

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. OPIS TECHNICZNY.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE.

3. RYSUNKI:

NR E1 – PRZEBUDOWA LINII KABLOWYCH SN-15kV, nN-0,4kV WRAZ
Z OŚWIETLENIEM UL. WILEŃSKIEJ I GRODZIŃSKIEJ W EŁKU.

NR E2 – SCHEMAT ZASILANIA OŚWIETLENIA ULIC.

NR E3 – PROFIL LINII NAPOWIETRZNEJ WN-110kV NAD UL. WILEŃSKĄ
I GRODZIŃSKĄ W EŁKU.

NR E4 – PROFIL LINII NAPOWIETRZNEJ WN-110kV NAD UL. WILEŃSKĄ
W EŁKU.

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy linii kablowych SN-15kV i nN-0,4kV oraz oświetlenia ulicy Wileńskiej i Grodzieńskiej w Ełku. Niniejsze opracowanie nie obejmuje instalacji teletechnicznych.

1. 2. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- warunki przebudowy sieci elektroenergetycznej nr ZS4-4/RZ4/53P/9012/2009 z dnia 4 grudnia 2009r, wydane przez PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o.o. Zakład Sieci Ełk,
- warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci elektroenergetycznej nr RED4/52/146/2008 z dnia 21.08.2008r wydane przez ZEB Dystrybucja Sp. z o.o. Zakład Sieci Ełk,
- pismo PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o.o. dotyczące uzgodnienia lokalizacji ul. Wileńskiej i Grodzieńskiej pod liniami 110kV,
- pismo PKP ENERGETYKA nr ERD3c-5501-31/10 z dnia 10 marca 2010r dotyczące przebudowy linii kablowych SN-15kV, stanowiące własność PKP Energetyka S.A
- projekt drogowy,
- projekt sieci sanitarnych,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3. Oświetlenie zewnętrzne

Do oświetlenia zewnętrznego ul. Wileńskiej i Grodzieńskiej zastosowano słupy typu SAL-8 z wysięgnikami WŁ1/2,0/2,7/5, koloru naturalnego, na fundamentach prefabrykowanych zaprojektowano na podstawie katalogu "Rosa" z oprawami typu OUSb-70 i lampami WLS-70W wg katalogu ELGO i lampami SON-T PIA PLUS 70W na podstawie katalogu PHILIPS. Słupy w pobliżu istniejących linii napowietrznych WN 110kV (nr 15, 18, 19) zaprojektowano typu SAL-6 wysokości 6m z oprawami OPC-1 S-70W na podstawie katalogu "Rosa" i lampami SON-T PIA PLUS 70W na podstawie katalogu PHILIPS. Zasilanie słupów oświetleniowych odbywać się będzie kablem YAKY 4x35mm² + bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x3mm z istniejącej szafy oświetleniowej nr S-628. Kable układać w rowach kablowych o głębokości 0,7m na podsypce z piasku, następnie ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, następnie nasypać 15cm warstwę gruntu rodzimego bez kamieni i przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy kabla. Słupy połączyć trwale z ułożoną bednarką. Kabel między słupami nr 27 i 6 istn. należy wprowadzić do słupów zaizolować końce, nie podłączać do tabliczek słupowych. Skrzyżowanie kabla z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu wykonać w przepustach kablowych "Arot". W miejscach skrzyżowań z kablem telekomunikacyjnym należy również kabel telekomunikacyjny zabezpieczyć rurami dwudzielnymi typu "Arot". Na 7 dni przed rozpoczęciem budowy należy bezwzględnie powiadomić w trybie pisemnym TP Pion Technicznej Obsługi Klienta, Dział Zarządzania Zasobami fizycznymi Sieci (10-004 Olsztyn, ul. Piłsudskiego 21A fax 89 5252286 w celu wytyczenia trasy infrastruktury TP, nadzorowania prac oraz odbioru wykonanych skrzyżowań i zbliżeń. Prace ziemne w promieniu 2m od infrastruktury TP wykonać ręcznie ze szczególną ostrożnością. **Przy skrzyżowaniu się kabla elektroenergetycznego z siecią gazową, kabel zostanie ułożony nad gazociągiem w rurze ochronnej DVK 110 długości 2 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do osi gazociągu. Odległość pionowa między zabezpieczonym kablem a gazociągiem wynosi 30cm. Na całej trasie kabla ułożona zostanie folia koloru niebieskiego. Prace ziemne w obszarze strefy kontrolowanej istniejącego gazociągu – szerokość 1m wykonać ręcz-**

