

PROJEKT BUDOWLANY

Inwestycja:

Przebudowa drogi wojewódzkiej polegająca na wykonaniu ciągu pieszo- rowerowego z kanalizacją deszczową w Lipnicy Murowanej i Lipnicy Górnej przy DW966.
Oświetlenie uliczne projektowanych zatok autobusowych.

Adres:

Miejscowości Lipnica Murowana i Lipnica Górna
Gmina Lipnica Murowana

Inwestor:**GMINA LIPNICA MUROWANA**

Lipnica Murowana 44
32-724 Lipnica Murowana

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS	DATA
Projektant: mgr inż. Wojciech Bankowicz	Elektroenergetyczna	MAP/0267/POOE/09		09.2016

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI

1 OPIS TECHNICZNY

- 1.1 Przedmiot opracowania
- 1.2 Podstawa opracowania
- 1.3 Stan istniejący, charakterystyka projektu
- 1.4 Zasilanie, pomiar energii, linia oświetlenia ulicznego
- 1.5 Słupy oświetleniowe, oprawy, fundamenty
- 1.6 Ochrona przeciwporażeniowa
- 1.7 Uwagi końcowe

2 OBLICZENIA TECHNICZNE

- 2.1 Bilans mocy zainstalowanej Pi
- 2.2 Dobór przekroju kabli i zabezpieczeń ze względu na obciążenie długotrwałe dla kabli zasilających oprawy oświetleniowe słupowe
- 2.3 Sprawdzenie dobranych kabli z warunku na spadek napięcia
- 2.4 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

RYSUNKI

- Nr E/1 Schemat ideowy zasilania zatoka nr 1
- Nr E/2 Schemat ideowy zasilania zatoka nr 2

ZAŁĄCZNIKI

- Oświadczenie projektanta
- Warunki przyłączenia do sieci WP/018455/2016/O10R03 i WP/018461/2016/O10R03 z dnia 2016-03-18
- Uzgodnienie trasy w ZUDP
- Upewnienia projektanta, zaświadczenie przynależności do MOIIB
- Wyniki obliczeń w programie Dialux

1 OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany obejmujący prace budowlane branży elektrycznej w zakresie budowy oświetlenia ulicznego zatok autobusowych oraz przejść dla pieszych przewidzianych do budowy w Lipnicy Murowanej i Lipnicy Górnej przy DW966 Wieliczka-Tymowa.

1.2 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- warunki techniczne zasilania nr WP/018455/2016/O10R03 oraz WP/018461/2016/O10R03 z dnia 2016-03-18 ora wydanymi przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A.
- projekt zagospodarowania
- wytyczne Inwestora
- wytycznych i uzgodnień branżowych
- obowiązujące przepisy
- wizja lokalna w terenie
- Ustawa z dnia 21.03.1985 o drogach publicznych (z późn. zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.09.2003 w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729);
- norma N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
- Zarządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 75 poz. 690)
- norma PN-76/E-02032 „Oświetlenie dróg publicznych”
- norma EN 13201 „Oświetlenie dróg”

1.3 Stan istniejący, charakterystyka projektu

Droga DW966 w miejscowościach Lipnica Murowana i Lipnica Górną składa się z asfaltowej jezdni dwukierunkowej o szerokości ok. 6 m oraz nieutwardzonych poboczy. Obecnie ulica oświetlona jest sporadycznie oprawami ulicznymi zawieszonymi na słupach sieci napowietrznej nn Tauron Dystrybucja S.A.. W związku z budową zatok autobusowych Inwestor zdecydował o ich doświetleniu. Na przedmiotowym odcinku zatok autobusowych droga będzie stanowić ciąg pieszo-jezdny o ruchu mieszanym (ruch zmotoryzowany, rowerowy oraz pieszy) o średnim natężeniu, brak miejsc konfliktowych. Przedmiotowe opracowanie obejmuje oświetlenie tylko zatok autobusowych i przejść dla pieszych zgodnie ze zleceniem Inwestora. Obliczenia parametrów oświetlenia zatok autobusowych wykonano przy pomocy programu Dialux. Odległość między słupami ok. 23 m, wysokości słupów oświetleniowych - 9 m. Wyniki obliczeń załączono do projektu.

