

PROJEKT BUDOWLANY	
PODSTAWOWE DANE:	
INWESTOR:	GMINA BORONÓW UL. DOLNA 2, 42-283 BORONÓW
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	ROZBUDOWA PARKU GMINNEGO
ADRES INWESTYCJI:	BORONÓW, UL. WOJSKA POLSKIEGO
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:	NAZWA JEDNOSTKI EWID.: 24702_2 BORONÓW
	NAZWA I NR OBRĘBU EWID.: 0001 BORONÓW
	NR DZIAŁEK BUDOWLANYCH: 4105/654, 4106/654, 4107/654, 4918/665
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XXVI
STADIUM:	ROZBIÓRKA LINII ELEKTROENERGETYCZNEJ 15 KV BUKOWIEC-HERBY OD STANOWISKA SŁUPOWEGO CZZ089391 (134) DO STANOWISKA SŁUPOWEGO CZZ089394 (136), ORAZ BUDOWA ELEKTROENERGETYCZNEJ LINII KABLOWEJ 15 KV RELACJI SŁUP CZZ089391 (134) - CZZ089394 (136)
DATA OPRACOWANIA:	MAJ 2021 R.
OPRACOWAŁ:	
BRANŻA ELEKTRYCZNA:	
PROJEKTOWAŁ:	
mgr inż. Grzegorz Drelich Nr upr. SLK/0605/POOE/04 projektowanie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych b.o. Nr ewid. Ś.O.I.I.B. SLK/IE/1421/02	

Stopień szczegółowości niniejszego opracowania odpowiada standardowi projektu wykonawczego

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU BUDOWLANEGO**PODSTAWOWE DANE:**

INWESTOR:	GMINA BORONÓW UL. DOLNA 2, 42-283 BORONÓW
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	ROZBUDOWA PARKU GMINNEGO
ADRES INWESTYCJI:	BORONÓW, UL. WOJSKA POLSKIEGO
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:	NAZWA JEDNOSTKI EWID.: 24702_2 BORONÓW NAZWA I NR OBRĘBU EWID.: 0001 BORONÓW NR DZIAŁEK BUDOWLANYCH: 4105/654, 4106/654, 4107/654, 4918/665
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XXVI
STADIUM:	ROZBIÓRKA LINII ELEKTROENERGETYCZNEJ 15 KV BUKOWIEC-HERBY OD STANOWISKA SŁUPOWEGO CZZ089391 (134) DO STANOWISKA SŁUPOWEGO CZZ089394 (136), ORAZ BUDOWA ELEKTROENERGETYCZNEJ LINII KABLOWEJ 15 KV RELACJI SŁUP CZZ089391 (134) - CZZ089394 (136)
DATA OPRACOWANIA:	MAJ 2021 R.

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU BUDOWLANEGO

Oświadczam, na podstawie art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami – Prawo budowlane, że niniejszy projekt jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, a także, że jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

OPRACOWAŁ:**BRANŻA ELEKTRYCZNA:****PROJEKTOWAŁ:**

mgr inż. Grzegorz Drelich

Nr upr. SLK/0605/POOE/04

projektowanie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych b.o.

Nr ewid. Ś.O.I.I.B. SLK/IE/1421/02

1 WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1	WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU	3
2	OPIS TECHNICZNY.....	5
2.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
2.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2.3.	OPIS PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU	5
2.3.1.	Przedmiot inwestycji	5
2.3.2.	Istniejący stan zagospodarowania terenu	5
2.3.3.	Projektowane zagospodarowanie terenu	5
2.3.4.	Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania terenu	6
2.3.5.	Dane informujące o wpisaniu działki do rejestru zabytków.....	6
2.3.6.	Dane dotyczące (określające) wpływ eksploatacji górniczej.....	6
2.3.7.	Informacje o wpływie na środowisko.....	6
2.3.8.	Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych.....	6
2.4.	OPIS TECHNICZNY PROJEKTU BUDOWLANEGO	6
2.4.1.	Rozbiórka linii napowietrznej 15 kV	6
2.4.2.	Budowa linii kablowej 15 kV	7
2.4.3.	Konstrukcje wsporcze.....	7
2.4.4.	Linia kablowa 15 kV.....	7
2.4.5.	Obliczenia techniczne.....	9
2.4.5.1.	Obliczenie rezystancji uziemienia ochronnego stanowisk słupowych.	9
2.4.5.2.	Ochrona przed przepięciami.	13
2.4.5.3.	Sprawdzenie doboru kabla.....	13
2.4.5.4.	Sprawdzenie kabla na dopuszczalną wartość prądu zwarciovego 1-sekundowego.....	14
2.4.5.5.	Obliczenia wytrzymałości żerdzi i dobór słupów.....	14
2.5.	UWAGI KOŃCOWE.....	15
3.	ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW	16
3.1.	Montaże	16
3.2.	Demontaże	18
4.	INFORMACJA DO PLANU BIOZ	19
4.1.1.	Zakres robót.	19
4.1.2.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	19
4.1.3.	Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	19
4.1.4.	Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.	19
4.1.5.	Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	20
4.1.6.	Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.	20
5.	OPINIA GEOTECHNICZNA	22