ne. O terminie rozpoczęcia prac powiadomić Zakład Gazowniczy Białystok, Rejon Dystrybucji Gazu Ełk. W każdym słupie zamontować tabliczkę słupową z wyłącznikami bezpiecznikami topikowymi 6A. Przewody od tabliczki słupowej do każdej z opraw $3 \times \text{DY}2,5\text{mm}^2$. Rozdzielenie przewodu PEN na N i PE następuje w każdym słupie. Miejsce rozdzielenia uziemić - połączyć z bednarką ułożoną w ziemi.

Całość prac wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

Należy dokonać odbioru kabli przed zasypaniem z udziałem przedstawiciela Zakładu Sieci Ełk oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej.

1.4. Przebudowa linii kablowych należących do PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o.o.

Zgodnie z warunkami przebudowy sieci elektroenergetycznej nr ZS4-4/RZ4/53P/9012/2009 z dnia 4 grudnia 2009r, wydane przez PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o.o. Zakład Sieci Ełk, kable kolidujące z projektowanym zagospodarowaniem należy:

- Istniejącą linię kablową SN-15kV wyłączyć z obu stron spod napięcia, odkopać na odcinku **AB** i ułożyć po nowej nie kolidującej trasie. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym nadzorem Zakładu Sieci Ełk (warunki przebudowy nie określają ani typu ani miejsca przyłączenia kabli).
- Istniejącą linię kablową SN-15kV wyłączyć z obu stron spod napięcia, odkopać na odcinku **CD** i ułożyć po nowej nie kolidującej trasie. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym nadzorem Zakładu Sieci Ełk (warunki przebudowy nie określają ani typu ani miejsca przyłączenia kabli).
- Istniejącą linię kablową SN-15kV wyłączyć z obu stron spod napięcia, odkopać na odcinku **EF** i ułożyć po nowej nie kolidującej trasie. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym nadzorem Zakładu Sieci Ełk (warunki przebudowy nie określają ani typu ani miejsca przyłączenia kabli).
- Istniejącą linię kablową SN-15kV wyłączyć z obu stron spod napięcia, odkopać na odcinku **GH** i ułożyć po nowej nie kolidującej trasie. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym nadzorem Zakładu Sieci Ełk (warunki przebudowy nie określają ani typu ani miejsca przyłączenia kabli).
- Istniejącą linię kablową oświetlenia zewnętrznego typu YAKY $4 \times 35\text{mm}^2$ wyłączyć z obu stron spod napięcia, odkopać na odcinku **IJ** i ułożyć po nowej nie kolidującej trasie. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym nadzorem Zakładu Sieci Ełk.
- Istniejącą linię kablową SN-15kV typu $3 \times \text{YHAKX } 120\text{mm}^2$ relacji RPZ Ełk2 – ST. 4-1343 wyłączyć z obu stron spod napięcia, odkopać na odcinku **KL** i ułożyć po nowej nie kolidującej trasie. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym nadzorem Zakładu Sieci Ełk.
- Istniejącą linię kablową SN-15kV typu $\text{HAKnFtA } 3 \times 120\text{mm}^2$ relacji RPZ Ełk2 - ST. 4-1150 wyłączyć z obu stron spod napięcia, odkopać na odcinku **MN** i ułożyć po nowej nie kolidującej trasie. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym nadzorem Zakładu Sieci Ełk.
- Istniejącą linię kablową SN-15kV typu $\text{HAKnFtA } 3 \times 120\text{mm}^2$ relacji RPZ Ełk2 - ST. 4-1342 wyłączyć z obu stron spod napięcia, odkopać na odcinku **OP** i ułożyć po nowej nie kolidującej trasie. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym nadzorem Zakładu Sieci Ełk.
- Słupy linii oświetlenia zewnętrznego w ulicy Wileńskiej (3szt) przeznaczone do demontażu (rys.E1), po zdemontowaniu przekazać Inwestorowi.

