

2. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU PRZEBUDOWY OŚWIETLENIA DLA BUDOWY UL. SZTUKATORSKIEJ NA ODCINKU OD UL. ZAWODOWEJ DO UL. KORDIANA w Warszawie Dzielnica Rembertów

2.1. PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU

Jako podstawę do opracowania przyjęto:

- a. zlecenie Inwestora,
- b. projektowaną geometrię ulic,
- c. mapa geodezyjna z lokalizacją projektowanych urządzeń oświetleniowych uzgodnionych protokołem z narady koordynacyjnej
- d. wizję w terenie,
- e. obowiązujące normy i przepisy.

2.2. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy instalacji oświetlenia ulicy Sztukatorskiej w Warszawie, związany z budową w/w ulicy.

2.3. PRZEBUDOWA LINII OŚWIETLENIOWEJ

Ulica Sztukatorska na odcinku od ul. Zawodowej do Strycharskiej w Warszawie-Rembertowie posiada instalację oświetlenia ulicznego oprawami sodowymi OUS -70 na słupach energetycznych ŻN-10, zasilanie linią napowietrzną Al 25 mm² z szafy oświetleniowej LN 1013 w ul. Paderewskiego. Na odcinku od ul. Strycharskiej do Kordiana posiada instalację oświetlenia ulicznego oprawami rtęciowymi OUR -125 na słupach energetycznych ŻN-10, zasilanie linią napowietrzną Al 25 mm² z szafy oświetleniowej LN 1048 w ul. Kordiana.

W ramach przebudowy oświetlenia należy wykonać następujące roboty:

1. Zdemontować istniejące oprawy ze słupów nr 137828, 137827, 137838, 137910, 137909 137883, 137884, i 40296 wraz z wysięgnikami oraz połączeniami napowietrznymi pomiędzy linią napowietrzną w ul. Paderewskiego i w/w słupami. Materiały z demontażu zagospodarować zgodnie z poleceniem Inspektora Nadzoru ZDM.

Istniejącą oprawę sodową zdjętą ze słupa bliźniaczego nr 40296 na narożniku ul. Strycharskiej i Sztukatorskiej zamontować ponownie na wysięgniku Wo-1 długości 1 mb i kącie podniesienia 5⁰ na projektowanym (w projekcie przebudowy instalacji elektroenergetycznej innogy) słupie wirowanym. Oprawę zasilić przewodem YDY 3x2,5 mm z linii napowietrznej wykonanej przewodem Al 25 mm², przewieszanej na słup wirowany w nowym położeniu.

Na słupie nr 137828 na ul. Sztukatorskiej zamontować na nowym wysięgniku długości 1,0 mb i kącie podniesienia 5⁰ oprawę led 54 W. Oprawę zamontować pod kątem 45⁰ do osi ulicy i zasilić przewodem YDY 3x2,5 mm z linii napowietrznej wykonanej przewodem Al 25 mm².

2. W lokalizacji uzgodnionej na koordynacji ZUD i pokazanej na rysunku nr 1 zamontować:

- 8 słupów ozn. lit. B, C, D, E, F, G, H, I: na dedykowanych przez producenta fundamentach prefabrykowanych, wysokości całkowitej 8,0 mb, np typu SAL-7 z wysięgnikiem jednoramiennym długości:

- 0,5 mb na słupach D, E, F, L i Ł, (np WRP-1/0,5/1,2/5)

- 1,0 mb na słupie C (np WRP-1/1,0/1,2/5)

- 1,5 mb na słupach B, G, H, I (np WRP-1/1,5/1,2/5)

wysokości 1,0 mb i kącie podniesienia 5^0 , np. WRP-1 produkcji firmy ROSA lub inne zgodne z następującymi warunkami równoważności: zastosować słupy oraz wysięgniki aluminiowe, anodowane, bezszwowe, o przekroju okrągłym, stożkowe, bez skokowej zmiany średnicy, w kolorze antracytowym, z fabrycznie zabezpieczoną elastomerem stopą do wysokości dolnej krawędzi wnęki bezpiecznikowej. Zalecany kolor słupów CI 65 (grafitowy).

- 6 słupów ozn. na rys. nr 1 jako J, K, M, N, O, P: na dedykowanych przez producenta fundamentach prefabrykowanych, wysokości całkowitej 6,0 mb, np typu SAL 50G z wysięgnikiem wysokości 1,0 mb i kącie podniesienia 5^0 , np. WRP-1/1,5/1,2/0 produkcji firmy ROSA lub inne, zgodne z podanymi wyżej warunkami równoważności.

