elektryczna)*

Uwaga! Przed rozpoczęciem prac ziemnych kable nN i SN należy wytrasować.

W celu usunięcia kolizji istniejącą sieć energetyczną należy:

- **Kolizja SN-01** - Napowietrzna linia 15kV Bukowiec - Herby relacji słup: CZZ089372 - CZZ089373 - CZZ089374
- Projektuje się rozbudowę obostrzenia do 1° na słupie nr CZZ089372 napowietrznej sieci przesyłowej SN 15kV

Zgodnie z normą PN-E 05100-1:1998 stopień obostrzenia elektroenergetycznych linii napowietrznych na skrzyżowaniach i zbliżeniach dla drogi wojewódzkiej, gminnej i lokalnej należy stosować 1° obostrzenia.

- a. Na słupie nr CZZ089372 należy zastosować **zawieszenie przelotowe bezpieczne przewodów**, w tym celu należy:
 - Zdemonstrować istniejący poprzecznik przelotowy wraz z izolatorami wsporczymi,
 - Zabudować poprzecznik przelotowy typu PP 702,
 - Dopasować linię napowietrzną do obostrzenia 1°. W tym celu należy wykonać zawieszenie przelotowe bezpieczne typu ZPb/3 przy użyciu izolatorów liniowych wsporczych typu LWP 24 oraz odpowiednich uchwytych oplotowych.
 - Przewiesić przewody napowietrznej linii 15kV.
- Z uwagi na lokalizację słupów w pobliżu zabudowań projektuje się dobudowę uziemienia na słupie nr CZZ089372 napowietrznej sieci przesyłowej SN 15kV

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z „Wytycznymi doboru środków ochrony przed porażeniem w urządzeniach WN, SN i nN do stosowania przy projektowaniu sieci elektroenergetycznej na terenie TAURON Dystrybucja S.A.”

Załącznik nr 3 do Zarządzenia nr 73/2013. Kraków, październik 2013 rok.

Na tę okoliczność uzyskano parametry zwarcia jednofazowego dla elektroenergetycznej sieci przesyłowej Bukowiec - Herby 15kV przekazane za pośrednictwem pisma nr TD/OCZ/OME/2022/11/21/0000006 wydanego przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie.

a. Dane przekazane przez wł. linii Tauron Dystrybucja S.A.

- SE Bukowiec linia 15kV Herby
- prąd zwarcia doziemnego – 40A,
- czas trwania zwarcia doziemnego – 3,4s,
- sposób połączenia punktu neutralnego z ziemią – uziemiony przez reaktancję indukcyjną, wyposażony w automatykę wymuszania składowej czynnej.

b. Dobór środków ochrony przed porażeniem dla istn. słupa SN nr CZZ089372 ze względu na napięcie rażeniowe na słupach i w ich otoczeniu:

Założono, występowanie rezystancji dodatkowej obuwia oraz rezystywność gruntu na poziomie 200Ωm.

- Największe dopuszczalne napięcie dotykowe spodziewane wynosi:

$$U_{Tp} = 147 \text{ V}$$

- Rezystancja uziemienia pełniące funkcję uziemienia ochronnego nie powinna przekraczać wartości:

$$U_E \leq 2 U_{Tp}$$

$$I_E \cdot R_E \leq 2 U_{Tp}$$

$$R_E \leq 2 U_{Tp} / I_E$$

$$I_E = r \cdot I_{k1}''$$

gdzie $r = 1$

$$I_E = 1 \cdot 40 \text{ A} = 40 \text{ A}$$

$$R_E \leq 2 \cdot 147 / 40 \text{ [V/A]}$$

$$R_E \leq 7,35 \Omega$$

Uwaga! Po zrealizowaniu uziemienia w terenie Wykonawca wykona pomiar rezystancji uziemienia oraz napięć rażeniowych i w razie konieczności rozbuduje uziemienie o dodatkowe uziomy poziome i pionowe pograżane. W tym celu dopuszcza się wykorzystanie rowów kablowych linii SN. Bednarkę w tym przypadku należy układać min. 0,25m poniżej linii kablowej i obsypać ją gruntem rodzimym.

Dla istn. słupa SN nr CZZ089372 zastosowano uziemianie typu **TP1+4x6** o wartości 7,28 Ω spełniające wymagania zarówno dla ochrony odgromowej jak również przeciwporażeniowej (ochronnej).

Obliczenia zaprojektowanych uzemień dla słupów SN:

Obliczenia wykonano dla przyjętej rezystywności gruntu na poziomie 200Ωm:

Obliczenia uziomu otokowego słupa:

$$R_{ot} = \frac{\rho}{\pi^2 D} \cdot \ln\left(\frac{2\pi D}{d}\right) = \frac{200}{3,1416^2 \cdot 2,5} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot 3,1416 \cdot 2,5}{0,015}\right) \approx 56,37 \, \Omega,$$

gdzie:

D – średnica uziomu otokowego

d – średnica uziomu wykonanego z linki lub połowa szerokości uziomu wykonanego z taśmy (przyjęto 15mm)