CZEŚĆ RYSUNKOWA

IE-PB-001P Plan zagospodarowania terenu	23
IE-PB-011P Trasa linii kablowej	24
IE-PB-021P Schemat usunięcia kolizji.....	25
IE-PB-031P Instalacja uziemiająca stanowisk słupowych	26

ZAŁĄCZNIKI

Z1. Uprawnienia projektującego.....	27
Z2. Zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów bud. projektującego.....	29
Z3. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.....	30
Z4. Pismo Tauron Dystrybucja SA ws parametrów zwarciovych	33
Z5. Wypis z rejestru gruntów.....	34
Z6. Oświadczenie o prawie do dysponowania	36
Z7. Karta katalogowa słupa krańcowego kablowego Kgo.....	38
Z8. Karty katalogowe ustoju słupa.....	38-41
Z9. Pismo uzgadniające TAURON Dystrybucja SA	42

2 OPIS TECHNICZNY

2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany rozbiórki linii elektroenergetycznej 15 kV Bukowiec-Herby od stanowiska słupowego CZZ089391 (134) do stanowiska słupowego CZZ089394 (136), kolidującej z planem zagospodarowania dz. nr ew. 4105/654, 4106/654, 4107/654, 4144/665, 4918/665 obr. Boronów, gm. Boronów, pow. lubliniecki oraz budowa elektroenergetycznej linii kablowej 15 kV relacji słup CZZ089391 (134) - CZZ089394 (136).

2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią;

- warunki techniczne usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej – pismo Tauron Dystrybucja SA o znakach TD/OCZ/OME/K/WT/TK/40/2021 z dn. 29.03.2021r.
- mapa do celów projektowych w skali 1:500
- umowa z Inwestorem
- normy techniczne, standardy techniczne Tauron Dystrybucja S.A., katalogi urządzeń

2.3. OPIS PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.3.1. Przedmiot inwestycji

Rozbiórka linii elektroenergetycznej napowietrznej 15 kV Bukowiec-Herby od stanowiska słupowego CZZ089391 (134) do stanowiska słupowego CZZ089394 (136). Budowa elektroenergetycznej linii kablowej 15 kV od stanowiska słupowego CZZ089391 (134) do stanowiska słupowego CZZ089394 (136).

Inwestycja realizowana będzie w trybie art. 28 i 30b Ustawy z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z dnia 3 sierpnia 2020 r. (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późn zm.).

2.3.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

W obszarze kolidującym z planowaną inwestycją – rozbudową parku gminnego występuje sieć elektroenergetyczna 15 kV Bukowiec-Herby wykonana przewodami AFL-6 3x70mm² w układzie trójkątnym. Na stanowiskach słupowych nr 136 i 134 linia napowietrzna wykonana jest w obostrzeniu drugiego stopnia. W rejonie inwestycji mogą znajdować się inne urządzenia energetyczne niewidoczne na mapie do celów projektowych oraz nie będące własnością TAURON Dystrybucja SA. W przypadku wykrycia sieci niezainwentaryzowanych należy zgłosić taki fakt TAURON Dystrybucja SA.

2.3.3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Zakres opisany jest w pkt. 2.1.

Niniejsza inwestycja nie przewiduje zmian w zagospodarowaniu terenu polegających na

- zmianie układu komunikacyjnego,
- zmianie sieci uzbrojenia terenu z przeciwpożarowym zaopatrzeniem w wodę,
- ukształtowaniem terenu i zieleni.

2.3.4. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania terenu

Nie dotyczy

2.3.5. Dane informujące o wpisaniu działki do rejestru zabytków

Inwestycja nie koliduje z przepisami ustawy z dnia 23 lipca 2003r. o Ochronie Zabytków i opiece nad Zabytkami (Dz.U. Nr 162 poz. 1568)

2.3.6. Dane dotyczące (określające) wpływ eksploatacji górniczej

Inwestycja jest prowadzona w terenie gdzie nie występują szkody górnicze

2.3.7. Informacje o wpływie na środowisko

Rozbiórka linii napowietrznej średniego napięcia i budowa linii kablowej średniego napięcia nie jest przedsięwzięciem, które mogłoby znacząco oddziaływać na środowisko w znaczeniu Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo Ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62 poz. 627 z późn. zmianami)

2.3.8. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych

Nie dotyczy.

2.4. OPIS TECHNICZNY PROJEKTU BUDOWLANEGO

Niniejszy projekt zawiera:

- Rozbiórkę odcinka elektroenergetycznej linii napowietrznej 15 kV Bukowiec-Herby relacji słup CZZ089391 (134) - CZZ089394 (136),
- Budowę elektroenergetycznej linii kablowej 15 kV Bukowiec-Herby relacji słup CZZ089391 (134) - CZZ089394 (136)

2.4.1. Rozbiórka linii napowietrznej 15 kV

Od stanowiska nr 134 do 136 projektuje się rozbiórkę istniejącej elektroenergetycznej linii napowietrznej 15 kV. Zgodnie z warunkami usunięcia kolizji istniejący odcinek linii napowietrznej 15 kV od stanowiska nr 134 do 136 należy zdemontować.

Dane dotyczące odcinka demontowanej linii:

Długość linii napowietrznej objętej demontażem: 230 m

Ilość stanowisk słupowych: 4

Rodzaje słupów (żerdzie): O-13,5/17,5/E (1 szt.), P-13,5/4,3/E (2szt.), N-13/15/E (1 szt.)