- 2 słupy oznaczone jako L i Ł: wysokości całkowitej 8 mb: (np. typu SAL 70 z wysięgnikiem WRP-1/0,5/1,2/5 oraz dodatkowym wytykiem 0,5 mb na wysokości 6 mb, na fundamencie B70 produkcji firmy ROSA): z wysięgnikiem jednoramiennym długości 50 cm i kącie podniesienia 5^0 oraz dodatkowym wytykiem na wysokości 6 mb lub inne zgodne z warunkami równoważności podanymi powyżej;

Na słupach ozn. lit., C, D, E, F, G, H, I, L, Ł, 137883 zamontować na wysokości 8,0 mb oprawy ledowe o mocy 46 W, (np. Teceo S/5103/24 LEDs/600 mA WW/408502 firmy Schreder) zaś na słupach B i 137828 oprawy 54 W (np. Teceo S/5103/24 LEDs/700 mA WW/408502 firmy Schreder) ze światłem o określonej temperaturze barwowej ($T_b=3500K \pm 200K$), o wydajności świetlnej $> 100 \text{ lm/W}$, spełniające aktualne wymagania oświetleniowe. Zgodnie z normą PN-EN 13201 2017 "Oświetlenie dróg" przyjęto kategorii oświetlenia M5. Należy zastosować powyższe oprawy lub zgodne z następującymi warunkami równoważności: równoważne wzorniczo i technicznie oprawy w obudowie aluminiowej o IP 66 otwieranej bez użycia narzędzi, wyposażone w wymienny panel z soczewkami kształtującymi rozsył światła o temperaturze barwowej $T_b=3500 \pm 5\%$.

Na słupach J, K, L, Ł, M, N, O, P zamontować na wysokości 6 mb oprawy LED o mocy świetlnej 73W o niesymetrycznym rozsył światła, ze światłem o określonej temperaturze barwowej ($T_b=5000K \pm 200K$), o wydajności świetlnej $> 100 \text{ lm/W}$, spełniające aktualne wymagania oświetleniowe. Powyższe wymagania spełniają oprawy typu Teceo S/5145/32 LED 700 mA/CW/73W firmy Schreder (moc oprawy 73W), dla których załączono obliczenia rozkładu natężenia oświetlenia. Należy zastosować powyższe oprawy lub zgodne z następującymi warunkami równoważności: równoważna wzorniczo i technicznie oprawa w obudowie aluminiowej o IP 66 otwieranej bez użycia narzędzi, wyposażona w wymienny panel z soczewkami kształtującymi rozsył światła o temperaturze barwowej $T_b=5000 \pm 5\%$.

Oprawy zasilić z tabliczek bezpiecznikowych przewodem YKY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ prowadzonym wewnątrz słupów i wysięgników. Zastosować tabliczki bezpiecznikowe typu TB-1 i TB-2 firmy ROSA lub EKM 20-35 firmy Raychem. Oprawy zabezpieczyć bezpiecznikiem 6A zamontowanym na tabliczce bezpiecznikowej.

Dodatkowy przewód ochronny w kolorze zielono-żółtym połączyć z jednej strony do zacisku ochronnego oprawy, z drugiej do zacisku ochronnego słupa.

3. Ułożyć w projektowanej trasie linie kablowe kablem typu YKY 5 x 25 mm² pomiędzy linia napowietrzną Al. 25 mm² na słupie 137828, projektowaną skrzynką podziału sieci przy istniejącym słupie 137828 w ul. Sztukatorskiej i projektowanymi słupami linii kablowej B, skrzynką podziału przy słupie C, słupami C, D, E, F, G, H, I, P, O i N, do projektowanej skrzynki podziału sieci przy słupie 137883 w ul. Kordiana, oraz do istniejącej linii napowietrznej wykonanej przewodem Al. 25 mm² na słupie 137907.

Ułożyć w projektowanej trasie linie kablowe kablem typu YKY 5 x 16 mm² pomiędzy projektowaną skrzynką podziału sieci przy istniejącym słupie 137883 w ul. Kordiana i projektowanymi słupami linii kablowej M, Ł, L, K, J do słupa I (połączenie rezerwowe, w słupie I kabel doprowadzić w poblizę tabliczki bezpiecznikowej i zaizolować).

Jako skrzynki podziału sieci zastosować złącza kablowe trójwlotowe wyposażone w 3 pola 160 A dla wprowadzenia 3 kabli oświetleniowych, w obudowie z tworzyw termoutwardzalnych szer. 260 mm (np. OT 24 prod. SAKS POL). Końcówki kabli wprowadzić do wnętrza skrzynek i podłączyć pod zaciski podstaw bezpiecznikowych. Połączenie zasilania rezerwowego w skrzynkach (do słupa 40296 i do słupa nr 137907) pozostawić otwarte.

Kabel na słupy 137828, 40296, 137883 i 137907 wprowadzić na słup w rurze ochronnej BE 75 mm do wysokości 3 mb i zabezpieczyć koszulką termokurczliwą, dalej prowadzić na uchwyty kablowych. Przy połączeniu kabli miedzianych i aluminiowych zastosować przekładki kupalowe. W miejscu połączenia zastosować odgromniki BOPi 066/5kA i uziom sztuczny $R < 10\Omega$.