ρ – przyjęta rezystywność gruntu

Obliczenia uziomu poziomego (pomiędzy otokiem i prętami pionowymi):

$$R_{w_{poz}} = \frac{\rho}{\pi c} \cdot \ln\left(\frac{2c}{d}\right) = \frac{200}{3,1416^2 \cdot 16} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot 16}{0,015}\right) \approx 30,50 \, \Omega,$$

Gdzie:

c – długość promienia uziomu

Obliczenia uziomu pionowego:

$$R_{6m} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln\left(\frac{4l}{d}\right) = \frac{200}{3,1416^2 \cdot 6} \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot 6}{0,0172}\right) \approx 38,41 \, \Omega,$$

Gdzie:

l – długość pręta uziomu

Zastosowano:

- 4 uziomów pionowych o długości 6m

Obliczenie rezystancji wypadkowej uziomów pionowych:

$$R_{w_{pion}} = k / \left(4 \cdot \frac{1}{R_{6m}}\right),$$

$$R_{w_{pion}} = 1,2 \cdot \left(4 \cdot \frac{1}{38,41}\right) = 11,52 \, \Omega,$$

Gdzie:

k – 1,2 – współczynnik wykorzystania uziomów

Obliczenie rezystancji wypadkowej uziemienia:

$$R_E = 1 / \left(\frac{1}{R_{ot}} + \frac{1}{R_{w_{poz}}} + \frac{1}{R_{w_{pion}}} \right) = 1 / \left(\frac{1}{56,37} + \frac{1}{30,50} + \frac{1}{11,52} \right) = 7,28 \, \Omega \leq 7,38 \, \Omega,$$

- **Kolizja SN-02 - Kablowa linia 15kV Bukowiec - Herby relacji: Stacja transformatorowa nr CZZ30222 - SŁUP nr 089374**
 - *Projektuje się przebudowę kabli SN poza obszar kolizji, w tym celu należy:*
 - a. Kabel SN należy przebudować na dwóch odcinkach:
 - od słupowej stacji transformatorowej SN/nN Boronów 4 (CZZ30222) do miejsca projektowanej mufy M2.1 należy ułożyć linię kablową 3 x XRUHAKXS 1x70 o długości 15m (20m)*,
 - w pobliżu słupa linii napowietrznej SN nr CZZ089374 (102) na odcinku ok. 17 m kabel należy przebudować poza obszar kolizji bez jego przecinania. W tym celu istniejącą wiązkę należy odkopać (l = 17 m) a następnie ułożyć po nowej trasie (l = 17m),
 - b. W miejscu przejścia przez drogę projektowany kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPEp Ø160. Dodatkowo przy każdym ułożonym przepuszczeniu pod drogą projektuje się dodatkową rurę pustą (rezerwową),
 - c. W miejscu skrzyżowania istn. linii kablowej z innymi sieciami projektowany kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPE-D Ø110. Dodatkowo przy każdym ułożonym przepuszczeniu pod drogą projektuje się dodatkową rurę pustą (rezerwową),
 - d. W miejscu projektowanej mufy M2.1 nowo ułożony kabel przyłączyć stosując mufy przelotowe 3 x CHMSV 24kV 50-150,
 - e. Stare linie kablowe należy zdemontować,
 - f. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej SN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.
 - **Kolizja SN-03 – Stacja transformatorowa 15/0,4kV nr CZZ30222 Boronów 4**
 - *Projektuje się przebudowę stacji transformatorowej poza obszar kolizji, w tym celu należy:*
 - a. Słupową stację transformatorową SN/nN Boronów 4 (CZZ30222) będącą w kolizji z projektowaną drogą należy przebudować poza obrys chodnika wykorzystując materiał z demontażu, zachowując obecny układ funkcyjny stanowiska i sieci,
 - b. Na słupową stację transformatorową w nowej lokalizacji należy przewiesić linię napowietrzną nN typu AsXSn 4x70 + 1x35 o długości 22m od słupa sieci napowietrznej nr 41 znajdującego się przy ul. Poprzecznej,
 - c. Należy zawiesić linię napowietrzną nN typu AsXSn 4x70, AsXSn 4x70 + 1x25 o długości 45m od stacji transformatorowej do słupa sieci napowietrznej nr 1 znajdującego się przy ul. Wolności,
- Uwaga!** Na czas wykonywania robót wykonawca zapewni agregat prądotwórczy bądź mobilną stację transformatorową.

Sprawdzenie wytrzymałości istniejących słupów:

Słup nr 1, 41

Założenia do obliczeń:

- Słup bliźniaczy z ustojem typu U5,
- $P_y = 900 \text{ daN}$, $P_x = 2400 \text{ daN}$,
- Strefa obciążenia sadią: SI,
- Strefa obciążenia wiatrem: WI.

Obliczenia:

P_y – dopuszczalne obciążenie słupa w osi OY,

P_x – dopuszczalne obciążenie słupa w osi OX,

P_{ux} – składowa siły P_u działająca prostopadłe
do płaszczyzny przechodzącej przez osie żerdzi.

P_{uy} – składowa siły P_u działająca w płaszczyźnie przez osie żerdzi.

$N_p = (N_{pg} + N_{po} + P_o + N_r)$ – naciąg przewodów (wyznaczony wektorowo),

P_z – obciążenie słupa wiatrem (OX – 100 daN, OY – 50 daN),

P_o – obciążenie wiatrem oprawy (22 daN).