Kable SN-15kV układać w rowie kablowym o głębokości 1,1m, kable nN-0,4kV układać w rowie kablowym o głębokości 0,8m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku linią falistą, następnie ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, następnie zasypać warstwą gruntu rodzimego bez kamieni o grubości 25 cm i przykryć folią koloru czerwonego wzdłuż całej trasy kabla. Żyły kabla spinać opaskami PCV co 2m. Przejście kabla pod drogą krajową (ul. Sikorskiego)

wykonać w przepustach SRS 110 "Arot" metodą przecisku. Przejście kabli pod pozostałymi drogami wykonać w przepustach SRS "Arot" metodą przekopu. W przypadku skrzyżowania kabla elektroenergetycznego z wodociągiem, rurą kanalizacyjną itp. należy kabel zabezpieczyć rurą ochronną DVK "Arot". Na istniejące kable krzyżujące się z projektowaną infrastrukturą należy nałożyć przepusty dwudzielne typu A 160 PS "Arot". Prace wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

UWAGA!

Prace należy prowadzić po wyłączeniu napięcia - dopuszczeniu i pod nadzorem Zakładu Sieci Ełk. Po zakończeniu prac należy dokonać ich odbioru z udziałem przedstawiciela Zakładu Sieci oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej. Z uwagi na występujące zagęszczone uzbrojenie terenu prace przy wykopach pod kable elektroenergetyczne należy wykonywać ręcznie.

1.5. Przebudowa linii kablowych należących do PKP Energetyka S.A.

Zgodnie pismem ERD3c-5501-31/10 z dnia 10 marca 2010r dotyczącym przebudowy linii kablowych SN-15kV, stanowiące własność PKP Energetyka S.A kable kolidujące z projektowanym zagospodarowaniem należy:

- Na istniejącą linię kablową SN-15kV nr PKP1 typu 3xYHAKXs 1x240mm² nałożyć przepusty dwudzielne A 160 PS „Arot” po wcześniejszym wyłączeniu napięcia z obu stron kabla. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym odpłatnym nadzorem pracownika PKP Energetyka S.A. Zakład Wschodni Białystok.
- Istniejącą linię kablową SN-15kV nr PKP2 typu 3xYHAKXs 1x240mm² wyłączyć z obu stron spod napięcia, odkopać na odcinku **RS** i ułożyć po nowej nie kolidującej trasie. Prace wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod ścisłym odpłatnym nadzorem pracownika PKP Energetyka S.A. Zakład Wschodni Białystok.

Kable SN-15kV układać w rowie kablowym o głębokości 1,1m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku linią falistą, następnie ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, następnie zasypać warstwą gruntu rodzimego bez kamieni o grubości 25 cm i przykryć folią koloru czerwonego wzdłuż całej trasy kabla. Żyły kabla spinać opaskami PCV co 2m. W przypadku skrzyżowania kabla elektroenergetycznego z wodociągiem, rurą kanalizacyjną itp. należy kabel zabezpieczyć rurą ochronną DVK "Arot". Na istniejące kable krzyżujące się z projektowaną infrastrukturą należy nałożyć przepusty dwudzielne typu A 160 PS "Arot". Prace wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

UWAGA!

