

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Projekt niniejszy jest projektem wykonawczym branży elektrycznej, wchodzącym w skład dokumentacji projektowej budowy drogi gminnej nr 101089B (ulica Jaworowa) w Łomży wraz z infrastrukturą techniczną.

2. Materiały wyjściowe

- a) Projekt drogowy oraz dane i uzgodnienia branżowe
- b) Warunki techniczne
- c) Robocze ustalenia zakresu robót z Inwestorem, UM Łomża oraz PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok
- d) Informacje uzyskane o istniejących sieciach oświetleniowych w UM Łomża
- e) Obowiązujące przepisy, aktualne normy i katalogi
- f) Inwentaryzacja w terenie wykonana w III kwartale 2020r.

3. Zakres projektu

W związku z budową drogi gminnej nr 101089B (ulica Jaworowa) w Łomży wraz z infrastrukturą techniczną wynika potrzeba budowy kablowej linii oświetleniowej.

Przebudowa sieci elektroenergetycznych, w tym demontaż napowietrznej linii oświetleniowej jest zakresem oddzielnej dokumentacji projektowej.

4. Uwagi ogólne

Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów od podanych w projekcie (zamienne), pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych oraz po spełnieniu warunków określonych w umowie. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, celem wyrażenia zgody Inwestora po uzyskaniu akceptacji projektanta. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zaplaceniem po ich zabudowaniu na budowie

Użyte w dokumentacji nazwy wyrobów i elementów, które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta lecz wskazanie na przykładowy wybór, który powinien posiadać cechy (parametry techniczne, wygląd wizualny) nie gorsze od założonych w dokumentacji.

Do celów obliczeniowych przyjęto oprawy konkretnego typu. Możliwa jest zmiana opraw (na etapie składania ofert) na dowolnego producenta o równoważnych parametrach pod warunkiem wykonania powtórnych obliczeń fotometrycznych i zachowania odpowiednich (zgodnych z obliczeniami zawartymi w projekcie) wyników natężenia i luminancji oświetlenia oraz powiązanych współczynników. Powyższe obliczenia muszą zostać pozytywnie zweryfikowane przez uprawnionego projektanta.

5. Istniejące linie i urządzenia

W ciągu budowanej ulicy istnieją napowietrzne linie oświetleniowe (oprawy sodowe, słupy żelbetowe, słupy wirowane), a także kablowe linie elektroenergetyczne niskiego napięcia oraz napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego i średniego napięcia.

Istniejące linie i urządzenia energetyczne uwidoczniono na planie sytuacyjnym. . Demontaż linii elektroenergetycznych, w tym napowietrznej linii oświetleniowej jest zakresem oddzielnej dokumentacji projektowej branży elektrycznej.

6. Projektowane parametry oświetleniowe

Na podstawie raportu technicznego opublikowanego przez Polski Komitet Normalizacyjny: *PN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1 - ulicę Jaworową w Łomży* zakwalifikowano do grupy sytuacji oświetleniowych: B1. Po uzyskaniu informacji od Projektanta branży drogowej o przewidywanym strumieniu ruchu pojazdów, a także ze względu na występujące strefy konfliktowe i złożoność pola widzenia oraz po przeanalizowaniu parametrów oświetleniowych dla ulicy Jaworowej przyjęto klasę oświetlenia ME5. Dla tej klasy minimalna wartość średniej luminancji (przy suchej nawierzchni) wynosi 0,5 [cd/m²] przy równomierności 0,35.

Według przeprowadzonych obliczeń zaprojektowane oświetlenie spełni powyższe kryteria. Spełni również wymagania dotyczące oświetlenia chodników, dla których przyjęto klasę oświetlenia S4. Dla tej klasy minimalna średnia wartość natężenia oświetlenia powinna wynosić minimum 5 lx, a minimalna wartość użyteczna natężenia oświetlenia powinna wynosić minimum 1lx.

Obliczenia oświetleniowe (podstawowe) zamieszczono w niniejszym projekcie.