Istn. słup nr 1

RKK3-10,5

$$P_{ux} = N_{px} + P_z = (700,50 + 100) * 120\% = 960,60 \text{ daN}$$

$$P_{uy} = N_{py} + P_z = (182,43 + 50) * 120\% = 278,88 \text{ daN}$$

Istn. słup nr 41

RKK3-10,5

$$P_{ux} = N_{px} = (448,21 + 100) * 120\% = 657,85 \text{ daN}$$

$$P_{uy} = N_{py} = (325,23 + 50) * 120\% = 450,28 \text{ daN}$$

Nr słupa	Płaszczyzna	Typ słupa	H słupa	Wytrzymałość słupa	Parcie wiatru na oprawę	Parcie wiatru na słup	Wypadkowy naciąg
			m	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]
1	OX	RKK3-10,5	12	2400	-	100	960,60
1	OY			900	22	50	278,88

Nr słupa	Płaszczyzna	Typ słupa	H słupa	Wytrzymałość słupa	Parcie wiatru na oprawę	Parcie wiatru na słup	Wypadkowy naciąg
			m	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]
41	OX	RKK3-10,5	12	2400	-	100	657,85
41	OY			900	-	50	450,28

Słup nr 1 oraz nr 41 wytrzyma projektowane obciążenie.

- o Z uwagi na zmianę lokalizacji istn. stacji transformatorowej SN/nN Boronów 4 projektuje się nową instalację uziemienia.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z „Wytycznymi doboru środków ochrony przed porażeniem w urządzeniach WN, SN i nN do stosowania przy projektowaniu sieci elektroenergetycznej na terenie TAURON Dystrybucja S.A.”

Załącznik nr 3 do Zarządzenia nr 73/2013. Kraków, październik 2013 rok.

Na tę okoliczność uzyskano parametry zwarcia jednofazowego dla elektroenergetycznej sieci przesyłowej Bukowiec - Herby 15kV przekazane za pośrednictwem pisma nr TD/OCZ/OME/2022/11/21/0000006 wydanego przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie.

d. Dane przekazane przez wł. linii Tauron Dystrybucja S.A.

- o SE Bukowiec linia 15kV Herby
- o prąd zwarcia doziemnego – 40A,
- o czas trwania zwarcia doziemnego – 3,4s,
- o sposób połączenia punktu neutralnego z ziemią – uziemiony przez reaktancję indukcyjną, wyposażony w automatykę wymuszania składowej czynnej.

e. Dobór środków ochrony przed porażeniem dla stacji transformatorowej SN/nN Boronów 4 ze względu na napięcie wynoszące do sieci nN

- o Największe dopuszczalne napięcie zakłócenkowe wynosi:

$$U_F^* = 82 \text{ V}$$

*zgodnie z normą PN-EN 50522:2011 oraz SEP E001

- o Zapewnienie właściwych potencjałów w sieci nN podczas doziemienia po stronie SN stacji. W tym celu musi być spełniony warunek:

$$R_B \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{k1}''} = \frac{U_F^*}{I_E},$$

$$R_B \leq \frac{82}{40} = 2,05 \Omega$$

Gdzie:

R_B - wypadkowa rezystancja uziemienia wszystkich połączonych równolegle uziomów

U_F - napięcie zakłócenkowe dla czasu t_F przepływu prądu jednofazowego zwarcia doziemnego I_{k1}''

I_E – prąd uziomowy

r – współczynnik redukcji powłok kablowych 0,6

- o Ograniczenie do wartości dopuszczalnych napięć rażeniowych pojawiających się podczas zwarcia doziemnych w sieci nN. W tym celu powinna być spełniona zależność:

$$R_B \leq R_E \frac{50}{U_0 - 50},$$

$$R_B \leq 10 \cdot \frac{50}{230 - 50} = 2,78 \Omega,$$

Gdzie:

50 – dopuszczalna długotrwale wartość napięcia dotykowego w V,

$R_E = 10 \Omega$ – minimalna rezystancja w miejscu zwarcia doziemnego,

$U_0 = 230 V$ – wartość skuteczna napięcia znamionowego sieci względem ziemi.

- Maksymalne zbliżenie potencjału przewodów ochronnych do potencjału ziemi oraz zapewnienie działania środkom ochrony dodatkowej przed porażeniem przy uszkodzeniu przewodu PEN (PE):

$$R_E \leq 5\Omega,$$

Ostatecznie dobrano warunek uziemienia stacji:

$$R_B \leq 2,05 \Omega$$

Obliczenia zaprojektowanego uziemienia dla stacji SN/nN:

Obliczenia wykonano dla przyjętej rezystywności gruntu na poziomie 200Ωm:

Obliczenia uziomu otokowego słupa:

$$R_{ot} = \frac{\rho}{\pi^2 D} \cdot \ln\left(\frac{2\pi D}{d}\right) = \frac{200}{3,1416^2 \cdot 2,5} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot 3,1416 \cdot 2,5}{0,015}\right) \approx 56,37 \Omega,$$

gdzie:

D – średnica uziomu otokowego

d – średnica uziomu wykonanego z linki lub połowa szerokości uziomu wykonanego z taśmy (przyjęto 15mm)

ρ – przyjęta rezystywność gruntu

Obliczenia uziomu poziomego (pomiędzy otokiem i prętami pionowymi):

$$R_{w_{poz}} = \frac{\rho}{\pi c} \cdot \ln\left(\frac{2c}{d}\right) = \frac{200}{3,1416^2 \cdot 67} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot 67}{0,015}\right) \approx 8,64 \Omega,$$

Gdzie:

c – długość promienia uziomu

Obliczenia uziomu pionowego:

$$R_{15m} = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln\left(\frac{4l}{d}\right) = \frac{200}{3,1416^2 \cdot 15} \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot 15}{0,0172}\right) \approx 17,31 \Omega,$$

Gdzie:

l – długość pręta uziomu

Zastosowano:

- 8 uziomów pionowych o długości 15 m

Obliczenie rezystancji wypadkowej uziomów pionowych:

$$R_{w_{pion}} = k / \left(8 \cdot \frac{1}{R_{15m}} \right),$$

$$R_{w_{pion}} = 1,2 \cdot \left(8 \cdot \frac{1}{17,31} \right) = 2,60 \, \Omega,$$

Gdzie:

k – 1,2 – współczynnik wykorzystania uziomów

Obliczenie rezystancji wypadkowej uziemienia:

$$R_E = 1 / \left(\frac{1}{R_{ot}} + \frac{1}{R_{w_{poz}}} + \frac{1}{R_{w_{pion}}} \right) = 1 / \left(\frac{1}{56,37} + \frac{1}{8,64} + \frac{1}{2,60} \right) = 1,93 \, \Omega \leq 2,05 \, \Omega,$$

Uwaga! Po zrealizowaniu uziemienia w terenie Wykonawca wykona pomiar rezystancji uziemienia oraz napięć rażeniowych i w razie konieczności rozbuduje uziemienie o dodatkowe uziomy poziome i pionowe pograżane. W tym celu dopuszcza się wykorzystanie rowów kablowych linii SN. Bednarkę w tym przypadku należy układać min. 0,25m poniżej linii kablowej i obsypać ją gruntem rodzimym.

Dla stacji transformatorowej Boronów 4 zastosowano uziemienie o wartości 1,93 Ω spełniające wymagania zarówno dla ochrony odgromowej jak również przeciwporażeniowej (ochronnej).

- **Kolizja nN-01** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. BZKP 2466 relacji: CZZ30222 – ZK 2466
 - Projektuje się przebudowę kabli nN poza obszar kolizji, w tym celu należy:
 - a. Kabel nN należy przebudować na dwóch odcinkach:
 - istn. linię kablową YAKXS 4x120 należy przebudować poza obszar kolizji bez jego przecinania. W tym celu istniejącą wiązkę należy odkopać (l = 15m) a następnie ułożyć po nowej trasie (l = 15m),
 - w rejonie ulicy Chabrowej od miejsca projektowanej mufy M1.1 do miejsca projektowanej mufy M1.2 należy ułożyć linię kablową NA2XY-J 4x120 o długości 50m (58m)*.
 - b. W miejscu przejścia przez drogę projektowany kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPEp Ø110. Dodatkowo przy każdym ułożonym przepuszcie pod drogą projektuje się dodatkową rurę pustą (rezerwową).
 - c. W miejscu projektowanej mufy M1.1, M1.2 nowo ułożony kabel przyłączyć stosując mufy przelotowe SMH 4 (95-150).
 - d. Stare linie kablowe należy zdemontować.
 - e. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.

- **Kolizja nN-02** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: CZZ30222 – ZK 6181
 - Projektuje się przebudowę kabli nN poza obszar kolizji, w tym celu należy:
 - a. Kabel nN należy przebudować na odcinku:
 - od słupowej stacji transformatorowej SN/nN Boronów 4 (CZZ30222) do złącza kablowego ZK 6181 należy ułożyć linię kablową NA2XY-J 4x120 o długości 120m (130m)*.
 - b. W miejscu przejścia przez drogę projektowany kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPEp Ø110. Dodatkowo przy każdym ułożonym przepuszczeniu pod drogą projektuje się dodatkową rurę pustą (rezerwową).
 - c. W miejscu skrzyżowania z innymi sieciami projektowany kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPEk-S Ø110.
 - d. Stare linie kablowe należy zdemontować.
 - e. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.
- **Kolizja nN-03** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK 6181 – ZK 6182
 - Projektuje się zabezpieczenie kabli nN, w tym celu należy:
 - a. W miejscu przejścia przez drogę lub skrzyżowania z innymi sieciami istniejący kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPE-D Ø110.
 - b. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.
- **Kolizja nN-04** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK 6181 – ZK 8987
 - Projektuje się przebudowę kabli nN poza obszar kolizji, w tym celu należy:
 - a. Kabel nN należy przebudować na odcinku:
 - od złącza kablowego ZK 6181 do złącza kablowego ZK 8987 należy ułożyć linię kablową NA2XY-J 4x120 o długości 80m (90m)*.
 - b. W miejscu przejścia przez drogę projektowany kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPEp Ø110. Dodatkowo przy każdym ułożonym przepuszczeniu pod drogą projektuje się dodatkową rurę pustą (rezerwową).
 - c. Stare linie kablowe należy zdemontować.
 - d. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.