Przewody: 3xAFL-6 1x70mm² – 660m

2.4.4.1. Opis przyjętej technologii prac

Przy wykonywaniu prac związanych z przebudową istniejącej sieci SN istotna jest minimalizacja czasu wyłączeń. Przebudowa przedmiotowego odcinka linii SN musi być wykonana jednorazowo bez działania na etapy.

Ze względu na usytuowania obiektu i zagrożenia jakie mogą wystąpić w trakcie wykonywania robót budowlanych należy je zrealizować w jak najkrótszym czasie oraz z zachowaniem pełnego

bezpieczeństwa osób i mienia.

Proponuje się następującą kolejność robót:

1. Wykonanie rowu kablowego w projektowanej trasie oraz przewietru na skrzyżowaniu z alejką spacerową
2. Wykonanie przepustów rurowych
3. Ułożenie linii kablowej w przygotowanym rowie kablowym
4. Zgłoszenie do odbioru robót zanikowych
5. Wyłączenie linii spod napięcia
6. Demontaż istniejących stanowisk słupowych i montaż projektowanych stanowisk wraz z uziemieniem i osprzętem
7. Pomiarochrony przeciwporażeniowej
8. Zawieszenie istniejących przewodów do nowych słupów. Demontaż zbędnych odcinków przewodów
9. Wprowadzenie kabli na słupy krańcowe
10. Sprawdzenie ciągłości żył i połączeń
11. Wykonanie pomiarów wyładowań niezupełnych
12. Załączenie napięcia
13. Demontaż dwóch zbędnych stanowisk słupowych
14. Zasypanie i zagęszczenie terenu

2.4.2. Budowa linii kablowej 15 kV

2.4.3. Konstrukcje wsporcze

W celu umożliwienia połączenia istniejącej linii napowietrznej z projektowaną linią kablową projektuje się wymianę stanowisk słupowych nr CZZ089391 (134) i CZZ089394 (136) na stanowiska krańcowe. Projektowane konstrukcje wsporcze linii 15 kV stanowić będą stanowiska słupowe krańcowe:

CZZ089394 (136):

typu Kg-O 13,5/31 z żerdzią Em 13,5/31 kN o długości 13,5 m i sile wierzchołkowej 31 kN.

CZZ089391 (134):

typu Kg-O 13,5/25 z żerdzią Em 13,5/25 kN o długości 13,5 m i sile wierzchołkowej 25 kN.

Posadowienie słupów w gruncie słabym, dobrano ustój prefabrykowany SFP133. Posadowienie należy wykonywać szczególnie starannie, przy zasypywaniu wykopu ziemię należy ubijać warstwami. Grunt należy stabilizować cementem.

Widok stanowisk słupowych pokazano na rys. Z-6.

Projektowane słupy posadowić w ustojach płytowych SFP133 oraz wykonać uziomy otokowe o parametrach podanych w pkt. 2.4.5.1 opracowania. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej przedstawiono w pkt 2.4.5.5. opracowania.

2.4.4. Linia kablowa 15 kV

Od stanowiska słupowego nr CZZ089391 (134) do stanowiska słupowego nr CZZ089394 (136). należy wybudować projektowany kabel typu 3xXRUHAKXS 1x120/25 mm². Kabel należy ułożyć w rowie kablowym zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu (rys. IE-PB-001).

Kabel należy umieścić w rurze osłonowej na całej długości trasy.

W miejscach skrzyżowań z drogami wewnętrznymi należy stosować rury SRS 160, w pozostałej części trasy kabla należy zastosować rury DVK 160. Kabel należy zakończyć na słupach głowicami kablowymi napowietrznymi, zimnokurczliwymi typu POLT-42D/1XO-L12 do kabli jednożyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 20 kV. Żyłę powrotną kabli należy połączyć z uziomem słupa. Przy słupach należy pozostawić zapas kabla o długości min. 4 m w postaci pętli o promieniu większym niż 15-krotna średnica zewnętrzna kabla. Na słupie SN kable chronić rurą ochronną „Arot” BE160 długości 3 m (2,5 m nad i 0,5 m pod ziemią). Końce rur należy uszczelnić obustronnie. Projektowany kabel układać linią falistą z zapasem $1\% \div 3\%$ w rowie kablowym jako wiązka trzech kabli, łączonych opaskami zaciskowymi. Kabel układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm na dnie wykopu na głębokości 90 cm od powierzchni ziemi.

Kabel zasypać 10 cm warstwą piasku oraz 25 cm warstwą gruntu rodzimego, którą należy przykryć czerwoną folią energetyczną. Wykop zasypać gruntem rodzimym i zagęścić, teren należy uporządkować doprowadzając go do stanu pierwotnego. Kabel w ziemi wyposażyć w oznaczniki kablowe na początku trasy, na końcu trasy, co 10 m oraz w punktach charakterystycznych (rurach osłonowych, mufach, skrzyżowaniu, zbliżeniu). Treść oznaczników kablowych należy uzgodnić ze służbami eksploatacyjnymi TD S.A. Skrzyżowania oraz zbliżenia projektowanego kabla z istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy wykonać zachowując odpowiednie odległości zgodnie z załączonymi rysunkami. Sposób wykonania zasilania pokazano na załączonym schemacie zasilania (rys. nr IE-PB-031). Trasę kabla powinien wytyczyć i zinwentaryzować uprawniony geodeta wg lokalizacji pokazanej na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Przed zasypaniem kabel należy zgłosić do odbioru robót zanikowych do Tauron Dystrybucja SA.

