

Obliczenia Techniczne

1. OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA DLA NOWOPROJEKTOWANYCH LATARNI

L.p.	Nr.obwodu	Typ i przekrój przewodów	Od - do	Długość odcinka	Moc zainst.	Współcz. jednoczesn.	Moc szczytowa	$P_s \times 1$
				1	P_i	k	P_s	
-	-----	mm ²	-----	m	kW	-----	kW	kW × m
1	1	YAKY 25+25	latarnia 1/5 – latarnia 1/4	41	0,15	1	0,15	6,15
			latarnia 1/4 – latarnia 1/3	46	0,3	1	0,3	13,8
			latarnia 1/3 – latarnia 1/2	41	0,75	1	0,75	30,75
			latarnia 1/2 – latarnia 1/1	66	1,35	1	1,35	89,1
			latarnia 1/1 – S0tw-3 v.1	9	1,65	1	1,65	14,85
2	2	YAKY 25+25	latarnia 2/1 – S0tw-3 v.1	50	0,6	1	0,6	30
3	3	YAKY 25+25	latarnia 3/4 – latarnia 3/3	29	0,15	1	0,15	4,35
			latarnia 3/3 – latarnia 3/2	36	0,3	1	0,3	10,8
			latarnia 3/2 – latarnia 3/1	24	0,45	1	0,45	10,8
			latarnia 3/1 – S0tw-3 v.1	46	1,05	1	1,05	48,3

$$\Delta U_1 = \frac{(P_s \times L) \times k}{1600} = \frac{191,37 \times 1,24}{1600} = 0,15 \%$$

$$\Delta U_2 = \frac{(P_s \times L) \times k}{1600} = \frac{30 \times 1,24}{1600} = 0,02 \%$$

$$\Delta U_3 = \frac{(P_s \times L) \times k}{1600} = \frac{74,25 \times 1,24}{1600} = 0,06 \%$$

$$\Delta U_{cat.} = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 = 0,23 \%$$

2. OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIE ZASILANIA

1. Obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Do obliczeń przyjmuję:

Moc transformatora - 100 kVA $R_t = 0,033 \Omega$, $X_t = 0,063 \Omega$

Zabezpieczenie obwodu w szafce - WT 00/F 20 A

AL 50 + 50 mm² 22 m $R_1 = 0,139 \Omega$ $X_1 = 0,013 \Omega$

YAKY 70+ 70 mm² 15 m $R_2 = 0,013 \Omega$ $X_2 = 0,003 \Omega$

Obwód 1

YAKY 25 + 25 mm² 209 m $R_3 = 0,518 \Omega$ $X_3 = 0,038 \Omega$

Obwód 2

YAKY 25 + 25 mm² 56 m $R_4 = 0,139 \Omega$ $X_4 = 0,01 \Omega$

Obwód 3

YAKY 25 + 25 mm² 141 m $R_5 = 0,350 \Omega$ $X_5 = 0,025 \Omega$

Przy zwarcu w projektowanej latarni nr 1/5

$$R_z = R_t + R_1 + R_2 = \mathbf{0,70 \Omega}$$

$$X_z = X_t + X_1 + X_2 = \mathbf{0,12 \Omega}$$

$$Z_z = \sqrt{(R_z)^2 + (X_z)^2} = \mathbf{0,71 \Omega}$$

$$I_z = \frac{U_f \times 0,75}{Z_z} = \frac{230 \times 0,75}{0,71} = \mathbf{242,96 A}$$

$$\mathbf{242,96 A > 3,2 \times 20 = 64 A}$$

Szybkie wyłączenie jest skuteczne.

Przy zwarcu w projektowanej latarni nr 2/1

$$R_z = R_t + R_1 + R_3 = \mathbf{0,32 \, \Omega}$$

$$X_z = X_t + X_1 + X_3 = \mathbf{0,09 \, \Omega}$$

$$Z_z = \sqrt{(R_z)^2 + (X_z)^2} = \mathbf{0,34 \, \Omega}$$

$$I_z = \frac{U_f \times 0,75}{Z_z} = \frac{230 \times 0,75}{0,34} = \mathbf{507,35 \, A}$$

$$\mathbf{507,35 \, A > 3,2 \times 20 = 64 \, A}$$

Szybkie wyłączenie jest skuteczne.

Przy zwarcu w projektowanej latarni nr 3/4

$$R_z = R_t + R_1 + R_4 = \mathbf{0,53 \, \Omega}$$

$$X_z = X_t + X_1 + X_4 = \mathbf{0,10 \, \Omega}$$

$$Z_z = \sqrt{(R_z)^2 + (X_z)^2} = \mathbf{0,54 \, \Omega}$$

$$I_z = \frac{U_f \times 0,75}{Z_z} = \frac{230 \times 0,75}{0,54} = \mathbf{319,44 \, A}$$

$$\mathbf{319,44 \, A > 3,2 \times 20 = 64 \, A}$$

Szybkie wyłączenie jest skuteczne.

Obliczenia Techniczne

1. Obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla projektowanego złącza ZKtw-3/1L (ustawionego na działce nr 285) – obwód nr 1.