Końcówki kabli nowoułożonych wprowadzić do wnętrza słupów i skrzynki, podłączyć pod zaciski tabliczek bezpiecznikowych przy zastosowaniu palczatek termokurczliwych.

Przy słupach pozostawić zapasy eksploatacyjne po 1,5 mb z każdej strony.

Pomiędzy słupami nr 137883 i 137884 zdemontować istniejącą linię napowietrzną wykonaną przewodem Al 25 mm², a po przebudowie słupów – przewidzianej w projekcie przebudowy linii energetycznej – zamontować odcinek przewodu AsXsn 4 x 25 mm².

W szafie LN 1013 i LN 1048 przewiduje się zabezpieczenie obwodów pojedynczo rozłączalnymi rozłącznikami bezpiecznikowymi 25A. Z uwagi na zastosowanie w obwodzie opraw sodowych posiadających $\cos \phi$ indukcyjny oraz opraw ledowych posiadających $\cos \phi$ pojemnościowy nie jest konieczne montowanie w szafie oświetleniowej kompensatorów mocy biernej. Długość linii i obciążenie ulega nieznaczącej zmianie, przekrój przewodów linii został zwiększony zatem obliczenia pomija się.

2.4. LINIE KABLOWE

Kable zasilające typu YKY 5x25(16) mm² należy układać na głębokości 0,7 m w trasach pokazanych na rys. nr 1.

Ze względów eksploatacyjnych oraz z uwagi na liczne kolizje z istniejącymi bądź projektowanymi urządzeniami podziemnymi wszystkie kable prowadzić w rurach ochronnych giętkich (np. typu AROT DVR Φ 110(75)) oraz sztywnych (np. AROT SRS Φ 110 pod jezdniami i wjazdami) lub ich równoważnymi odpowiednikami.

Wyloty rur zabezpieczyć przed zamuleniem uszczelnieniami systemowymi (np. typu GABO SRA110). W pobliżu koron drzew rury układać metodą podkopu pod korzeniami drzew na głębokości 1,2 mb, bez uszkodzania korzeni.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z zapisami norm: PNE-76/E-05125, N- SEP-E-004, PN-IEC-60364 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.

2.5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W niniejszym projekcie przyjmuje się istniejący system ochrony od porażen prądem elektrycznym TN-S/TN-C. Po zrealizowaniu projektu należy sprawdzić w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej, a stosowane protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji ZDM i Inwestorowi.

2.6. OCHRONA PRZED KOROZJĄ

Zgodnie z instrukcjami nr 351/98 (*Zabezpieczenie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych*) oraz 400/2004 (*zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich*) wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej środowisko w którym będą pracowały urządzenia energetyczne kwalifikuje się do klasy IV o środowisku przemysłowym. W związku z tym należy:

- a. słupy zastosować aluminiowe anodowane, bezszwowe, o przekroju okrągłym, o grubości ścianki min. 4 mm, stożkowe bez skokowej zmiany średnicy, w kolorze grafitowym, z fabrycznie zabezpieczoną elastomerem stopą do wysokości dolnej krawędzi wneki bezpiecznikowej. Kolor słupów i wysięgników CI 65 (grafitowy).
- b. obudowy osprzętu należy wykonać z tworzyw sztucznych,
- c. fundamenty betonowe zabezpieczyć przed działaniem agresywnym wód przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.

2.7. UWAGI KOŃCOWE

- a. przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z warunkami wydanymi przez ZUDP i ZDM i dostosować do nich technologię robót.
- b. prace należy wykonać zgodnie z PBUE wyd. V oraz aktualnie obowiązującymi przepisami uwzględniającymi uwagi BHP.
- c. urządzenia należy montować zachowując skrajnię drogową min. 0,5 m od krawędzi jezdni
- d. kable przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez przedstawiciela ZDM.

3. OBLICZENIA

3.1. Moc zapotrzebowana

Szafa LN 1013

projektowane oprawy 2 x 54 W = 108 W

zdemontowane oprawy 80W + 125W = 205 W

Zmniejszenie mocy zainstalowanej 97 W

Zabezpieczenie obwodu pojedynczo rozłączalnymi rozłącznikami bezpiecznikowymi 25A.

Szafa LN 1048

projektowane oprawy 8 x 73 W = 584 W

projektowane oprawy 10 x 46 W = 460 W

zdemontowane oprawy 3x125W + 2 x 80W = 535 W

Zwiększenie mocy zainstalowanej = 509 W

Zabezpieczenie obwodu pojedynczo rozłączalnymi rozłącznikami bezpiecznikowymi 25A.

3.2. Spadek napięcia

Z uwagi na nieznacznie zwiększoną moc zainstalowaną i duży przekrój kabli zasilających powyższe obliczenia pomija się.

3.3 Luminancja i natężenie oświetlenia

Wyniki obliczenia natężenia oświetlenia jezdni i przejść dla pieszych wykonane za pomocą programu komputerowego przedstawiono poniżej.