Zasyp rozkopów wykonać gruntem zagęszczonym zagęszczając mechanicznie warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $Is=1,0$ i modułu sprężystości 100Mpa wg normy PN-S02205/1998 – roboty ziemne.

Całość prac wykonać zgodnie z polską normą PN-E-05125.

Na stanowiskach słupowych oraz na całej długości trasy zabudować oznaczniki kablowe w odstępach co 10 m z następującymi danymi:

- a) symbol i nr ewidencyjny linii,
- b) oznaczenie typu kabla oraz napięcie znamionowe, przekroje żył roboczej i powrotnej,
- c) znak użytkownika kabla: TAURON Dystrybucja S.A.
- d) rok ułożenia kabla

Wszystkie opisy powinny być wykonane w sposób trwały zapewniający czytelność w całym okresie eksploatacji.

Trasę całej linii kablowej ułożonej w ziemi, należy oznaczyć znacznikami elektromagnetycznymi pasywnymi lub inteligentnymi (EMS) działającymi w częstotliwości 134 kHz, układanymi nad taśmą ochronną w odstępach nie większych niż 100 m. Znaczniki należy umieszczać w miejscach

skrzyżowań, zbliżeń oraz zmiany kierunku układanego kabla (na załomach).

2.4.5. Obliczenia techniczne

2.4.5.1. Obliczenie rezystancji uziemienia ochronnego stanowisk słupowych.

Skuteczność ochrony przed porażeniem przy dotyku pośrednim będzie zachowana jeżeli spełniony jest warunek:

$$U_E = I_E \times R_E \leq 2U_{D(tf)}$$

gdzie:

U_E – napięcie uziomowe

U_D – maksymalne dopuszczalne napięcie rażeniowe dotykowe zależne od czasu trwania zwarcia

I_E – prąd zwarcia 1-fazowego z ziemią

Z_E – impedancja uziemienia

Przyjmuje się:

$Z_E = R_E$ czyli $U_E = I_E \times R_E$

$$R_E = \frac{U_E}{I_E} \leq \frac{2U_{D(tf)}}{I_E}$$

Przyjęto teren z lokalizacją słupów w miejscach często uczęszczanych (rejon dróg publicznych i ulic, gdzie poruszają się ludzie w butach – rezystancja dodatkowa $R_a = 1750 \Omega$).

Przyjęto do obliczeń rezystywność gruntu w miejscu posadowienia słupa nr 134 równą $200 \Omega m$ (rejon w pobliżu drogi), rezystywność gruntu w miejscu posadowienia słupa nr 136 równą $100 \Omega m$ (rejon w pobliżu rzeki Liswarty).

Zgodnie z normą PN-E-50522 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV musi spełniać poniższe kryteria:

Parametry sieci zasilającej 6 kV wg pisma TAURON Dystrybucja S.A.:

- sieć pracuje z punktem zerowym uziemionym przez reaktancję indukcyjną z wymuszaniem składowej czynnej prądu ziemnozwarciowego,
- prąd 1-fazowego zwarcia z ziemią wynosi ok. 34,7 A,
- czas trwania zwarcia 1-fazowego z ziemią – 3,4s.

Dodatkowe założenia:

- obudowa z materiału przewodzącego
- otoczenie często uczęszczane

Zgodnie z normą PN-EN 50522 największe dopuszczalne napięcie dotykowe wrażeniowe dla czasu doziemienia 3,4 s wynosi $U_{tp} = 82V$, wartość ta została aproksymowana na podstawie wykresu przedstawiającego zależność dopuszczalnego napięcia dotykowego w funkcji czasu, ujętego w normie PN-EN 50522. Wartość prądu zwarcia jednofazowego z ziemią przyjęto 34,7 A.

Warunek zapewniający bezpieczeństwo:

$$U_E \leq 2 \times U_{tp}$$

$$U_E \leq I_E \times R_z$$

$$R_z \leq \frac{2 \times 82}{34,7} = 4,73 \Omega$$

Wartość rezystancji uziemienia stanowiska słupowego powinna być nie większa niż 4,73Ω.

Instalacja uziemienia ochronnego stanowisk słupowych

Dla stanowisk słupowych nr 134 i 136 zaprojektowano uziomy otokowe poziomo-pionowe.

Dla słupa nr 134:

- otok kwadratowy o boku 2m na głębokości 0,5m z bednarki stalowej ocynkowanej ogniowo FeZn 30x4 mm
- na rogach kwadratu i w połowie długości boków uziomy poziome promieniowe o dł. 1m z bednarki ocynkowanej ogniowo FeZn 30x4 ułożonej na głębokości 0,5m
- na końcach uziomów promieniowych pręty pionowe stalowe ocynkowane ogniowo $\phi 18$ o dł. 9m (6x1,5m)

Wykonane obliczenia dla ww układu uziomowego przy rezystywności gruntu 200 Ω m wykazały wypadkową rezystancję równą 4,52 Ω .