Do obliczeń przyjmuję:

Moc transformatora - 100 kVA $R_t = 0,033 \Omega$, $X_t = 0,063 \Omega$

Zabezpieczenie obwodu w stacji - WT-1/F 63 A

AL 35 + 35 mm² 22 m $R_1 = 0,139 \Omega$ $X_1 = 0,015 \Omega$

YAKY 70 + 70 mm² 35 m $R_2 = 0,031 \Omega$ $X_2 = 0,006 \Omega$

Przy zwarciu w złączu kablowym

$$R_z = R_t + R_1 + R_2 = \mathbf{0,20 \Omega}$$

$$X_z = X_t + X_1 + X_2 = \mathbf{0,08 \Omega}$$

$$Z_z = \sqrt{(R_z)^2 + (X_z)^2} = \mathbf{0,22 \Omega}$$

$$I_z = \frac{U_f \times 0,75}{Z_z} = \frac{230 \times 0,75}{0,22} = \mathbf{784,09 A}$$

$$\mathbf{784,09 A > 2,5 \times 63 = 157,50 A}$$

Szybkie wyłączenie jest skuteczne.

2. Obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla projektowanego złącza ZKtw-3/1L (ustawionego na działce nr 255) – obwód nr 2.

Do obliczeń przyjmuję:

Moc transformatora - 100 kVA $R_t = 0,033 \Omega$, $X_t = 0,063 \Omega$

Zabezpieczenie obwodu w stacji - WT-1/F 80 A

AL	50 + 50 mm ²	22 m	R ₁ = 0,139 Ω	X ₁ = 0,013 Ω
YAKY	70 + 70 mm ²	15 m	R ₂ = 0,013 Ω	X ₂ = 0,003 Ω

Przy zwarcu w złączu kablowym nr 2442

$$R_z = R_t + R_1 + R_2 = \mathbf{0,19 \Omega}$$

$$X_z = X_t + X_1 + X_2 = \mathbf{0,08 \Omega}$$

$$Z_z = \sqrt{(R_z)^2 + (X_z)^2} = \mathbf{0,20 \Omega}$$

$$I_z = \frac{U_f \times 0,75}{Z_z} = \frac{230 \times 0,75}{0,20} = \mathbf{862,50 A}$$

$$\mathbf{862,50 A > 3 \times 80 = 240 A}$$

Szybkie wyłączenie jest skuteczne.

3. Dobór słupów pod względem wytrzymałości.

3.1. Słup nr 1/2/1

Do obliczeń przyjmuję:

AL 4x50 mm² - maksymalny naciąg przewodów: 495 daN,

AL 4x35 mm² - maksymalny naciąg przewodów: 419 daN,

$$F_x \geq F_n + F_p + F_{ws} + F_l$$

$$F_n = 495 + 419 = 914 \text{ daN}$$

$$F_p = 100 \text{ daN}$$

$$F_{ws} = 40 \text{ daN}$$

$$F_l = 0 \text{ daN}$$

$$F_x \geq 914 + 100 + 40 = 1054 \text{ daN}$$

Na słup nr 1/2/1 dobieram żerdź typu E 10,5/12 ze względu na maksymalne obciążenie żerdzi wynoszące 1200 daN.

3.2. Słup nr 1/2

Do obliczeń przyjmuję:

AL 4x35 mm² - maksymalny naciąg przewodów: 419 daN,

$$F_x \geq F_n + F_p + F_{ws} + F_l$$

$$F_n = 419 \text{ daN}$$

$$F_p = 0 \text{ daN}$$

$$F_{ws} = 50 \text{ daN}$$

$$F_l = 0 \text{ daN}$$

$$F_x \geq 419 + 50 = 469 \text{ daN}$$

Na słup nr 1/2 dobieram żerdź typu E 12/12 ze względu na maksymalne obciążenie żerdzi wynoszące 1200 daN.

3.3. Słup nr 2/2

Do obliczeń przyjmuję:

AL 4x50 mm² - maksymalny naciąg przewodów: 693 daN,

AL 1x25 mm² - maksymalny naciąg przewodów: 112 daN,

$$F_x \geq F_n + F_p + F_{ws} + F_l$$

$$F_n = 693 + 112 = 805 \text{ daN}$$

$$F_p = 100 \text{ daN}$$

$$F_{ws} = 40 \text{ daN}$$

$$F_l = 20 \text{ daN}$$

$$F_x \geq 805 + 100 + 40 + 20 = 965 \text{ daN}$$

Na słup nr 2/2 dobieram żerdź typu E 10,5/12 ze względu na maksymalne obciążenie żerdzi wynoszące 1200 daN.

3.4. Słup nr 2/1/1

Do obliczeń przyjmuję:

AL 4x50 mm² - maksymalny naciąg przewodów: 792 daN,

AL 1x25 mm² - maksymalny naciąg przewodów: 198 daN,

$$F_x \geq F_n + F_p + F_{ws} + F_l$$

$$F_n = 792 + 198 = 990 \text{ daN}$$

$$F_p = 64 \text{ daN}$$

$$F_{ws} = 40 \text{ daN}$$

$$F_l = 20 \text{ daN}$$

$$F_x \geq 990 + 64 + 40 + 20 = 1114 \text{ daN}$$

**Na słup nr 2/1/1 dobieram żerdź typu E 10,5/12 ze względu na
maksymalne obciążenie żerdzi wynoszące 1200 daN.**

Opis Techniczny

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest przebudowa linii napowietrznej niskiego napięcia ze względu na budowę ronda na skrzyżowaniu drogi krajowej z drogą powiatową oraz gminną w miejscowości Przykona gm. Przykona.