1.4 Zasilanie, pomiar energii, linia oświetlenia ulicznego

Oświetlenie uliczne zatoki autobusowej nr 1 w okolicy Gospody pod Kamieniem zgodnie z warunkami technicznymi zasilania WP/018455/2016/O10R03 z dnia 2016-03-18 zasilane będzie z istniejącej sieci napowietrznej zasilanej ze stacji trafo S-879 Lipnica Górna 10, obwód 2 Lipnica Górna. Na istniejącym słupie nr 2 zlokalizowanym na działce nr 2086 przewiduje się zabudowę szafki pomiarowej ZK1e-1P-S poprzez przyłącz napowietrzny 1-fazowy poprowadzony po tym słupie w rurze ochronnej zab. UV na uchwytych (w gestii Tauron Dystrybucja S.A.). Z szafki pomiarowej ZK1e-1P-S projektuje się wyprowadzić zasilanie szafy sterowania oświetleniem ulicznym SO przewodem AsXSn 2x25 mm² w rurze ochronnej zabezpieczonej UV. Ze skrzyni sterowania oświetleniem ulicznym SO projektuje się zasilanie obwodu kablowego YAKXs 4x25 mm² zasilającego słupy oświetleniowe usytuowane przy zatoce autobusowej.

Oświetlenie uliczne kolejnej zatoki nr 2 w kierunku Lipnicy Murowanej zgodnie z warunkami technicznymi zasilania WP/018461/2016/O10R03 z dnia 2016-03-18 zasilane będzie z istniejącej sieci napowietrznej zasilanej ze stacji trafo S-408 Lipnica Górna 3, obwód 2 Lipnica Górna. Na istniejącym słupie nr 13 zlokalizowanym na działce nr 2012 przewiduje się zabudowę szafki pomiarowej ZK1e-1P-S poprzez przyłącz napowietrzny 1-fazowy poprowadzony po tym słupie w rurze ochronnej zab. UV na uchwytych (inwestycja Tauron Dystrybucja S.A.). Z szafki pomiarowej ZK1e-1P-S projektuje się wyprowadzić zasilanie szafy sterowania oświetleniem ulicznym SO przewodem AsXSn 2x25 mm² w rurze ochronnej zabezpieczonej UV. Ze skrzyni sterowania oświetleniem ulicznym SO projektuje się zasilanie obwodu kablowego YAKXs 4x25 mm² zasilającego słupy oświetleniowe usytuowane przy zatoce autobusowej.

Szafki sterowania oświetleniem ulicznym SO zawiesić na istn. słupach, wykonać z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności i przystosować do zamykania. Szafkę należy wyposażać w rozłącznik izolacyjny, ograniczniki przepięć, stycznik, zegar CPA, przełącznik 0-1-2 i zabezpieczenia nadprądowe. Trasę linii kablowych pokazano na projekcie zagospodarowania, natomiast jej wyposażenie na rys. nr E/1-E/2. Sterowanie oświetleniem jest to sposób załączania i wyłączania napięcia celem uruchomienia oświetlenia w określonym czasie i w określony sposób. W zależności od długości geograficznej i dnia roku wschód i zachód słońca odbywa się w różnym czasie. Sterowanie oświetleniem ma zapewnić optymalne ze względu na bezpieczeństwo i ekonomikę załączanie i wyłączanie oświetlenia. Do sterowania oświetleniem wykorzystać programator astronomiczny CPA. Użytkownik może zmodyfikować program pracy CPA; może ustawić opóźnienie załączania po zachodzie słońca i wyłączania przed wschodem słońca (zależnie np. od położenia geograficznego) oraz godziny załączania i wyłączania niskiej taryfy. Można również wprowadzić przerwę nocną (oświetlenie dopólnocne).