Dla słupa nr 136:

- otok kwadratowy o boku 2m na głębokości 0,5m z bednarki stalowej ocynkowanej ogniowo FeZn 30x4 mm
- na rogach kwadratu uziomy poziome promieniowe o dł. 1m z bednarki ocynkowanej ogniowo FeZn 30x4 ułożonej na głębokości 0,5m
- na końcach uziomów promieniowych pręty pionowe stalowe ocynkowane ogniowo $\phi 18$ o dł. 9m (2x1,5m)

Wykonane obliczenia dla ww układu uziomowego przy rezystywności gruntu 100 Ω m wykazały wypadkową rezystancję równą 4,02 Ω .

Uwaga:

Po wykonaniu uziomu należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. W przypadku braku wymaganej wartości obliczonej należy rozbudować uziemienie do osiągnięcia wymaganej wartości rezystancji uziemienia.

Wszystkie połączenia krzyżowe lub spawane powinny być zabezpieczone dodatkowo taśmą antykorozyjną DENSO.

Sprawdzenie rezystancji uziemienia stanowiska słupowego nr 134

Uziom otokowy kwadratowy	
ρ – rezystywność gruntu [Ωm]	200
t - głębokość ułożenia taśmy [m]	0,5
L_t – długość taśmy FeZn [m]	8
b - szerokość taśmy FeZn [m]	0,03
B – współczynnik korekcyjny	5,53
R_o - rezystancja uziomu otokowego [Ω]	$R_o = \frac{\rho}{2 \times \pi \times L_t} \times \ln \left(\frac{B \times L_t^2}{b \times t} \right) = 40,08\Omega$

Uziomy promieniowe taśmowe	
ρ – rezystywność gruntu [Ωm]	200 Ωm
t - głębokość ułożenia taśmy [m]	0,5 m
L_t – długość taśmy FeZn [m]	1 m
b - szerokość taśmy FeZn [m]	0,03m
R_p - rezystancja uziomu poziomego [Ω]	$R_p = \frac{\rho}{2 \times \pi \times L_t} \times \ln \left(\frac{2 \times L_t^2}{b \times t} \right) = 155,8\Omega$

Uziomy pionowy prętowy	
ρ – rezystywność gruntu [Ωm]	200 Ωm
L_p – długość pręta [m]	9 m
d – średnica pręta [m]	0,018 m
R_r - rezystancja uziomu pionowego [Ω]	$R_r = \frac{\rho}{2 \times \pi \times L_p} \times \ln \left(\frac{4 \times L_p}{d} \right) = 26,89\Omega$

Rezystancja zastępcza	
R_p - rezystancja uziomu poziomego [Ω]	155,8
R_r - rezystancja uziomu pionowego [Ω]	26,89
n – ilość uziomów pionowych	8
η_p – współczynnik korekcyjny	0,45
η_r – współczynnik korekcyjny	0,65
R_z - rezystancja zastępcza [Ω]	$R_z = \frac{R_p \times R_r}{[(R_r \times \eta_p) + (R_p \times n \times \eta_r)]} = 5,096\Omega$

Rezystancja zastępcza układu uziomowego	
R_k - rezystancja zastępcza [Ω]	$R_k = \frac{R_z \times R_o}{R_z + R_o} = 4,52\Omega$

Sprawdzenie rezystancji uziemienia stanowiska słupowego nr 136

Uziom otokowy kwadratowy	
ρ – rezystywność gruntu [Ωm]	100
t - głębokość ułożenia taśmy [m]	0,5
L_t – długość taśmy FeZn [m]	8
b - szerokość taśmy FeZn [m]	0,03
B – współczynnik korekcyjny	5,53
R_o - rezystancja uziomu otokowego [Ω]	$R_o = \frac{\rho}{2 \times \pi \times L_t} \times \ln\left(\frac{B \times L_t^2}{b \times t}\right) = 20,04\Omega$

Uziomy promieniowe taśmowe	
ρ – rezystywność gruntu [Ωm]	100
t - głębokość ułożenia taśmy [m]	0,5
L_t – długość taśmy FeZn [m]	1
b - szerokość taśmy FeZn [m]	0,03
R_p - rezystancja uziomu poziomego [Ω]	$R_p = \frac{\rho}{2 \times \pi \times L_t} \times \ln\left(\frac{2 \times L_t^2}{b \times t}\right) = 77,91\Omega$

Uziomy pionowy prętowy	
ρ – rezystywność gruntu [Ωm]	100
L_p – długość pręta [m]	9
d – średnica pręta [m]	0,018
R_r - rezystancja uziomu pionowego [Ω]	$R_r = \frac{\rho}{2 \times \pi \times L_p} \times \ln\left(\frac{4 \times L_p}{d}\right) = 13,45\Omega$

Rezystancja zastępcza	
R_p - rezystancja uziomu poziomego [Ω]	77,91
R_r - rezystancja uziomu pionowego [Ω]	13,45
n – ilość uziomów pionowych	4
η_p – współczynnik korekcyjny	0,45
η_r – współczynnik korekcyjny	0,65
R_z - rezystancja zastępcza [Ω]	$R_z = \frac{R_p \times R_r}{[(R_r \times \eta_p) + (R_p \times n \times \eta_r)]} = 5,02\Omega$

Rezystancja zastępcza układu uziomowego	
R _k - rezystancja zastępcza	$R_k = \frac{R_z \times R_o}{R_z + R_o} = 4,02\Omega$

2.4.5.2. Ochrona przed przepięciami.

W miejscach połączeń z linią napowietrzną kabel należy chronić ogranicznikami przepięć.