Prace należy prowadzić po wyłączeniu napięcia pod ścisłym odpłatnym nadzorem pracownika PKP Energetyka S.A. Zakład Wschodni Białystok. Po zakończeniu prac należy dokonać ich odbioru z udziałem przedstawiciela pracownika PKP Energetyka S.A. Zakład Wschodni Białystok oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej. Z uwagi na występujące zagęszczone uzbrojenie terenu prace przy wykopach pod kable elektroenergetyczne należy wykonywać ręcznie.

1.6. Prace pod liniami WN-110kV.

Prace pod liniami 110kV Ełk 1 i Ełk 2 oraz Eł 2 – Olecko wykonywać zgodnie z wymogami normy PN-E-05100-1:1998. „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE.

$$2.1. \text{ Prąd fazowy w obwodzie nr 7: } I_B = \frac{1350}{230 \times 0,93} = 6,3A$$

$I_n = 6,3A \times 1,6 = 10,08A$; przyjęto zabezpieczenie dla obwodu nr I w S-628 – BiWtz 16A

2.4. Kabel YAKY 4x35mm² o obciążalności długotrwałej

$$I_Z = 80A$$

$$I_B = 6,3A < I_n = 16A < I_Z = 80A$$

$$I_Z \times 1,45 = 80A \times 1,45 = 116A > I_n \times 1,6 = 16A \times 1,6 = 25,6A$$

Kabel jest chroniony przed przeciążeniem.

2.5. Spadek napięcia:

- na kablu (słup nr 2): obwód nr I

$$\Delta U1 = \frac{2 \times 100 \times 1350}{35 \times 35 \times 230^2} \times 163 = 0,68\%$$

- na kablu (słup nr 5): obwód nr I

$$\Delta U2 = \frac{2 \times 100 \times 1080}{35 \times 35 \times 230^2} \times 163 + 0,68\% = 1,22\%$$

- na kablu (słup nr 9): obwód nr I

$$\Delta U3 = \frac{2 \times 100 \times 900}{35 \times 35 \times 230^2} \times 140 + 1,22\% = 1,61\%$$

- na kablu (słup nr 14): obwód nr I

$$\Delta U4 = \frac{2 \times 100 \times 630}{35 \times 35 \times 230^2} \times 207 + 1,61\% = 2,01\%$$

- na kablu (słup nr 19): obwód nr I

$$\Delta U5 = \frac{2 \times 100 \times 360}{35 \times 35 \times 230^2} \times 85 + 2,01\% = 2,10\%$$

- na kablu (słup nr 29: obwód nr I

$$\Delta U_6 = \frac{2 \times 100 \times 270}{35 \times 35 \times 230^2} \times 331 + 2,10\% = 2,38\%$$

2.6. Sprawdzenie ochrony przed dotykiem pośrednim: (zwarcie w słupie nr 29 - obwód nr I

Moc transformatora w stacji nr 4-876 - 400kVA

$$R_T = 0,0051\Omega, \quad R_{k35} = 0,816\Omega/\text{km},$$

$$X_T = 0,0192\Omega, \quad X_{k35} = 0,1\Omega/\text{km},$$

$$R_p = 0,0051 + 2 \times 0,816 \times 1,037 = 1,697484\Omega$$

$$X_p = 0,0192 + 2 \times 0,1 \times 1,037 = 0,2266\Omega$$

$$Z_p = \sqrt{1,697484^2 + 0,2266^2} = 1,712542\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{230 \times 0,8}{1,712542} = 107,4\text{A}$$

$$\frac{I_{zw}}{I_b} = \frac{107,4\text{A}}{16\text{A}} = 6,7 > k_{\min} = 3,7$$

Przy zwarceniu w słupie oświetleniowym nr 29 – obwód nr I napięcie zostanie wyłączone w czasie $t < 5\text{s}$.

Opracował:

Stefan Bolewski