Inwestorem powyższej inwestycji jest Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu.

2. Zakres dokumentacji

Opracowanie zawiera :

- Projekt przebudowy linii napowietrznej nn.

3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią :

- ✓ Warunki usunięcia kolizji nr RD 6/TS/K/22/09 wydane przez ENERGA OPERATOR SA Oddział w Kaliszu RD Turek,
- ✓ Wizja w terenie
- ✓ Podkład geodezyjny terenu objętego inwestycją
- ✓ Katalogi, normy i przepisy związane z treścią dokumentacji

4. Opis przebudowy linii napowietrznej nn

Zgodnie z warunkami na usunięcie kolizji nr RD 6/TS/K/22/09 z dnia 07.05.2009r. wydanymi przez ENERGA – OPERATOR SA RD Turek należy dla obwodów nr 1 oraz 2 zasilanych ze stacji nr 60284 dokonać przebudowy istniejącej linii niskiego napięcia.

Linia niskiego napięcia dla obwodu nr 1 oraz 2 wykonana jest od stacji 60284 do słupa nr 1/2/1 jako dwutorowa, a od słupa 1/2/1 linie nn wykonane są jednotorowo. Obwód nr 1 wykonany jest przewodem AL 4x35+1x25mm² w układzie płaskim. Obwód nr 2 wykonany jest przewodem AL 4x50+1x25mm² do słupa 1/2/1 w układzie płaskim, a następnie w układzie prostokątnym.

a) przebudowa obwodu nr 1

- zdemontować słup nr 1/2/1 (RNK ŻN10), a następnie na trasie istniejącej, dwutorowej linii obwodu nr 1 oraz 2 ustawić słup wirowany krańcowy typu E 10,5/12 – jak pokazano na rysunku nr 1 (przesunięcie 17 m w kierunku stacji 60284). Na projektowanym słupie zamocować odciągowo istniejące linie AL 4x35mm² dla obwodu nr 1 oraz AL 4x50mm² dla obwodu nr 2. Przyłącze wykonane przewodem AsXSn 4x25mm² zasilające budynek mieszkalny Pani Renaty Owczarek (dz. nr 245) należy zdemontować, a następnie po przestawieniu słupa ponownie podłączyć do projektowanego słupa nr 1/2/1.

Trasę przyłącza napowietrznego przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej, która stanowi rysunek nr 1. Przewód przyłącza należy umocować na słupie na wysokości 7,20 m za pomocą haka SOT 29 oraz taśmy COT 37 i uchwyty odciągowe SO80. Podłączenie przewodów przyłącza do linii zasilającej wykonać za pomocą zacisków typu SL 9.21 (ENSTO),

- zdemontować słup nr 1/2 oraz istniejące przyłącza napowietrzne nn wykonane linką AL 4x16mm² zasilające budynek mieszkalny Państwa Anny i Hieronima Ziętków (dz. nr 285), które zostanie zastąpione przyłączem kablowym,
- istniejący słup nr 1/3 wymienić na krańcowy wirowany typu E 12/12 (wytrzymałość wynikająca z obliczeń, wysokość bez zmian),
- odcinek linii napowietrznej nn AL 4x35mm² od słupa nr 1/2/1 (nowa lokalizacja) do słupa 1/3 zdemontować. Ze względu na „ubytek” jednego słupa w linii napowietrznej należy istniejący numer 1/3 zmienić na 1/2 i w ten sam sposób zmienić numerację do końca obwodu pierwszego,
- od słupa nr 1/2/1 do słupa 1/2 (nowa numeracja) poprzez proj. złącze ZKtw-3/1L (ustawione przy granicy działki nr 285) ułożyć kabel YAKY 4x70mm². Trasę, po której należy układać kabel przedstawia rys. nr 1. Kabel YAKY 4x70mm² przyłączyć na słupach nr 1/2/1 oraz 1/2 do istniejącej linii AL 4x35mm² (obwód nr 1) za pomocą zacisków jednostronnie przebijających izolację SL 9.21. Projektowany kabel prowadzony po słupach nr 1/2/1 oraz 1/2 do ziemi winien być chroniony rurą grubościenną PE BE Φ 110 do wysokości 2,5m nad ziemią i 0,5m w ziemi. Miejsce wprowadzenia kabla na słupach zabezpieczyć przed naciekaniem wody przy pomocy rury termokurczliwej. Zakończenie kabla wygiąć w kształcie fajki.

Na słupach nr 1/2/1 oraz 1/2 dla obwodu nr 1 należy zabudować komplet iskiernikowych ograniczników przepięć typu Ozi 0,66/2,5 kA, które należy podłączyć do uziomu, którego rezystancja winna być mniejsza niż 10 Ω □ (po uwzględnieniu współczynnika korekcyjnego). W tym celu należy wykonać uziomy taśmowo – prętowe.