Na słupach nr 134 i 136 należy zamontować ograniczniki przepięć typu POLIM D18N o podstawowych parametrach:

Napięcie trwałej pracy U_c: 18 kV

Napięcie znamionowe U_r: 22,5 kV

Znamionowy prąd wyładowczy: 10 kA

Graniczny prąd wyładowczy: 100 kA

Wytrzymałość na udar prądowy długotrwały: 200 A

Klasa rozładowania linii: 1

Zdolność pochłaniania energii: 3,6 kJ/kV

Wytrzymałość zwarciowa: 20 kA/0,2s

2.4.5.3. Sprawdzenie doboru kabla

Zgodnie z warunkami technicznymi usunięcia kolizji przyjęto kabel typu 3xXRUHAKXS 1x120/25 mm², którego prąd obciążalności długotrwałej z uwzględnieniem współczynników zmniejszających obciążenie (ułożenie kabla w rurach osłonowych) wynosi 242 A.

Podstawowe dane techniczne kabla XRUHAKXS 1x120:

Typ kabla:	XRUHAKXS 1x120
Napięcie znamionowe izolacji:	12/20 [kV]
Napięcie probiercze:	3,5*U _o / 5 minut
Przekrój żyły roboczej:	120 [mm ²]
Materiał żyły roboczej / kształt:	Al, kl.2, druty okrągłe
Przekrój żyły powrotnej:	25 [mm ²]
Materiał żyły powrotnej / kształt:	Cu, druty okrągłe, spirala - taśma
Max. rezystancja żyły roboczej:	t=20°C, prąd stały: 0,253 [Ω/km]
Max. rezystancja żyły roboczej:	t=90°C, prąd zmienny: 0,328 [Ω/km]
Obciążalność długotrwała:	285 [A]
Dopuszczalna wartość prądu zwarciowego	1-sek. żyły roboczej: 11,3 [kA]
Dopuszczalna wartość prądu zwarciowego	1-sek. żyły powrotnej: 5,3 [kA]
Pojemność jednostkowa kabla:	0,23 [mF/km]
Indukcyjność jednostkowa kabla:	0,58 [mH/km]
Średnica zewn. obliczeniowa żyły:	35,8 [mm]
Min. promień gięcia żyły (15*d):	537 [mm]
Max. siła ciągnięcia żyły (30*S):	3600 [N]

2.4.5.4. Sprawdzenie kabla na dopuszczalną wartość prądu zwarcowego 1-sekundowego

Przyjęto, że maksymalny prąd cieplny 1-sekundowy, który może wystąpić w żyłach roboczych kabla w przypadku zwarcia 3-fazowego jest równy prądowi cieplnemu 1-sekundowemu obliczonemu przy wystąpieniu zwarcia na stanowisku słupowym nr 134.

Wartość prądu cieplnego 1-sekundowego na stanowisku słupowym nr 134 wynosi 1,4 kA. Wartość dopuszczalna prądu cieplnego żyły roboczej kabla wynosi: 11,3 kA, zatem kabel dobrany jest prawidłowo.

Wartość dopuszczalna prądu cieplnego 1-sekundowego dla żyły powrotnej kabla (25 mm²) wynosi 5,3 kA.

Wartość prądu cieplnego 1-sekundowego przy zwarcu 2-fazowym na stanowisku słupowym nr 134 wynosi prądu zwarcia dwufazowego wynosi 1,2 kA. Warunek doboru kabla jest spełniony.

Wyniki obliczeń zwarcowych przyjęto wg pisma Tauron Dystrybucja SA (załącznik Z4)

2.4.5.5. Obliczenia wytrzymałości żerdzi i dobór słupów

Założenia do doboru słupów:

Warunki klimatyczne: strefa obciążenia wiatrem W1, strefa obciążenia sadzią S1

Naciąg od przewodów gołych 3xAFL6 70mm² przy naprężeniu 90 MPa $F=2110$ daN

Obciążenie przewodów wiatrem $W=0,488$ daN/m/przewód

Obciążenie przewodem sadzią $S=0,856$ daN/m/przewód

Długość przęsła a1 137-136 : 105m

Długość przęsła a2 133-134: 70m

Obciążenia wiatrem słupa $F_s=95$ daN

Słup Kgo krańcowy 136

Obciążenie słupa dla pracy krańcowej:

$F_{kni}=F+F_s+3 \times a_1(W+S)=2110+95+3 \times 105(0,488+0,856)= 2618$ daN

Dobrano słup typu Kgo-13,5/31 o wytrzymałości wierzchołkowej dopuszczalnej 3100 daN

Dobrano ustój SFP 133 dla gruntu słabego

Słup Kgo krańcowy 134

Obciążenie słupa dla pracy krańcowej:

$F_{kni}=F+F_s+3 \times a_1(W+S)=2110+95+3 \times 70(0,488+0,856)= 2308$ daN

Dobrano słup typu Kgo-13,5/25 o wytrzymałości wierzchołkowej dopuszczalnej 2500 daN

Dobrano ustój SFP 133 dla gruntu słabego

2.5. UWAGI KOŃCOWE

Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi normami, przepisami BHP notatką wejścia w teren i wytycznymi Inwestora.