7. Szafka oświetleniowa i linia zasilająca

Nowoprojektowane linie oświetleniowe zasilić z nowej szafki oświetleniowej oraz powiązać z istniejącym oświetleniem w ul. Piaski oraz z projektowanym oświetleniem w przedłużeniu ulicy Meblowej.

Docelowy układ linii oświetleniowych oraz typy kabli pokazano na załączonym planie sytuacyjnym (rys.1) oraz schemacie projektowanej linii oświetleniowej (rys.2).

W projekcie ujęto montaż szafki oświetleniowej SO-A, zgodnie z lokalizacją wskazaną na planie sytuacyjnym. Szafka oświetleniowa zostanie zasilona z zestawu złączowo-pomiarowego (zlokalizowanego przy przyłączanym urządzeniu).

Budowa przyłącza energetycznego do zasilania w/w szafki oświetleniowej jest zakresem oddzielnej dokumentacji na oddzielne zlecenie PGE Dystrybucja S.A.

Szafkę oświetleniową należy wyposażyć zgodnie z załączonym schematem. Załączanie oświetlenia w szafce oświetleniowej będzie odbywało się automatycznie przy zastosowaniu czasowego programatora astronomicznego. Godziny włączania i wyłączania ustalane są na podstawie danych z tablicy wschodów i zachodów słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika. Szafkę oświetleniową wykonać na bazie rozdzielnicy segmentowej, wolnostojącej, z przyłączeniami kabli od dołu. Szafkę dostarczyć z cokołem, fundamentem, zamocowaniami kabli wchodzących do szafy oraz keramzytem do wypełnienia podstawy, która zapewnia drenaż skroplin pary wodnej. Konstrukcja szafy powinna być skręcana z płyt kształtowych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, odporna na korozję, udary i nie podtrzymująca ognia. Obudowa zapewni stopień ochrony IP44 i II klasę ochronności. Obwody oświetleniowe są załączane stycznikiem głównym w funkcji zegara astronomicznego lub ręcznie. Tryb sterowania wybierany jest przełącznikiem. Wszystkie obwody odpływowe są zabezpieczone od zwarć i przeciążeń rozłącznikami bezpiecznikowymi z odpowiednimi wkładkami topikowymi o charakterystyce gG. Cyfrowy programator astronomiczny powinien współpracować z analizatorem/licznikiem oraz sprawować pełną kontrolę nad systemem. Powinien zapewniać synchronizację czasu GPS oraz komunikację GPRS, GSM oraz monitorować w czasie rzeczywistym oraz analizować parametry sieci (prąd, napięcie, zużycie energii, moc czynna, moc bierna). Powinien archiwizować dane alarmowe i pomiarowe oraz posiadać system raportowania, zdolność do informowania o wystąpieniu sytuacji alarmowych, tj. zaniku napięcia zasilania, zaniku poszczególnych faz, przekroczenia/obniżenia mocy, otwarć szafy. Awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora. System powinien być możliwy do zastosowania zarówno w nowej, jak i istniejącej instalacji oświetleniowej. Miernik modułowy powinien charakteryzować się

możliwością pomiaru napięcia fazowego i międzyfazowego, prądów fazowych, mocy pozornej, czynnej, biernej, współczynnika mocy, częstotliwości, wartości maksymalnych, średnich i minimalnych dla wszystkich pomiarów, maksymalnego zapotrzebowania dla prądu i mocy, asymetrii prądu i napięcia, harmoniczných napięcia i prądu.

Szafkę oświetleniową SO-A dodatkowo należy wyposażyć w urządzenia kompensujące energię bierną pojemnościową (w wersji 3-fazowej) nie powodując przekompensowania na stronę energii biernej indukcyjnej powyżej dopuszczalnej i wolnej od opłat wartości $\tan \phi_i < 0,4$ (dotyczy w całym zakresie regulacji redukcji mocy w zastosowanych oprawach). Kompensator powinien posiadać niezbędne zabezpieczenie eliminujące uszkodzenie kompensatora z przyczyn zewnętrznych, takich jak przeciążenie czy zawyżone napięcie. Poszczególne urządzenia powinny być parametryzowane do konkretnych obwodów podczas produkcji, a w trakcie montażu dodatkowo regulowane tak, aby zapewnić optymalną pracę obwodów. Na podstawie danych uzyskanych od producenta przykładowych opraw oświetleniowych spełniających parametryczne wymagania oświetleniowe niniejszego projektu, dobrano kompensatory.