Przejście pod drogą gminną nr działki 256 należy wykonać metodą przecisku w rurze ochronnej typu DVK ϕ 110. W pasie drogowym kabel należy układać na głębokości 1m licząc od rzędnej niwelety nawierzchni pasa drogowego, na pozostałych odcinkach na głębokości 0,7 m na uprzednio wykonanej 10 cm podsypce z piasku drobnoziarnistego.

Przy złączu, słupach oraz wejściu do rur osłonowych na kablu umieścić opaski informacyjne z trwałym i czytelnym napisem zawierającym: typ i przekrój kabla, nr stacji transformatorowej, nr obwodu, nr złącza i rok ułożenia. Przy złączu oraz słupach zostawić dwumetrowy zapas kabla.

Zasypując kabel najpierw należy nasypać 10 cm warstwę piasku, a następnie 15 cm gruntu pochodzącego z wykopu. Na to ułożyć niebieską folię grubości 0,5 mm i szerokości nie mniejszej aniżeli 20 cm tak, aby przykrywała cały kabel. Całość zasypać pozostałym gruntem pochodzącym z wykopu

Do projektowanego złącza kablowego ZKtw-3/1L przenieść istniejący układ pomiarowo rozliczeniowy zasilający budynek mieszkalny Państwa Anny i Hieronima Ziętków. Od projektowanego złącza do budynku ułożyć WLZ stosując kabel YKY 4x10mm². Przy złączu pozostawić metrowy zapas kabla. Kabel należy zasypać 10cm warstwą piasku, a następnie 15cm warstwą gruntu pochodzącego z wykopu. Na to ułożyć folię o trwałym kolorze

niebieskim, o grubości 0,5mm i szerokości takiej, aby przykryła cały kabel, ale nie mniejszej niż 0,2m. Całość przysypać gruntem pochodzącym z wykopu. W celu połączenia istniejącego WLZ-tu na budynku z projektowanym WLZ-tem YKY 4x10mm² należy w miejscu wprowadzenia istniejącego WLZ-tu do budynku zamontować puszkę typu PK-5, w której połączyć istniejący WLZ z projektowanym. WLZ po budynku mieszkalnym prowadzić w rurze ochronnej RL 28. W budynku nad tablicą rozdzielczą na której znajduje się licznik 3-fazowy zamontować puszkę rozgałęźną w której należy połączyć projektowaną WLZ z istniejącym przewodem biegnącym do licznika.

W złączu należy wykonać uziom przewodu neutralnego o wartości mniejszej niż 30 Ω. W tym celu należy wykonać uziomy taśmowo – prętowe,

- uziemienie wykonać z prętów stalowych BEZPOL o średnicy 16mm tak, aby dolna krawędź uziomu pionowego była pograżona w gruncie na głębokości nie mniejszej niż 2,5m. Poszczególne uziomy pionowe układu uziomowego zaleca się tak rozmieszczać, aby odległości między nimi nie były mniejsze od ich długości; nie wymaga się jednak odległości większych niż 10m. Rowy lub bruzdy, w których układa się uziomy poziome, należy zasypywać gruntem bez kamieni, żwiru, cegły lub gruzu. Uziomów nie należy zasypywać piaskiem lub żużlem. Uziom wykonać przy zastosowaniu bednarki ocynkowanej 25x4mm i prętów stalowych. Bednarka musi być przykryta warstwą ziemi pochodzącej z wykopu, a następnie dopiero warstwą piasku. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziomu (tj. 10Ω przy słupie i 30Ω przy złączu) należy go rozbudować przy zastosowaniu pręta stalowego o średnicy 16mm i długości 6m połączonego z bednarką. Pręt należy pograżyć 3m od słupa oraz złącza.
- w miejscu gdzie linia przebiega poprzecznie do projektowanych nawierzchni należy ułożyć kabel w rurze osłonowej DVK 110

b) przebudowa obwodu nr 2

- istniejący słup nr 2/1/1 oraz 2/2 wymienić na krańcowy wirowany typu E 10,5/12 (wytrzymałość wynikająca z obliczeń, wysokość bez zmian),
- przyłącze wykonane przewodem AsXSn 4x16mm² zasilające budynek mieszkalny Państwa Marianny i Czesława Repetów (dz. nr 246) należy zdemonstować, a następnie po wymianie słupa nr 2/1/1 ponownie podłączyć do istniejącej linii AL 4x50mm² za pomocą zacisków typu SL 9.21 (ENSTO). Przewód przyłącza należy umocować na słupie na wysokości 7,20 m za pomocą haka SOT 29 oraz taśmy COT 37 i uchwyty odciągowego SO80,
- przyłącze wykonane przewodem AsXSn 2x16mm² zasilające panel reklamowy znajdujący się na działce nr 247/1 Pana Michała Leszczyńskiego należy zdemonstować, a następnie po wymianie słupa nr 2/1/1 ponownie podłączyć do istniejącej linii AL 1x25+1x50mm² oświetlenia ulicznego za pomocą zacisków typu SL 9.21 (ENSTO). Przewód przyłącza należy umocować na słupie na wysokości 7,00 m za pomocą haka SOT 29 oraz taśmy COT 37 i uchwyty odciągowego SO80,
- przyłącze wykonane przewodem AL 4x16mm² zasilające budynek mieszkalny Państwa Katarzyny i Zbigniewa Bartosików (dz. nr 294/3) należy zdemonstować, a następnie po wymianie słupa nr 2/2 ponownie podłączyć do

istniejącej linii AL 4x50mm² za pomocą zacisków typu SL 9.21 (ENSTO). Przewód przyłącza należy umocować na słupie na wysokości 7,20 m za pomocą haka SOT 29 oraz taśmy COT 37 i uchwytu odciągowego SO80.