Przy wykonaniu robót montażowych należy zwrócić uwagę na istniejące urządzenia techniczne oraz uwzględnić warunki podane przy uzgodnieniach branżowych projektu.

Wykonawcą prac może być przedsiębiorca lub osoba posiadająca uprawnienia do wykonywania tego rodzaju prac.

Usytuowanie projektowanych urządzeń w terenie powinno być zgodne z projektem technicznym oraz fabrycznymi instrukcjami producentów aparatury i urządzeń.

Projekt został uzgodniony przez ZUD w formie elektronicznej (opinia_protokol_narady_odpisWGK.6630.72.2021.rtf1337373060703729537).

3. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW

3.1. Montaż

Lp	Opis	Jedn. miary	Ilość	Producent	Uwagi
Linia kablowa 15 kV					
1	Kabel XRUHAKXS 1x120/25 mm ² 12/20 kV	m	750	Telefonika	długość trasy 240m
2	Rura przepustowa RHDPE 160/8 mm koloru czerwonego	m	240		
3	Folia kablowa czerwona TO-ENC/30/50	m	240	PTS Rabka	
4	Piasek 240x0,4x0,1x2	m ³	19,2		
5	Stanowisko słupowe typ Kgo-13,5/25 wraz ustojem	kpl	1		(stan. Nr 134)
6	Stanowisko słupowe typ Kgo-13,5/31 wraz ustojem (stan. Nr 134 i 136)	kpl	1		(stan. Nr 136)
7	Osprzęt słupa nr 134 i 136 – zestawienie poniżej	kpl.	2		
8	Uziom stanowiska słupowego nr 134 i 136 – zestawienie poniżej	kpl.	2		
9	Oznacznik kablowy EMS 1401-Xr	Szt.	6	3M	
Zestawienie osprzętu słupowego – stanowisko słupowe nr 134 i 136					
Żerdź					
10	Żerdź strunobetonowa wirowana Em-13,5/25	szt.	1		
11	Żerdź strunobetonowa wirowana Em-13,5/31	szt.	1		
Ustój					
12	Płyta fundamentowa PS-200	szt.	4		
13	Płyta ustojowa U-85	szt.	2		
14	Płyta stopowa 0,3x0,3m	szt.	2		
15	Połączenie skręcane fundamentu SFP-133	kpl.	2		
Uzbrojenie					
16	Poprzecznik odporowy PO-51	szt.	1		
17	Łańcuch odporowy z izolatorami kompozytowymi ŁO/2	szt.	6		
18	Wieszak śrubowo-kabłąkowy 41111A	szt.	6		
19	Uchwyt odciągowo-oplotowy z uchwytem kabłąkowym AWDGT	szt.	6		
20	Rozłącznik napowietrzny z komorami powietrznymi o prądzie łączeniowym 100A RN-III-24/4-100 z napędem	szt.	2	ZPUE Włoszczowa	

Lp	Opis	Jedn. miary	Ilość	Producent	Uwagi
21	Konstrukcja do rozłącznika KO-1/M	szt.	2		
22	Ogranicznik przepięć warystorowy POLIMD-18N z urządzeniem odłączającym	szt.	6		
23	Konstrukcja do ograniczników przepięć KOG-7/M	szt.	2		
24	Objemka OB-9	szt.	4		
Uziemienie słupa					
25	Uziom wg rys IE-PB-E031	kpl.	2		
26	Bednarka ocynkowana ogniowo (do ułożenia na żerdzi słupa)	m	26		
27	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą M10x25	szt.	4		
28	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,4 m z klamerką COT37+COT36	kpl.	12		
Połączenie linii z kablem ziemnym					
29	Głowica napowietrzna 12/20 kV POLT-42D/1XO-L12	szt.	6		
30	Konstrukcja do głowic kablowych KGZ-12	kpl.	2		
31	Objemka OB-10	szt.	2		
32	Taśma stalowa 20x0,7 COT37	m	30		
33	Klamerka COT36	szt.	18		
34	Uchwyt dystansowy SO 79,5	szt.	36		
35	Ośłona rurowa do kabla SV160	m	6		
36	Przewód AALXSn	m	21		
37	Uchwyt kablowy	szt.	18		
38	Zacisk z rożkiem do uziemiaczy SEW20.3	kpl.	6	ENSTO	
Tabliczki informacyjne i ostrzegawcze					
39	Drut wiązałkowy dł. 0,3m	szt.	24		
40	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,4 m z klamerką COT37+COT36	kpl.	8		
41	Nit aluminiowy fi 3 mm	szt.	24		
42	Tablica i znak ostrzegawczy	szt.	2		Wg standardu TDSA
43	Tablica identyfikacyjna	szt.	2		Wg standardu TDSA

Uwaga:

Dopuszcza się zastosowanie innych typów materiałów niż wyszczególnione w tabeli pod warunkiem zachowania równoważnych parametrów oraz zgodności ze standardami TD SA.