Dobór parametrów kompensatora powinien zostać potwierdzony na etapie wykonawstwa na podstawie pomiarów rzeczywistych wartości mocy biernej pojemnościowej zainstalowanych urządzeń oświetlenia ulicznego. Kompensator LED powinien współpracować ze sterownikami oświetlenia ulicznego, aby możliwy był automatyczny, zdalny nadzór procesu kompensacji. Szafkę należy montować w oparciu o dokumentację techniczno-ruchową dostarczaną przez producenta. Wykonawca winien na podstawie dokumentacji techniczno-ruchowej oraz pomocy producenta prawidłowo wykonać czynności montażowe dotyczące posadowienia szafki oraz podłączenia zasilanych z niej obwodów oświetleniowych.

Linie w ciągu głównym zaprojektowano kablem miedzianym typu YAKXS 4x35 wraz z uziemieniem z bednarki ocynkowanej 4x25 na całej długości.

Linie zapomiarową zasilającą projektowaną szafkę oświetleniową na trasie od proj. szafki oświetleniowej do złącza kablowo-pomiarowego należy wykonać kablem typu YAKXS 4x50. Projektowany kabel zabezpieczyć osłoną rurową HDPE 110. Wloty rur ochronnych powinny być uszczelnione za pomocą odpowiednio dobranych dławic czopowych.

8. Projektowane latarnie oświetleniowe

W projekcie przewidziano montaż słupów stalowych ocynkowanych wysokości 10m z wysięgnikiem pojedynczym długości 1,5m (wysokość zamocowania oprawy na wysokości 10m). Słupy należy posadowić na fundamentach prefabrykowanych dobranych do rodzaju słupa,

zgodnie z zaleceniami Producenta. Słupy powinny być wyposażone w drzwiczki wewnętrzne wycinane laserem

We wnętkach słupów zainstalować typowe tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe do kabli 4-żyłowych wg wzoru obecnie obowiązującego w UM Łomża IZK (zaciski, podstawy bezpiecznikowe DO1 gG 6A). Zasilanie opraw wykonać przewodami kabelkowymi typu YLY 3x2,5 mm² lub YDY 3x2,5 mm².

Odległość zewnętrznych krawędzi słupów od krawężników jezdni (w świetle) musi wynosić minimum 0,8m. Lokalizacja projektowanych słupów zachowuje skrajnię drogową oraz zapewnia swobodne użytkowanie chodników, w tym przez osoby niepełnosprawne.

Wymogi dotyczące zastosowanych opraw oświetleniowych typu LED:

- temperatura barwowa oprawy max. 3000°K dla opraw zastosowanych w głównym ciągu,
- współczynnik Ra minimum 70
- oprawa dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej),
- wydajność świetlna min. 100lm z 1W po uwzględnieniu strat w układzie optycznym i zasilaniu,
- układy optyczne pozwalające kształtować bryłę fotometryczną w zależności od miejsca zastosowania
- oprawy zbudowane z materiałów łatwo przetwarzalnych (aluminium i szkło)
- stopień szczelności układu optycznego i zasilającego - IP66
- klosz oprawy płaski - wykonany z hartowanego szkła o minimalnej udarności mechanicznej IK08
- opraw odporna na promieniowanie UV
- kształt oprawy pozwalający na optymalne odprowadzenie temperatury
- pozbawiona zewnętrznych uźebrowań (mniejsze narażenie na zabrudzenia)
- napięcie zasilania 230V 50Hz
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie; 90% po 100.00 godzin
- oprawa musi posiadać możliwość programowania 3 poziomy oświetlenia w wybranych odstępach czasowych (redukcja mocy),
- oprawa musi posiadać możliwość współpracy z zewnętrznym układem sterowania,
- układ zasilający panel LED ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu 10kV,

- zastosowany zasilacz mikroprocesorowy musi być wyposażony w zabezpieczenia: przeciążeniowe, przeciwzwarceniowe, termiczne oraz nad napięciowe,
- budowa oprawy pozwalająca na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego.
- wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-15° (montaż bezpośredni) i 0-10° (montaż na wysięgniku)
- załączona deklaracja właściwości użytkowych.