Roboty liniowe wykonać zgodnie z niniejszym PT, obowiązującymi przepisami i normami, zwłaszcza N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”, przepisami BHP oraz uzgodnieniami branżowymi. Projektowane linie kablowe należy ułożyć w terenach zielonych przy chodniku oraz w projektowanych chodnikach. Trasę linii kablowych powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Kable układać w wykopach na podsypce 10 cm z piasku na głębokości 0,7 m (pod chodnikami na głębokości 0,5 m). W wykopach kable układać linią falistą i przysypywać warstwą piasku gr. 10 cm. W odległości 25 cm od kabla ułożyć folię niebieską o minimalnej grubości 0,5 mm i szer. 25 cm. Przy skrzyżowaniu z wjazdami i zbliżeniu z sieciami uzbrojenia terenu istniejącymi oraz projektowanymi stosować osłonę kabli z rur kablowych typu „AROT110”. Przewidzieć zostawienie zapasu ok. 1m przy wprowadzeniu kabla do słupów. Na trasie co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych założyć oznaczniki kablowe. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 70 cm kabli ułożonych w ziemi bez przykrycia
- 50 cm ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową i tp.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą.

Podczas układania kabla zwłaszcza przy zmianie kierunku (zmiana trasy, podejście do słupów, wykonanie pętli zapasu itp.) należy zwrócić uwagę na przestrzeganie minimalnych dopuszczalnych promieni gięcia kabla, które nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych podawanych w katalogach przez producentów dla poszczególnych kabli.

Linia kablowa przed zgłoszeniem do odbioru powinna być zinwentaryzowana przez uprawnionego geodetę. Dokumentację powykonawczą z protokołami pomiarowymi przekazać Inwestorowi.

1.5 Słupy oświetleniowe, oprawy, fundamenty

Przewiduje się montaż dla każdej zatoki: 2-ch słupów oświetlenia ulicznego o wysokości 9 m np. SAL-90K z wysięgnikiem 1,5 m oraz słup sygnalizacyjno wysięgnikowy ze znakiem D-6 podświetlany dwustronnie z lampą ostrzegawczą i oświetleniem przejścia dla pieszych. Słupy i oprawy należy posadzić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producentów. Lokalizacja zgodnie z dyspozycją rysunkową na projekcie zagospodarowania. Podświetlenie tarczy znaku oraz oprawa LED doświetlająca przejście będą funkcjonować w okresie po zmierzchu (zasilanie 230 V) natomiast ostrzegawcze pulsatory diodowe LED funkcjonować winny całodobowo (zasilanie 12 VDC). Zabezpieczenia, akumulatory, wyłącznik zmierzchowy i cała automatyka sterująca oświetleniem zostanie zapewniona po stronie producenta słupa. Szczegółowy sposób zasilania zawarty będzie w wytycznych producenta słupa oświetleniowego. Wykonawca instalacji zasilania musi przed przystąpieniem do prac zapoznać się z wytycznymi i zaleceniami producenta i stosować się do jego wytycznych. Urządzenie winno posiadać wymagany atest /certyfikat.

Zgodnie z założeniami przyjętymi w obliczeniach parametrów oświetlenia drogi projektuje się zainstalowanie opraw oświetleniowych typu URBINO 16LED 740 37W z optyką O2. Oprawy oświetleniowe należy zamontować na słupach typu np. SAL-90K z wysięgnikiem 1,5 m. Słupy są przystosowane do posadowienia na betonowych fundamentach prefabrykowanych typu B70. We wnękach słupów zabudować zestaw złączowy w II klasie ochronności, zastosować wkładkę bezpiecznikową Bi-Wtz 4A. Połączenie tabliczki z oprawą należy wykonać kablem miedzianym 3-żyłowym o przekroju 2,5mm² i napięciu znamionowym 0,6/1kV (typ YKXs 3*2,5mm²).

1.6 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem przyjęto szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-C. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, która musi być wytrzymała długotrwale na obciążenia mechaniczne, wpływy chemiczne, elektryczne i termiczne, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych częściach słupa i oprawy. Do zacisku ochronnego słupa należy przyłączyć żyłę ochronną ochronno-neutralną kabla zasilającego. Dla zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń elektroenergetycznych w warunkach normalnych oraz ochrony przeciwporażeniowej w warunkach zakłóceń, niezależnie od uziemienia roboczego w stacji transformatorowej, przewiduje się uziemienie dodatkowe słupów i masztów wysięgnikowych, rezystancja uziemienia $R \leq 10\Omega$.