- **Kolizja nN-05** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK 8987 – ZK 3636
 - Projektuje się zabezpieczenie kabli nN, w tym celu należy:
 - a. W miejscu przejścia przez drogę lub skrzyżowania z innymi sieciami istniejący kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPE-D Ø110.
 - b. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.
- **Kolizja nN-06** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK 3636 – ZK 3637
 - Projektuje się zabezpieczenie kabli nN, w tym celu należy:
 - a. W miejscu przejścia przez drogę lub skrzyżowania z innymi sieciami istniejący kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPE-D Ø110.
 - b. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.
- **Kolizja nN-07** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. ZK-3636 relacji: ZK 3636 – ZK 10227
 - Projektuje się zabezpieczenie kabli nN, w tym celu należy:
 - a. W miejscu przejścia przez drogę lub skrzyżowania z innymi sieciami istniejący kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPE-D Ø110.
 - b. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.
- **Kolizja nN-08** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. Hucisko ul. Wolności, Mostowa, 3 Maja relacji: słup nr 15 – ZK 8464
 - Projektuje się zabezpieczenie kabli nN, w tym celu należy:
 - a. W miejscu przejścia przez drogę lub skrzyżowania z innymi sieciami istniejący kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPE-D Ø110.
 - b. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.
- **Kolizja nN-09** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. Hucisko ul. Wolności, Mostowa, 3 Maja relacji: ZK 8464 – ZK 8465
 - Projektuje się przebudowę kabli nN poza obszar kolizji, w tym celu należy:
 - a. Kabel nN należy przebudować na odcinku:
Od złącza kablowego ZK 8464 do miejsca projektowanej mufy M4.1 należy ułożyć linię kablową NA2XY-J 4x120 o długości 78m (86m)*.

- b. W miejscu przejścia przez drogę projektowany kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPEp Ø110. Dodatkowo przy każdym ułożonym przepuście pod drogą projektuje się dodatkową rurę pustą (rezerwową).
 - c. W miejscu projektowanej mufy M4.1 nowo ułożony kabel przyłączyć stosując mufy przelotowe SMH 4 (95 – 150).
 - d. Stare linie kablowe należy zdemontować.
 - e. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.
- **Kolizja nN-10** - Kablowa linia nN CZZ30222 Boronów 4 obw. Hucisko ul. Wolności, Mostowa, 3 Maja relacji: ZK 8464 – ZK
 - Projektuje się zabezpieczenie kabli nN, w tym celu należy:
 - c. W miejscu przejścia przez drogę lub skrzyżowania z innymi sieciami istniejący kabel prowadzić w rurze ochronnej typu RHDPE-D Ø110.
 - d. Wykonać pomiary powykonawcze oraz diagnostyczne linii kablowej nN wymagane przez Tauron Dystrybucja S.A.
 - **Kolizja nN-11** – Linia napowietrzna nN (0,4 kV) oświetlenia – skojarzonego AsXSn 1x25, AsXSn 1x35 oraz tablica oświetlenia ulicznego.
 - a. Linie napowietrzne należy przebudować zgodnie z zaleceniami przebudowy dla kolizji SN-03 w zakresie Tauron Dystrybucja S.A.
 - b. Tablicę oświetlenia ulicznego wł. Tauron Nowe Technologie należy wynieść z rozdzielni nN. W tym celu należy zabudować nową szafę oświetlenia ulicznego (SOUL) wraz z układem pomiarowym (w rozdzielni nN należy przewidzieć nowy obwód zasilania dla SOUL),
 - c. Nową szafę oświetleniową SOUL należy zasilić przy użyciu kabla typu: NA2XY-J 4x35 (l = 15 m),
 - d. Istn. obwody oświetleniowe zasilić z proj. szafy oświetleniowej SOUL. W tym celu kabel nN typu NA2XY-J 4x35 należy wprowadzić na słupową stację transformatorową i przyłączyć do istn. obwodów oświetleniowych. (l = 20 m)

5.4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU

5.4.1. Przewody

Zastosowano nowe przewody izolowane samonośne o izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie się płomienia z neutralną żyłą nośną ze stopu aluminium na napięcie 0,6/1 kV. Do przepięcia na nowe słupy wykorzystuje się również istniejące przewody izolowane.

5.4.2. Kable

Dla sieci SN zastosowano kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi o izolacji i powłoce polwinitowej lub polietylenowej typu:

- 3 x XRUHAKXS 1x70

Dla sieci nN zastosowano kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi o izolacji i powłoce polwinitowej lub polietylenowej typu:

- NA2XY-J 4x120

5.4.3. Osłony rurowe

Dla kabli SN zastosowano osłony rurowe koloru czerwonego wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE typu:

- RHDPEp Ø160 – na skrzyżowaniach z drogami i zjazdami,
- RHDPEk-S Ø160 – na skrzyżowaniach z innym sieciami,
- RHDPE-D Ø160 – w celu dodatkowego zabezpieczenia istn. linii kablowej na skrzyżowaniach z drogami i zjazdami.