- odcinek linii napowietrznej nn AL 4x50mm² od słupa nr 1/2/1 (nowa lokalizacja) do słupa 2/1/1 oraz 2/2 zdemontować,
- przy projektowanym słupie nr 1/2/1 ustawić złącze kablowe typu ZKtw-3/1L produkcji EKUT sp. z o.o. Do projektowanego złącza wprowadzić kabel YAKY 4x70mm², który należy przyłączyć na słupie nr 1/2/1 do istniejącej linii AL 4x50mm² (obwód nr 2) za pomocą zacisków jednostronnie przebijających izolację SL 9.21.

Projektowany kabel YAKY 4x70mm² prowadzony po słupie do ziemi winien być chroniony rurą grubościenną PE BE Φ 110 do wysokości 2,5m nad ziemią i 0,5m w ziemi. Miejsce wprowadzenia kabla na słup zabezpieczyć przed naciekaniem wody przy pomocy rury termokurczliwej. Zakończenie kabla wygiąć w kształcie fajki.

W złączu należy wykonać uziom przewodu neutralnego o wartości mniejszej niż 30 Ω. W tym celu należy wykonać uziomy taśmowo – prętowe.

Wewnątrz złącza kablowego należy namalować schemat połączeń z siecią, a na zewnątrz nr złącza i oznaczenie kodowe.

- od złącza ZKtw-3/1L (ustawionego przy słupie 1/2/1) do słupa 2/1/1 oraz 2/2 ułożyć kable YAKY 4x70mm². Trasę, po której należy układać kable przedstawia rys. nr 1. Kable YAKY 4x70mm² przyłączyć na słupach nr 2/1/1 oraz 2/2 do istniejącej linii AL 4x50mm² (obwód nr 2) za pomocą zacisków jednostronnie przebijających izolację SL 9.21. Projektowany kabel prowadzony po słupach nr 2/1/1 oraz 2/2 do ziemi winien być chroniony rurą grubościenną PE BE Φ 110 do wysokości 2,5m nad ziemią i 0,5m w ziemi. Miejsce wprowadzenia kabla na słupach zabezpieczyć przed naciekaniem wody przy pomocy rury termokurczliwej. Zakończenie kabla wygiąć w kształcie fajki.

Na słupach nr 1/2/1, 2/1/1 oraz 2/2 dla obwodu nr 2 należy zabudować komplet iskiernikowych ograniczników przepięć typu Ozi 0,66/2,5 kA, które należy podłączyć do uziomu, którego rezystancja winna być mniejsza niż 10 Ω □(po uwzględnieniu współczynnika korekcyjnego). W tym celu należy wykonać uziomy taśmowo – prętowe.

Przejęcie pod drogą krajową nr 72 należy wykonać metodą przecisku w rurze ochronnej typu DVK φ 110. W pasie drogowym kabel należy układać na głębokości 1m licząc od rzędnej niwelety nawierzchni pasa drogowego, na pozostałych odcinkach na głębokości 0,7 m na uprzednio wykonanej 10 cm podsypce z piasku drobnoziarnistego.

Przy złączu, słupach oraz wejściu do rur osłonowych na kablu umieścić opaski informacyjne z trwałym i czytelnym napisem zawierającym: typ i przekrój kabla, nr stacji transformatorowej, nr obwodu, nr złącza i rok ułożenia. Przy złączu oraz słupach zostawić dwumetrowy zapas kabla.

Zасыpując kabel najpierw należy nasypać 10 cm warstwę piasku, a następnie 15 cm gruntu pochodzącego z wykopu. Na to ułożyć niebieską folię grubości 0,5 mm i szerokości nie mniejszej aniżeli 20 cm tak, aby przykrywała cały kabel. Całość zasypać pozostałym gruntem pochodzącym z wykopu

- uziemienie wykonać z prętów stalowych BEZPOL o średnicy 16mm tak, jak opisano dla obwodu nr 1.

- w miejscu gdzie linia przebiega poprzecznie do projektowanych nawierzchni należy ułożyć kabel w rurze osłonowej DVK 110

5. Uwagi końcowe

Całość prac związanych z niniejszą dokumentacją wykonać należy w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy i normy związane z treścią projektu.

Po zakończeniu prac należy dokonać wymaganych prób i pomiarów a następnie obiekt zgłosić do odbioru technicznego.

Przełożenia kabli należy wykonać zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający spełnienie wymagań podstawowych w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, pożarowego oraz bezpieczeństwa użytkowania.

Ułożone kable przed zasypaniem należy zgłosić do odbioru w RD Turek oraz zlecić jego inwentaryzację geodezyjną. Inwentaryzacja przez geodetę winna być wykonana wspólnie z odbiorem kabli przed zasypaniem. Inwentaryzacja geodezyjna obejmować musi również miejsce posadowienia słupów.

Materiały z demontażu należy zdać do magazynu w RD Turek.