Obliczenia oświetleniowe dla poszczególnych sytuacji świetlnych przeprowadzono za pomocą programu DIALux, stosując oryginalne dane fotometryczne konkretnych opraw oświetleniowych:

- LED, kl. II, 400mA, 57,5W, 7414lm, 3000K; (optyka zgodnie z obliczeniami oświetleniowymi);

Przyjęte do obliczeń oprawy stanowią przykład, który spełnia parametry techniczne i jakościowe określone przez Zamawiającego. W projekcie podano minimalne wartości strumienia świetlnego lampy oraz maksymalne wartości mocy opraw. W przypadku zmiany typów opraw Wykonawca jest zobowiązany do zachowania równoważności pod względem parametrów technicznych zaproponowanych opraw oraz przedstawienia do akceptacji Inwestora kompletnych obliczeń oświetleniowych dla wszystkich występujących sytuacji oświetleniowych sporządzonych przez uprawnionego projektanta.

9. Układanie kabli

Kable układać w ziemi na głębokości 0,7m w warstwie piasku grubości 2x0,1m. Następnie należy przysypać warstwą rodzimego gruntu minimum 0,15m i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o grubości minimum 0,5mm i szerokości przykrywającej ułożony kable (nie mniej niż 0,2m). Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli. W przypadku gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

Typ osłon rurowych dla przepustów kablowych na skrzyżowaniach z jezdniami ulic oraz uzbrojeniem podziemnym podano w uwagach na planie sytuacyjnym. Pod jezdniami przepusty ułożyć na głębokości minimum 1,1m. Przepusty uszczelnić stosując firmowe uszczelniacze (dławice czopowe) według standardu obowiązującego na czas realizacji w UM Łomża.

W przypadku układania przepustów pod jezdniami, należy wykonywać je metodą przewiertu (urządzeniem ze sterowaniem komputerowym) z zachowaniem szczególnej ostrożności ze względu na istniejące uzbrojenie podziemne. W miejscach gdzie będzie rozbierana podbudowa jezdni lub w przypadku możliwości wystąpienia kolizji wysokościowej z istniejącym uzbrojeniem należy ułożyć rury w wykopie otwartym. W każdym przypadku wybór metody ułożenia rury osłonowej powinien zostać dobrany do aktualnej sytuacji na placu budowy i możliwości technicznych w porozumieniu z Kierownikiem robót drogowych.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, w miejscach skrzyżowań z istniejącymi sieciami i przy wejściu do rur pod drogami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające m.in. symbol kabla, oznaczenie kabla, połączenie od ... do, długość, rok ułożenia, znak użytkownika. Projektowane kable w słupach oświetleniowych zabezpieczyć przed wilgocią przez zastosowanie palczatek termokurczliwych o odpowiednim przekroju.

Przy słupach oświetleniowych pozostawić zapasy kabli długości po ~1,5m.

Projektowane linie kablowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E 004. Nowe kable podlegają odbiorowi technicznemu przed włączeniem ich do sieci oświetleniowej. Każda budowana linia kablowa w momencie układania powinna podlegać odbiorowi wstępnemu kabla przed zasypaniem przez upoważnionego pracownika UM w Łomży.

10. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przy uszkodzeniu w projektowanej kablowej sieci oświetleniowej przewidziano przez samoczynne wyłączenie zasilania (w układzie sieciowym TN-C). Ochronie podlegają projektowane stalowe słupy oświetleniowe.

Uziom ochronny i roboczy dla sieci oświetleniowej będzie zapewniony poprzez ułożenie bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm w projektowanym rowie 15cm poniżej projektowanego kabla oświetleniowego. Projektowaną bednarkę należy podłączyć do metalowej konstrukcji każdego słupa oświetleniowego. W nowych kablowych liniach oświetleniowych zastosowano kable 4-żyłowe.