Dla kabli nN zastosowano osłony rurowe koloru niebieskiego wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE typu:

- RHDPEp Ø110 – na skrzyżowaniach z drogami i zjazdami,
- RHDPEk-S Ø110 – na skrzyżowaniach z innym sieciami,
- RHDPE-D Ø110 – w celu dodatkowego zabezpieczenia istn. linii kablowej na skrzyżowaniach z drogami i zjazdami,
- BE Ø75 – w celu zabezpieczenia wprowadzenia kabla na słup.

5.4.4. Mufy kablowe

Do wykonania połączeń istniejących kabli SN z projektowanymi zastosowano mufy kablowe przelotowe typu: **CHMSV 24kV (50-150)**.

Do wykonania połączeń istniejących kabli nN z projektowanymi zastosowano mufy kablowe przelotowe typu: **SMH 4 (95-150)**.

5.4.5. Głowice kablowe

Do wykonania połączeń kabli SN do stacji transformatorowej zastosowano głowice kablowe napowietrzne typu: **CHE-F 24kV (25-150)**.

5.4.6. Taśmy ostrzegawcze

Zastosowano taśmę ostrzegawczą do oznaczenia trasy kabli:

- dla kabli nN koloru niebieskiego.
- dla kabli SN koloru czerwonego

5.4.7. Zabezpieczenia przepustów

Do zabezpieczenia przepustów rurowych w ziemi należy zastosować masę plastyczną na bazie kauczuku lub dławice czopowe.

5.4.8. Podsypka i przykrycie kabla

Do układania kabli w rowach kablowych należy zastosować podsypkę i przykrycie piaskiem o grubościach 10cm każda. Przykrycie całkowite wykonać za pomocą gruntu rodzimego oczyszczonego z gruzu i kamieni.

6. PODSTAWOWE INFORMACJĘ O SPOSOBIE WZNOSZENIA OBIEKTU

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje harmonogram prowadzenia prac i wyłączeń i uzgodni go z gestorami sieci z minimum miesięcznym wyprzedzeniem. Harmonogram powinien uwzględniać minimalizację koniecznych wyłączeń i koordynację robót w taki sposób aby przerwy w dostawie energii dla odbiorców odbywały się w czasie najmniej odczuwalnym. W miejscach gdzie przewidziane są roboty ziemne należy wykonać przekopy kontrolne w celu dokładnej lokalizacji urządzeń podziemnych.

6.1. MONTAŻ SŁUPÓW I LINII NAPIOWIETRZNYCH

Wszystkie prace fundamentowe powinny być prowadzone wg zasad podanych niżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999. Technologia oraz przebieg tych prac zależy od rodzaju stosowanego ustoju, jak również od warunków gruntowych.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenia zabezpieczyć za zgodą i pod nadzorem użytkownika. Wykopy powinny poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20cm na powierzchni o wymiarach boków zwiększonych o około 1m od obrysu wykopu. Wykopy należy wykonywać ręcznie lub koparką z wąskogabarytowym nabierakiem, przyjmując wymiary dna i głębokość wykopu określone w tablicach poszczególnych ustojów zgodnie z kata-logami. Przyjęto wykonanie wykopu z 20% odchyleniem ścian bocznych wykopu od pionu. W przypadku gruntów spoistych, gdy nie występuje osuwanie się ścian bocznych, wykopy można wykonać o ścianach pionowych z zachowaniem dna wykopu. Przy występowaniu wysokiego poziomu wód gruntowych należy wykonać ściankę szczelną lub zagłębić kręgi studzienne i po zabetonowaniu kor-ka betonowego odpompować wodę. Zасыpywanie wykopów należy wykonać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia. Zасыpywanie powinno być wykonywane warstwami grubości 20-30cm z zagęszczeniem gruntu umożliwiającym uzyskanie maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia. Polewanie wodą zасыpywanej ziemi przed ubijaniem powoduje lepsze zagęszczenie gruntu. Po zасыpaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy do 15cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową.

Słupy linii napowietrznej należy zabudowywać za pomocą dźwigu. Przed ustawieniem słupa w wykopie należy zamocować konstrukcje, haki, izolatory, aparaty oraz bednarke uziemiającą od wierzchoł-ka do zacisku uziemiającego. Po ustawieniu słupa w wykopie należy zamocować elementy ustoju i zasypać. Naciąg przewodu wykonać za pomocą rolek montażowych.

6.2. MONTAŻ LINII KABLOWYCH

Kable należy układać na warstwie piasku 10 cm, zasypać kolejną warstwą piasku grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego grubości, co najmniej 0,5 mm i szerokości, co najmniej 30 cm; kable nN zastosować folie koloru niebieskiego, dla kabli SN zastosować folie koloru czerwonego.

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 (skrzyżowania),

na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
- c) znak użytkownika kabla
- d) rok ułożenia kabla

Kable układane w terenie niezabudowanym oraz z dala od charakterystycznych punktów terenu powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu,

Głębokość ułożenia kabli nN mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla powinna wynosić, co najmniej 70 cm,

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wynoszącym 1 – 3% długości wykopu.