3.2. Demontaże

Lp	Opis	Jedn. miary	Ilość	Producent	Uwagi
Linia napowietrzna 15 kV					
1	Przewód AFL6-70mm ²	m	660	-	
2	Stanowisko słupowe N-13/15/E z ustojami	kpl.	1		CZZ089394 (136)
3	Stanowisko słupowe O-13,5/17,5/E z ustojami	kpl.	1	-	CZZ089393 (135)
4	Stanowisko słupowe P-13,5/4,3/E z ustojami	kpl.	1	-	CZZ089392 (134/1)
5	Stanowisko słupowe P-13,5/4,3/E z ustojami	kpl.	1	-	CZZ089393 (134)

4. INFORMACJA DO PLANU BIOZ

INSTALACJE ELEKTRYCZNE CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego i kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.
3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.
6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

4.1.1. Zakres robót.

Demontaż linii elektroenergetycznej napowietrznej 15 kV i budowa elektroenergetycznej linii kablowej 15 kV w m-ci Boronów, działki nr ew. 4105/654, 4106/654, 4107/654, 4144/665, 4918/665, gm. Boronów, obr. Boronów, pow. lubliniecki.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do zinventaryzowania urządzeń obcych występujących na terenie objętym budową.

4.1.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Prace wykonywane będą w sąsiedztwie czynnej stacji transformatorowej.

W rejonie inwestycji istnieją zabudowania, uzbrojenie terenu i w postaci sieci energetycznych, sieci oświetlenia drogowego, kanalizacji deszczowej, kanalizacji sanitarnej, drogi publiczne.

4.1.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Głównym elementem zagospodarowania działki stwarzającym zagrożenie zarówno dla pracowników budowy jak i osób postronnych są czynne obiekty i infrastruktura techniczna. Teren budowy należy wygodzić zachowując szczególną staranność, tak aby uniemożliwić dostęp osób postronnych.

Prace należy prowadzić ściśle według ustaleń spisanych w notatce wejścia teren.

4.1.4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.

Prace w rejonie czynnych urządzeń elektroenergetycznych

Prace na wysokości z rusztowań przy instalacjach.

Prace transportowe wykonywane na placu budowy.

Prace pomiarowe i rozruchowe przy napięciach niebezpiecznych dla człowieka.

4.1.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach elektroinstalacyjnych powinni posiadać określone umiejętności pozwalające na wykonywanie prac elektroinstalacyjnych oraz posiadać świadectwa ukończenia okresowych szkoleń w zakresie BHP, postępowania w przypadku pożaru i niesienia pierwszej pomocy.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z zakresem prac przewidzianych do realizacji na każdym etapie inwestycji.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z drogami ewakuacyjnymi, miejscami w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bhp dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia i zdrowia pracowników.

4.1.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.

Wyznaczenie miejsc magazynowania i składowania materiałów budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem materiałów palnych, wybuchowych i niebezpiecznych.

Wyznaczenie dróg komunikacji i ewakuacyjnych z placu budowy i wnętrza budynku.

Wyznaczenie miejsc, w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.

Zastosowanie ogrodzenia placu budowy zapobiegającego wstępowi osób postronnych w trakcie prowadzenia prac i w dniach wolnych.

Zastosowanie ogrodzenia wykopów, barier na rusztowaniach i dachu budynku lub osobistego sprzętu ochronnego do prac na wysokościach.

Zastosowanie oświetlenia placu budowy i pomieszczeń wewnętrznych zapewniającego bezpieczne warunki pracy.

Zastosowanie podstawowej i dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych placu budowy,

Zapewnienie narzędzi i urządzeń posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do prac na placu budowy.

Ograniczenie prac na zewnątrz budynku w trudnych warunkach atmosferycznych.

Zapewnienie poprawnego oświetlenia miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku.

Wyposażenie pracowników w sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości

Wykonanie nad przejściami daszków i osłon

W miejscach zagrożonych spadaniem przedmiotów z wysokości, wyznaczyć strefę niebezpieczną, odpowiednio ją ogrodzić i oznakować,

Stosowanie do pionowego transportu materiałów na wysokościach, urządzeń stabilnie i pewnie zamocowanych, a pracownicy obsługujący winni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej (sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości, hełm ochronny).

UWAGA : Wszelkie roboty budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr 47 poz.401), pod nadzorem osoby uprawnionej.

5. OPINIA GEOTECHNICZNA

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa, i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012 poz. 463)

Inwestor:

GMINA BORONÓW

UL. DOLNA 2, 42-283 BORONÓW

Zamawiający:

GMINA BORONÓW

UL. DOLNA 2, 42-283 BORONÓW

Adres inwestycji:

Województwo śląskie

Gmina Boronów

Rejon ul. Wolności

Ustalenia

Projektowane obiekty branży elektroenergetycznej należą do pierwszej kategorii geotechnicznej. W terenie panują proste warunki glebowe. Sieci elektroenergetyczne SN 15 kV ułożone będą pod powierzchnią ziemi na głębokości nie większej niż 1,2 m, w związku z czym wg Rozporządzenia Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. (Dz.U.z 2012 poz. 463) w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych do pierwszej kategorii geotechnicznej, która obejmuje niewielkie obiekty budowlane o statycznie wyznaczonym schemacie obliczeniowym, w prostych warunkach gruntowych, dla których wystarcza jakościowe określenie własności gruntów. Na terenie inwestycji występują warstwy gruntów jednorodnych piaszczystych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanych wykopów. W związku powyższym nie ma przeciwwskazań co do projektowanej inwestycji.