

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Projekt niniejszy jest projektem wykonawczym branży elektrycznej, wchodzącym w skład dokumentacji technicznej budowy drogi w miejscowości Brzóska-Falki.

2. Materiały wyjściowe

- a) Projekt drogowy oraz dane i uzgodnienia branżowe
- b) Robocze ustalenia zakresu robót z PGE Dystrybucja S.A oraz z Inwestorem
- c) Obowiązujące przepisy, aktualne normy i katalogi
- d) Inwentaryzacja w terenie wykonana w IV kwartale 2024r.

3. Zakres projektu

W związku z budową drogi w miejscowości Brzóska-Falki wynika potrzeba budowy oświetlenia ulicznego wraz z doświetleniem przejść dla pieszych.

Zakresem projektu jest budowa nowych kablowych linii oświetleniowych na budowanej ulicy. W/w zakres robót został pokazany w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

4. Uwagi ogólne

Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów od podanych w projekcie (równoważnych), pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych - wyłącznie za zgodą Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia oceny. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń

Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem 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 dowolnego producenta o równoważnych parametrach oraz pod warunkiem wykonania powtórnych obliczeń fotometrycznych i zachowania odpowiednich (zgodnych z normą) wyników natężenia i luminancji oświetlenia oraz wymaganych współczynników. Powyższe obliczenia muszą zostać pozytywnie zweryfikowane przez uprawnionego projektanta.

5. Projektowane parametry oświetleniowe

Na podstawie raportu technicznego opublikowanego przez Polski Komitet Normalizacyjny: *PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1 - Wybór klas oświetlenia*, projektowaną drogę zakwalifikowano do grupy sytuacji oświetleniowych: B2. 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 projektowanej drogi na zakresie objętym niniejszą dokumentacją przyjęto klasę oświetlenia S3. Dla tej klasy minimalna średnia wartość natężenia oświetlenia powinna wynosić minimum 7,5 lx, a minimalna wartość użyteczna natężenia oświetlenia powinna wynosić minimum 1,5 lx. Spełni również wymagania dotyczące 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 1 lx.

Według wytycznych Inwestora zaistniała konieczność wybudowania doświetlenia przejść dla pieszych. Oświetlenie zostało zaprojektowane zgodnie z wytycznymi WR-D-41-4 (Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych), które są dopełnieniem normy PN-EN 13201:2016. W strefach przejść dla pieszych natężenie oświetlenia w płaszczyźnie pionowej powinno być znacznie wyższe niż poziome natężenie oświetlenia drogowego na jezdni poza strefami przejść dla pieszych, co związane jest z koniecznością wytworzenia kontrastu dodatniego. Do celów analiz oświetleniowych długość przejścia dla pieszych liczona jest, jako szerokość jezdni wraz ze strefami oczekiwania pieszego (w zastosowanym przypadku 1,0 m po każdej stronie przejścia). W związku z tym wartość natężenia oświetlenia zaprojektowanych stref przejść dla pieszych w płaszczyźnie poziomej powinna wynosić minimum 35lx przy równomierności 0,4 oraz w płaszczyźnie pionowej powinna wynosić minimum 35lx przy równomierności 0,35. Również w punktach skrajnych wartość natężenia oświetlenia dla wybranej klasy oświetlenia powinna wynosić min. 4lx. Zaprojektowane dedykowane doświetlenie zwalnia z stosowania strefy przejściowej w obszarze przejść dla pieszych. Według przeprowadzonych obliczeń zaprojektowane oświetlenie spełni wymagane kryteria.

Powyższe parametry spełniają wymagania zadanych klas oświetleniowych normy PN-EN 13201-2:2016. Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania eksploatacyjne.

Obliczenia oświetleniowe (podstawowe) zamieszczono w niniejszym projekcie.

6. Szafka oświetleniowa i linia zasilająca

W projekcie ujęto montaż szafki oświetleniowej, zgodnie z lokalizacją wskazaną na planie sytuacyjnym oraz budowę zapomiarowej linii do zasilania projektowanej szafki oświetleniowej. Projektowana szafka oświetleniowa zostanie zasilona z projektowanego zestawu złączowo-pomiarowego (złącze ujęte w zakresie opracowania PGE Dystrybucja S.A.) Projektowane linie oświetleniowe zasilić z projektowanej szafki oświetleniowej.

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

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 kropli 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 rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami 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. 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 napięć, harmonicznego napięcia i prądu.