6.3. ZASADY WYKONANIA PRZEPUSTÓW KABLOWYCH

Przepusty kablowe pod drogami projektowanymi należy wykonać wyprzedzająco przed rozpoczęciem robót ziemnych metoda wykopu otwartego, natomiast pod drogami istniejącymi metodą przecisku lub przewiertu,

- odległość mierzona od powierzchni drogi do górnej powierzchni przepustu powinna wynosić min. 1m,
- długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi drogi wynosiła, co najmniej 0,5m. Końce rur w ziemi zabezpieczyć dławicami czopowymi lub masą plastyczną na bazie kauczuku.

6.4. MONTAŻ WYPOSAŻENIA ELEKTRYCZNEGO SŁUPÓW

Montaż uziemień oraz kabli powinien być realizowany zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami ochrony przeciwporażeniowej oraz instrukcją montażu tych urządzeń.

7. DOSTOSOWANIE OBIEKTU DO OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Lokalizacja projektowanych elementów sieci elektroenergetycznej gwarantuje możliwość swobodnego poruszania się osób niepełnosprawnych na wózkach inwalidzkich jak również samych pieszych.

8. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Projektowane roboty nie oddziałują niekorzystnie na środowisko. Po wykonaniu robót teren należy uporządkować.

9. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Nie dotyczy.

10. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Ochronę przeciwprzepięciową wykonać zgodnie z dokumentem: Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze. PTPiREE Poznań 2005 r.

Do wykonania uziemienia zastosować taśmę stalową ocynkowaną Fe/Zn 25x4mm oraz uziomy typu Galmar $\Phi 17,2\text{mm}$.

11. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właścicieli istniejącego uzbrojenia;

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie;

Materiały użyte do wykonania powinny posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Osoby wykonujące prace powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie i pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi harmonogram prowadzenia robót i uzgodni go z inwestorem

12. SPIS NORM I WYTYCZNYCH

- [1] Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17.07.1974 w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
- [3] Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990r. (Dziennik Ustaw nr 81 poz.473 z 1990r.)
- [4] PN-98/E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- [5] PN-E-05100-2 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi w izolacji oraz przewodami w osłonie izolacyjnej
- [6] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [7] N SEP – E – 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [8] P SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
- [9] PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [10] N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [11] Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990r. (Dziennik Ustaw nr 81 poz. 473 z 1990r.)
- [12] PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.

13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Nazwa materiału	jedn.	Ilość
Tauron Dystrybucja S.A. - sieć SN - montaż			
1	Oznaczniki kablowe	wg. potrzeb	
Kolizja SN-01			
2	Poprzecznik przelotowy PP 702	1	kpl
3	Izolator liniowy wsporczy LWP 24	6	kpl
4	Uchwyt opłotowy przelotowy boczny AWST 016 D67+N	3	kpl
5	Uchwyt opłotowy przelotowy obostrzeniowy ACOT 015	3	kpl
6	Przewieszenie przewodów AFL-6 3x70	253	m
7	Dobudowa uziemienia typu TP1 + 4x6 na słupie: - bednarka ocynkowana FeZn 25x4 (ok. 35m), - uziom pionowy FeCu Ø17,2 (4szt. x 6m), - uchwyt krzyżowy (pręt-bednarka) stal nierdzewna (2 szt), - uchwyt krzyżowy (bednarka-bednarka) stal ocynkowana (2 szt), - zacisk probierczy - śruba M10x25 z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą (2 szt).	1	kpl
Kolizja SN-02			
8	Kabel 3 x XRUHAKXS 1x70	20	m
9	Mufa przelotowa SN typu CHMSV 24kV 50-150	3	kpl
10	Głowica kablowa napowietrzna CHE-F 24kV 25-150	3	kpl
11	Przełożenie istn. kabla 3 x YHAKXS 1x70	2x17	m
12	Folia czerwona oznaczeniowa	37	m
13	Rura ochronna RHDPEp Ø160	42	m
14	Rura ochronna RHDPE-D Ø160	12	m
Kolizja SN-03			
15	Przebudowa stacji transformatorowej SN/nN (materiał z demontażu)	1	kpl
16	Ustój słupa stacji transformatorowej	1	kpl
17	Przewieszenie lini napowietrznej nN typu AsXSn 4x70 + 1x25	22	m
18	Przewód linii napowietrznej nN typu AsXSn 4x70 + 1x35	45	m
19	Przewód linii napowietrznej nN typu AsXSn 4x70	45	m
20	Dobudowa uziemienia stacji transformatorowej: - bednarka ocynkowana FeZn 25x4 (ok. 86m), - uziom pionowy FeCu Ø17,2 (8szt. x 15m), - uchwyt krzyżowy (pręt-bednarka) stal nierdzewna (2 szt), - uchwyt krzyżowy (bednarka-bednarka) stal ocynkowana (2 szt), - zacisk probierczy - śruba M10x25 z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą (2 szt).	1	kpl
21	Agregat prądotwórczy (mobilna stacja transformatorowa)	wg. potrzeb	