Nową żłabkę oświetleniową oraz projektowane słupy oświetleniowe wymagające dodatkowego uziemienia roboczego zaznaczono na Planie sytuacyjnym oraz *schemacie*

projektowanej linii oświetleniowej. Uziemienia wykonać sztuczne pionowe o oporności $R \leq 10 \Omega$ w oparciu o uziomy (miedziowane). W przypadku nie uzyskania dostatecznej wartości rezystancji uziemienia należy wbijać kolejne pręty, aż do uzyskania żądanych wartości podanych w projekcie.

Projektowane oprawy oświetleniowe typu zainstalować wykonane w II klasie ochronności.

11. Wykonanie połączenia z napowietrzną linią oświetleniową

Zgodnie z ustaleniami z UM w Łomży i warunkami PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok, projekt przewiduje wprowadzenie projektowanego kabla oświetleniowego na istniejący słup linii napowietrznej nn nr 11 w ciągu ul. Piaski zgodnie z rysunkiem „Plan oświetlenia drogowego”.

Na wyżej wymienionym słupie zgodnie z załączonym rysunkiem, przewidziano instalację odgromnika. Rezystancja uziemienia odgromników na słupach energetycznych nie powinna przekraczać 10Ω . Do wykonania uziemień należy stosować osprzęt: uziomy pionowe miedziowane, kute $\varnothing 17,2$. Kabel należy wpinać do trzonu linii za pośrednictwem odgromników.

Żyłę PEN z płaskownikiem (uziemieniem) łączyć na słupie z wykorzystaniem końcówek kablowych.

Kabel na słupie linii napowietrznej osłonić rurą HDPE sztywną odporną na promieniowanie UV, a jej zakończenie zabezpieczyć przed dostaniem się wilgoci.

12. Wytyczne realizacji

- Projektowane roboty elektryczne wykonywać w terminie wg harmonogramu generalnego wykonawcy ulicy po docelowym zniwelowaniu terenu wg projektu drogowego i ułożeniu krawężników jezdni. W innym przypadku głębokość ułożenia kabla i posadowienie słupa należy ustalić na podstawie projektu branży drogowej z podanymi projektowanymi rzędnymi terenu.
- Podstawę słupa do wysokości ok. 0,5m oraz śruby mocujące słupa do fundamentu należy zabezpieczyć antykorozyjnie.
- Na słupach z podziałem sieci należy zainstalować tabliczki metalowe z informacją „Podział sieci”.
- W pobliżu uzbrojenia podziemnego projektowane roboty ziemne wykonywać ręcznie.
- Czas i okres wyłączeń linii uzgodnić z PGE Dystrybucja S.A. i ograniczyć do niezbędnego minimum.

- Trasy projektowanych linii, lokalizację słupów wytyczyć geodezyjnie. Wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.
- Przed przekazaniem urządzeń Wykonawca winien przeprowadzić pomiary natężenia oświetlenia, luminancji, skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiary oporności izolacji, pomiary oporności instalacji uziemiającej i standardowe przeglądy. Pomiary winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z pomiarów. Przeglądy i pomiary mogą być wykonane tylko przez uprawnione osoby.
- W projekcie przewidziano montaż na słupach oświetleniowych uchwytów do flag. Typ i konfiguracja uchwytów przed ich zamówieniem powinna być ustalona z Inwestorem.
- Naruszone nawierzchnie poza zakresem robót drogowych przywrócić do stanu pierwotnego.
- Należy zastosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień załączonych do niniejszego projektu oraz do uwag zawartych w projekcie budowlanym.

12. Uwagi końcowe

- Całość robót wykonać zgodnie z przepisami BHP oraz normami i przepisami PBUE.
- Roboty elektryczne powinna wykonać instytucja (osoba) uprawniona.
- Opis techniczny jest integralną częścią projektu.
- Niniejszy projekt stanowi komplet ze „Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych” oraz „Przedmiarem robót”.