UWAGA: Na przebudowę sieci oświetlenia ulicznego oraz budowę linii kablowej oświetlenia ronda opracowano odrębną dokumentację na podstawie pisma nr DT/TT/2106/2009 w sprawie usunięcia kolizji z istniejącą siecią oświetlenia drogowego wydane przez Oświetlenie Uliczne i Drogowe Sp. z o.o. oraz warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr 5624/RD6/2009 wydane przez ENERGA OPERATOR SA Oddział w Kaliszu RD Turek.

Opis Techniczny

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest przebudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego oraz budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego ze względu na budowę ronda na skrzyżowaniu drogi krajowej z drogą powiatową oraz gminną w miejscowości Przykona gm. Przykona.

Inwestorem powyższej inwestycji jest Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu.

2. Zakres dokumentacji

Opracowanie zawiera :

- Projekt przebudowy linii napowietrznej oświetlenia ulicznego,.
- Projekt linii kablowej oświetlenia ulicznego.

3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią :

- ✓ Pismo nr DT/TT/2106/2009 w sprawie usunięcia kolizji z istniejącą siecią oświetlenia drogowego wydane przez Oświetlenie Uliczne i Drogowe Sp. z o.o.
- ✓ Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr 5624/RD6/2009 wydane przez ENERGA OPERATOR SA Oddział w Kaliszu RD Turek,
- ✓ Wizja w terenie
- ✓ Podkład geodezyjny terenu objętego inwestycją
- ✓ Katalogi, normy i przepisy związane z treścią dokumentacji

4. Opis przebudowy linii napowietrznej oświetlenia ulicznego

a) obwód nr 1

- zdemontować odcinek linii napowietrznej nn wykonany przewodem AL 1x25mm² oświetlenia ulicznego od stacji 60284 do słupa nr 1/5.
- zdemontować oprawy oświetleniowe typu OUS 150 ze słupów nr 1/2/1, 1/2, 1/3, 1/4.

b) obwód nr 2

- zdemontować odcinek linii napowietrznej nn wykonany przewodem AL 1x25mm² oświetlenia ulicznego od słupa nr 1/2/1 do słupa nr 2/1/1 oraz 2/2,
- istniejący słup nr 2/2 zostanie wymieniony na krańcowy wirowany typu E 10,5/12 w ramach przebudowy linii napowietrznej nn. Na w/w słupie przewód AL1x25mm² oświetlenia ulicznego zamocować odciągowo za pomocą konstrukcji Km-1 oraz obejmy O-3,
- istniejący słup nr 2/1/1 zostanie wymieniony na krańcowy wirowany typu E 10,5/12 w ramach przebudowy linii napowietrznej nn. Na w/w słupie przewód AL1x25mm² oświetlenia ulicznego zamocować odciągowo za pomocą konstrukcji Km-1 oraz obejmy O-3,
- zdemontować, a następnie po wymianie słupów nr 2/1/1, 2/2 ponownie zamontować oprawy oświetleniowe typu OUS 150,
- ze względu na demontaż linii oświetlenia ulicznego należy od istniejącego złącza napowietrzego oświetlenia ulicznego zainstalowanego na stacji 60284 ułożyć dwa odcinki linii kablowej typu YAKY 2x25 mm² do słupa nr 2/1/1 oraz 2/2. Trasę, po której należy układać odcinki projektowanych kabli przedstawia rys. nr 1. Kabel YAKY 2x25mm² przyłączyć na słupach nr 2/1/1 oraz 2/2 do istniejącej linii AL 1x25mm² (obwód oświetlenia ulicznego) oraz z istniejącym przewodem PEN linii głównej AL 50mm² przy pomocy zacisków jednostronnie przebijających izolację typu SL 9.21.

Projektowany kabel prowadzony po słupach nr 2/1/1 oraz 2/2 do ziemi winien być chroniony rurą grubościenną PE BE Φ 50 do wysokości 2,5m nad ziemią i 0,5m w ziemi. Kable prowadzony po słupie na stacji 60284 do ziemi winny być chronione rurą grubościenną PE BE ϕ 50 do wysokości zamontowania szafki i 0,5m w ziemi. Miejsce wprowadzenia kabla na słupach zabezpieczyć przed naciekaniami wody przy pomocy rury termokurczliwej. Zakończenie kabla wygiąć w kształcie fajki.

Przejęcie pod drogą krajową nr 72 należy wykonać metodą przecisku w rurze ochronnej typu DVK ϕ 75. W pasie drogowym kabel należy układać na głębokości 1m licząc od rzędnej niwelety nawierzchni pasa drogowego, na pozostałych odcinkach na głębokości 0,7 m na uprzednio wykonanej 10 cm podsypce z piasku drobnoziarnistego.

Przy słupach oraz wejściu do rur osłonowych na kablu umieścić opaski informacyjne z trwałym i czytelnym napisem zawierającym: typ i przekrój kabla, nr stacji transformatorowej, nr obwodu, nr złącza i rok ułożenia. Przy złączu oraz słupach zostawić dwumetrowy zapas kabla.