L.p.	Nazwa materiału	jedn.	Ilość
Tauron Dystrybucja S.A. - sieć SN - demontaż			
1	Kabel 3 x YHAKXS 1x70	15	m
2	Poprzecznik przelotowy zabudowany na słupie P-12/BSW	1	szt
3	Izolator liniowy wsporczy zabudowane na słupie P-12/BSW	3	szt
4	Słupowa stacja transformatorowa SN/nN (do ponownej zabudowy)	4	szt

L.p.	Nazwa materiału	jedn.	Ilość
Tauron Dystrybucja S.A. - sieć nN - montaż			
Kolizja nN-01			
1	Przełożenie istn. kabla YAKXS 4x120	2x15	m
2	Kabel NA2XY-J 4x120	58	m
3	Mufa przelotowa nN typu SMH 4 (95-150)	2	kpl
4	Folia niebieska oznaczeniowa	73	m
5	Rura ochronna RHDPEp Ø110	26	m
Kolizja nN-02			
6	Kabel NA2XY-J 4x120	130	m
7	Folia niebieska oznaczeniowa	130	m
8	Rura ochronna RHDPEp Ø110	44	m
Kolizja nN-03			
9	Rura ochronna RHDPE-D Ø110	20	m
10	Folia niebieska oznaczeniowa	28	m
Kolizja nN-04			
11	Kabel NA2XY-J 4x120	90	m
12	Folia niebieska oznaczeniowa	90	m
13	Rura ochronna RHDPEp Ø110	32	m
Kolizja nN-05			
14	Folia niebieska oznaczeniowa	36	m
15	Rura ochronna RHDPE-D Ø110	28	m
Kolizja nN-06			
16	Folia niebieska oznaczeniowa	18	m
17	Rura ochronna RHDPE-D Ø110	14	m
Kolizja nN-07			
18	Folia niebieska oznaczeniowa	13	m
19	Rura ochronna RHDPE-D Ø110	9	m
Kolizja nN-08			
20	Folia niebieska oznaczeniowa	22	m
21	Rura ochronna RHDPE-D Ø110	14	m
Kolizja nN-09			
22	Kabel NA2XY-J 4x120	86	m
23	Folia niebieska oznaczeniowa	86	m
24	Mufa przelotowa nN typu SMH 4 (95-150)	1	kpl
24	Rura ochronna RHDPEp Ø110	50	m
25	Rura ochronna RHDPE-D Ø110	11	m
Kolizja nN-10			
26	Folia niebieska oznaczeniowa	10	m
27	Rura ochronna RHDPE-D Ø110	6	m
Tauron Dystrybucja S.A. - sieć nN - demontaż			
1	Kabel NA2XY-J 4x120	78	m
2	Kabel YAKXS 4x120	245	m

L.p.	Nazwa materiału	jedn.	Ilość
Tauron Nowe Technologie S.A. - sieć nN - montaż			
Kolizja nN-11			
1	Szafa oświetlenia ulicznego SOUL wraz z układem pomiarowym	1	kpl
2	Kabel nN NA2XY-J 4x35 (do zasilenia SOUL i istn. obw. ośw.)	55	m
3	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy (35-50)	2	kpl
4	Folia niebieska oznaczeniowa	15	m
5	Rura ochronna BE Ø75 (odporna na promieniowanie UV)	9	m
6	Folia niebieska oznaczeniowa	17	m

II. CZEŚĆ FORMALNO PRAWNA

**1. Spis uprawnień i zaświadczeń o przynależności
do Izby Inżynierów Budownictwa:**



SLK/OKK/7131/2013/07

Katowice, dnia 20 grudnia 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

Panu(i) Michałowi Żarnotal
Mgr inż. - kierunku elektrotechnika
ur. dnia 10 lutego 1981 w Jedrzejowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/2013/POOE/07

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Michał Żarnotal** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

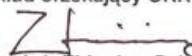

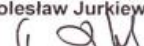
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Michał Żarnotal
Żarczyce Duże 51
28-366 Małogoszcz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2. 
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. 
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

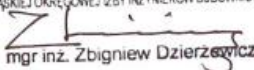
z a k r e s:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Michał Żarnotał** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- 1) projektowania obiektów budowlanych, takich jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-GR3-2Q8-DTB *

Pan Michał Żarnotał o numerze ewidencyjnym SLK/IE/5223/08

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-06 05:21:33 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Katowice dnia 15 marca 1982 r.

Wojewódzki Zarząd
Urbanistyki i Architektury
ul. Jagiellońska nr 25
40-032 KATOWICE
-1-

Nr ewid. 136 / 82

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

Na podstawie § 4 ust. 2, § 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) stwierdza się, że:

Obywatel KRZYSZTOF NOWAK

magister inżynier elektryk

urodzony dnia 20 stycznia 1949 r. w Siemianowicach Śląskich
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel KRZYSZTOF NOWAK jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2) w budownictwie osób fizycznych — do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



Zap. Wojewódzki
Główny Urząd Miejski Katowice
mgr inż. arch. Michał Dothun



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-QZB-FA7-2S4 *

Pan Krzysztof Nowak o numerze ewidencyjnym SLK/IE/8781/03
adres zamieszkania ul. Gromadzka 36B, 40-771 Katowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-07 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

III. CZEŚĆ GRAFICZNA