Szybkie wyłączenie przy powyższym założeniu będzie realizowane przy pomocy bezpieczników zainstalowanych w szafie sterowania oświetleniem. Warunkiem szybkiego wyłączenia jest spełnienie nierówności określonej przez wzór:

$$Z_s \times J_a = U_0 \text{ gdzie:}$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia

$J_a = k \times J_b$ - wartość prądu zapewniająca szybkie wyłączenie

U_0 – napięcie między przewodem skrajnym, a ziemią.

Po zakończeniu prac należy wykonać niezbędne pomiary celem sprawdzenia skuteczności ochrony przed porażeniem.

1.7 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz niniejszą dokumentacją techniczną. Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie prawidłowości wykonanej instalacji.

Instalację przekazać do eksploatacji o ile jej budowa i wyniki pomiarów spełniają wymogi normy SEP, N SEP-E-004- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa, normy SEP, N SEP-E-001 –Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia, ochrona przeciwporażeniowa, normy PN-IEC-60364-4-41. Rozwiązania techniczne zastosowane w niniejszej dokumentacji projektowej należy wykonać zgodnie ze standardami TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Wykonawca zobowiązany jest do wcześniejszego powiadomienia właścicieli działek o wejściu na ich teren oraz zamiarze prowadzenia robót elektroenergetycznych. Przy pracach w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych należy zapewnić odpowiedni nadzór ze strony TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Tarnowie.

2 OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1 Bilans mocy zainstalowanej P_i

Oprawy oświetleniowe o mocy zainstalowanej $P_i = 0,037 \text{ kW}$

Liczba słupów oświetleniowych $n_s = 3$

$P_1 = 0,1 \text{ kW}$

$\cos \varphi = 0,8$

2.2 Dobór przekroju kabli i zabezpieczeń ze względu na obciążenie długotrwałe dla kabli zasilających oprawy oświetleniowe słupowe

- zabezpieczenie instalowane w słupie oświetleniowym (indywidualne zabezpieczenie oprawy):
moc oprawy $P_{op}=37\text{W}$

$$I_B = \frac{1,1 \cdot P_{op}}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{1,1 \cdot 37}{230 \cdot 0,8} = 0,2 \text{ A}$$

$I_{n>4} I_B = 4 \times 0,2 = 0,8 \text{ A}$

Przyjęto bezpiecznik o prądzie znamionowym gG4A

- zabezpieczenie obwodowe

$$I_{B1} = \frac{3 \cdot 1,1 \cdot P_{op}}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{3 \cdot 1,1 \cdot 37}{230 \cdot 0,8} = 0,7 \text{ A}$$

$I_{n>4} I_{B1} = 4 \times 0,7 = 2,8 \text{ A}$

W szafie oświetlenia ulicznego zainstalować zabezpieczenie topikowe z wkładką zwłoczną D0 gG 10[A]

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 2}{1,45} = 2,2 \text{ A}$$

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523 kabel YAKXS 4x25 mm² spełnia warunki długotrwałej obciążalności prądowej.

2.3 Sprawdzenie dobranych kabli z warunku na spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{1,1 \cdot 200}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2} \sum P_i \cdot l_i = \frac{1,1 \cdot 200}{35 \cdot 25 \cdot 230^2} (111 \cdot 36 + 37 \cdot 43) = 0,03\%$$

Spadek napięcia w normie.

2.4 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Zgodnie z obowiązującą normą: PN-HD 60364-4-41 pt. „Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo” wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione, gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Z_s - impedancja pętli zwarciowej obejmującej: źródło zasilania, przewód fazowy do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U_0 .

Po wykonaniu sieci oświetleniowej nn należy wykonać niezbędne pomiary celem sprawdzenia skuteczności ochrony przed porażeniem. Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić stosowne protokoły.