Zasypując kabel najpierw należy nasypać 10 cm warstwę piasku, a następnie 15 cm gruntu pochodzącego z wykopu. Na to ułożyć niebieską folię grubości 0,5 mm i szerokości nie mniejszej aniżeli 20 cm tak, aby przykrywała cały kabel. Całość zasypać pozostałym gruntem pochodzącym z wykopu

Ułożony kabel przed zasypaniem należy zgłosić do odbioru w spółce OUiD Sp. z o.o oraz zlecić jego inwentaryzację geodezyjną. Inwentaryzacja przez geodetę winna być wykonana wspólnie z odbiorem kabla przed zasypaniem.

Na słupach nr 2/1/1 oraz 2/2 (dla linii oświetlenia ulicznego) należy zabudować komplet iskiernikowych ograniczników przepięć typu Ozi 0,66/2,5 kA, które należy podłączyć do uziomu, którego rezystancja winna być mniejsza niż 10 Ω

- (po uwzględnieniu współczynnika korekcyjnego). W tym celu należy wykonać uziomy taśmowo – prętowe,
- uziemienie wykonać z prętów stalowych BEZPOL o średnicy 16mm tak, aby dolna krawędź uziomu pionowego była pogrążona w gruncie na głębokości nie mniejszej niż 2,5m. Poszczególne uziomy pionowe układu uziomowego zaleca się tak rozmieszczać, aby odległości między nimi nie były mniejsze od ich długości; nie wymaga się jednak odległości większych niż 10m. Rowy lub bruzdy, w których układa się uziomy poziome, należy zasypywać gruntem bez kamieni, żwiru, cegły lub gruzu. Uziomów nie należy zasypywać piaskiem lub żużlem. Uziom wykonać przy zastosowaniu bednarki ocynkowanej 25x4mm i prętów stalowych. Bednarka musi być przykryta warstwą ziemi pochodzącej z wykopu, a następnie dopiero warstwą piasku. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziomu (tj. 10Ω przy słupie) należy go rozbudować przy zastosowaniu pręta stalowego o średnicy 16mm i długości 6m połączonego z bednarką. Pręt należy pogrążyć 3m od słupa,
 - w szafce oświetleniowej, zainstalowanej na stacji 60284 wymienić istniejącą listwę zaciskową na LZ-10, do której przyłączyć istniejące obwody oświetleniowe oraz projektowane kable YAKY $2 \times 25\text{mm}^2$,
 - w miejscu gdzie linia przebiega poprzecznie do projektowanych nawierzchni należy ułożyć kabel w rurze osłonowej DVK 75.

5. Opis projektowanego oświetlenia ulicznego

Zgodnie z warunkami technicznymi nr 5624/RD6/2009 z dnia 31.07.2009r. wydanymi przez ENERGA OPERATOR SA Oddział w Kaliszu RD Turek linię oświetlenia ulicznego w miejscowości Przykona należy wykonać linią kablową.

Pomiar energii elektrycznej zlokalizowany będzie w złączu kablowym ZKtw-3/1L ustawionym przy słupie 1/2/1 produkcji EKUT. W złączu należy umieścić zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości 20 A. Pomiar energii odbywał się będzie przy zastosowaniu układu pomiarowo- rozliczeniowego trójfazowego.

Sterowanie oraz aparatura rozdzielcza znajdować się będą w złączu SOtw-3 v.1 produkcji EKUT. Projektowane złącze SOtw-3 v.1 należy ustawić przy słupie 1/2/1 zgodnie z rysunkiem nr 1. Złącze wyposażać w zegar astronomiczny typu PSO-02 oraz rozłączniki bezpiecznikowe typu RBK-00. W złączu należy umieścić zabezpieczenie zabezpieczenia obwodowe o wartości 16 A dla obwodów 1 oraz 3, a dla obwodu nr 2 o wartości 10 A.

Na wewnętrznej stronie drzwiczek złącza SOtw-3 v.1 należy opisać zainstalowaną aparaturę i powiesić schemat połączeń.

Projektowane złącze oświetleniowe SOtw-3 v.1 zasilć kablem YAKY $4 \times 25\text{mm}^2$ ze złącza kablowo- pomiarowego ZKtw-3/1L.

Kabel YAKY $4 \times 25\text{mm}^2$ należy ułożyć od SOtw-3 v.1 po trasie pokazanej na rysunku nr 1, wprowadzając do projektowanych latarni.

W pasie drogowym kabel należy układać na głębokości 1m licząc od rzędnej niwelety nawierzchni pasa drogowego, na pozostałych odcinkach na głębokości 0,7 m na uprzednio wykonanej 10 cm podsypce z piasku drobnoziarnistego.

Przejścia pod drogą krajową oraz gminną należy wykonać metodą przecisku w rurze ochronnej typu DVK ϕ 75.

W miejscu gdzie linia przebiega poprzecznie do projektowanych nawierzchni oraz przy skrzyżowaniach z katalizą sanitarną oraz wodociągiem należy ułożyć kabel w rurze osłonowej DVK 75

Przy latarniach na kablu umieścić opaski informacyjne z trwałym i czytelnym napisem zawierającym: typ i przekrój kabla, nr stacji transformatorowej, nr obwodu i zasilanej latarni oraz rok ułożenia i nazwę właściciela.

Ułożony kabel przed zasypaniem podlega inwentaryzacji geodezyjnej.

Zasypując kabel najpierw należy nasypać 10 cm warstwę piasku, a następnie 15 cm gruntu pochodzącego z wykopu. Na to ułożyć niebieską folię grubości 0,5 mm i szerokości nie mniejszej aniżeli 20 cm tak, aby przykrywała cały kabel. Całość zasypać pozostałym gruntem pochodzącym z wykopu.

Kabel wprowadzić do projektowanych słupów oświetleniowych (latarni) przelotowo, bezpośrednio do izolowanych złączy kablowych IZK we wnęce słupów.

Dla oświetlenia obszaru jezdni wokół projektowanego ronda zaprojektowano maszt oświetleniowy firmy VALMONT typu SEXTANT P o wysokości 8 m z koroną czteroramienną Jupiter o długości wysięgnika 1,5 m.

Jako pozostałe latarnie przewidziano słupy stalowe ośmiokątne ORION P o wysokości kolumny (wraz z wysięgnikiem) 10 m, na fundamentach betonowych typu F 100/40 z wysięgnikami łukowymi o długości ramienia 1500 mm produkcji Valmont. Na słupach należy zabudować oprawy sodowe Selenium SGP 340 SON-T 150W II produkcji firmy Philips. W oprawach zastosować lampy sodowe o mocy 150 W produkcji firmy Philips serii Master. Oprawy zabezpieczyć wkładkami D01 6A w zamontowanych w latarniach izolowanych złączach kablowych. Od izolowanych złączy kablowych do oprawy poprowadzić przewód YDY 2x 2,5 mm². W latarniach pozostawić zapas żył każdego z kabli o długości min. 0,2 m, odpowiednio wyginając żyły w głąb słupa.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa latarni zostanie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania. W tym celu należy latarnie połączyć z przewodem PEN linii zasilającej. Połączenie wykonać przewodem AsXSn 1x 25 mm². Oprawy wykonane są w II klasie ochronności.

W projektowanych latarniach należy wykonać uziemienie robocze przewodu PEN linii kablowej, a rezystancja uziemienia powinna być mniejsza od 10 Ω. W tym celu należy przy latarni wykonać uziom taśmowo – prętowy.

Uziemienie wykonać z prętów stalowych BEZPOL Ø16/1500 tak, aby dolna krawędź uziomu pionowego była pograżona w gruncie na głębokości nie mniejszej niż 2,5m. Połączenia elementów uziomu między sobą i z przewodem uziemiającym należy wykonać przez spawanie, spajanie lub za pomocą połączeń śrubowych. Podziemne połączenia elementów uziomu, których pokrycia w czasie łączenia mogą ulec uszkodzeniu, należy zabezpieczać przed korozją ziemną. Dopuszcza się nieprzewodzące powłoki antykorozyjne, np. warstwę asfaltu lub farby ochronnej.

Poszczególne uziomy pionowe układu uziomowego zaleca się tak rozmieszczać, aby odległości między nimi nie były mniejsze od ich długości; nie wymaga się jednak odległości większych niż 10m. Rowy lub bruzdy, w których układa się uziomy poziome, należy zasypywać gruntem bez kamieni, żwiru, cegły lub gruzu. Uziomów nie należy zasypywać piaskiem lub żużlem. Uziom wykonać przy zastosowaniu bednarki ocynkowanej 25x4mm i prętów stalowych. Bednarka musi być przykryta warstwą ziemi pochodzącej z wykopu, a następnie dopiero warstwą piasku. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji

uziomu (tj. 10 Ω przy latarni) należy go rozbudować przy zastosowaniu pręta stalowego o średnicy 20 mm połączonego z bednarką.

Przy pomiarach należy zastosować właściwy współczynnik korekcyjny.

W celu zasilania aktywnych znaków drogowych należy wykonać linię kablową od istniejącej latarni nr 1/3/1 oraz 3/1/2. Projektowane znaki aktywne zasilić kablem YAKY 4 \times 25mm², po trasie pokazanej na rysunku nr 1, wprowadzając bezpośrednio na listwę zaciskową do projektowanych znaków aktywnych. Sposób ułożenia kabla analogiczny jak dla oświetlenia ulicznego.

6. Uwagi końcowe

Całość prac związanych z niniejszą dokumentacją wykonać należy w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy i normy związane z treścią projektu.

Po zakończeniu prac należy dokonać wymaganych prób i pomiarów a następnie obiekt zgłosić do odbioru technicznego.

W celu odbioru przebudowy linii przez OUiD sp. z o.o. należy złożyć :

- **Protokół pomiaru oporności uziomu**
- **Protokół pomiaru oporności izolacji kabla**
- **Protokół odbioru kabla przed zasypaniem**
- **Podkład geodezyjny trasy kabla** - 2 egz.
- **Dokumentację powykonawczą** - 2 egz.
- **Dziennik Budowy**

Przełożenia kabli należy wykonać zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający spełnienie wymagań podstawowych w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, pożarowego oraz bezpieczeństwa użytkowania.

Przy pracach związanych z mocowaniem opraw na latarniach stosować sprzęt do asekuracji przed upadkiem z wysokości, a pracownicy wykonujący te czynności muszą posiadać ważne badania psychotechniczne.

UWAGA: Na przebudowę linii niskiego napięcia opracowano odrębną dokumentację na podstawie warunków usunięcia kolizji wydanych przez ENERGA OPERATOR SA Oddział w Kaliszu RD Turek.