Szafkę oświetleniową należy wyposażyć w urządzenie kompensujące energię bierną pojemnościową (w wersji 3-fazowej) nie powodując przekompensowania na stronę energii biernej indukcyjnej powyżej dopuszczalnej i wolnej od opłat wartości $\tan \phi < 0,4$ (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. Wartość kompensatora należy dobrać na podstawie pomiarów wartości mocy biernej pojemnościowej szafki oświetleniowej. Kompensator LED powinien współpracować ze sterownikami oświetlenia ulicznego, aby możliwy był automatyczny, zdalny nadzór procesu kompensacji. Poszczególne urządzenia powinny być parametryzowane do konkretnych obwodów podczas produkcji, a w trakcie montażu dodatkowo regulowane tak, aby zapewnić optymalną pracę obwodów.



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 aluminiowym typu YAKXS 5x16.

Linie zapomiarową zasilającą projektowaną szafkę oświetleniową na trasie od proj. szafki oświetleniowej do zestawu złączowo-pomiarowego należy wykonać kablem typu YAKXS 4x35. Projektowany kabel zabezpieczyć osłoną rurową HDPE 110. Wloty rur ochronnych powinny być uszczelnione za pomocą odpowiednio dobranych dławic czopowych.

7. Projektowane latarnie oświetleniowe

W projekcie przewidziano montaż słupów aluminiowych anodowanych w kolorze czarnym o wysokości:

-  8m z wysięgnikiem pojedynczym o długości 1m (wysokość zawieszenia oprawy 8m);
-  6m bez wysięgnika (wysokość zawieszenia oprawy 6m);

Słupy aluminiowe zabezpieczyć przed działaniem związków soli i amoniaku oraz mechanicznych uszkodzeń, podstawa oraz dolna część słupa do wysokości 350mm pokryta elastomerem poliuretanowym.

Słupy oświetleniowe należy posadowić na fundamentach prefabrykowanych dobranych do rodzaju słupa. Słupy powinny być wyposażone w drzwiczki wewnętrzne. Słupy wykonać wg standardu Inwestora.

Projektowane słupy oświetleniowe powinny spełniać cechy klasy bezpieczeństwa biernego 50-NE-B-S-SE-MD-0 wg normy PN-EN 12767:2019.

Odległość zewnętrznych krawędzi słupów od krawężników jezdni (w świetle) musi wynosić minimum 0,5m.

We wnętkach słupów zainstalować typowe złącza słupowe bezpiecznikowe IZK do kabli 5-żyłowych wg wzoru obecnie obowiązującego Inwestora (zaciski, podstawy bezpiecznikowe DO1 gG 6A). Zasilanie opraw wykonać przewodami kabelkowymi typu YLY 2x2,5 mm² lub YDY 2x2,5 mm².

Zaprojektowane oświetlenie drogowe nie przyczyni się do powstania tzw. „zanieczyszczenia świetlnego”, które mogłoby negatywnie oddziaływać na otoczenie, a także nie wpłynie negatywnie na przyrodę. Głównym celem budowy sieci oświetleniowej jest zapewnienie bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego. Wykorzystane oprawy oświetleniowe są wyposażone w kierunkowy układ optyczny pozwalający kształtować bryłę fotometryczną w zależności od miejsca zastosowania.

Wymogi dotyczące zastosowanych opraw oświetleniowych typu LED:

- temperatura barwowa oprawy 4000°K,
- temperatura barwowa oprawy min. 5000°K - optyka dedykowana do oświetlenia przejść dla pieszych,
- współczynnik Ra minimum 70
- oprawa dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienie komory optycznej),
- wydajność świetlna min. 130lm 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 udarność 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 nadnapięciowe,
- 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 0-10° (montaż bezpośredni) i 0-15° (montaż na wysięgniku)
- załączona deklaracja właściwości użytkowych.

Obliczenia oświetleniowe dla poszczególnych sytuacji świetlnych przeprowadzono przy założeniu wykorzystania opraw:

- LED, kl. II, 35.4W, 4988lm, 4000K, IP66; (optyka zgodnie z obliczeniami oświetleniowymi);
- LED kl. II, 38.8W, 5231lm, 5700K, IP66 (optyka do przejść dla pieszych – prawostronna - 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.

8. 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).

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 i przy szafce oświetleniowej 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 Inwestora.

9. Ochrona przeciwporażeniowa

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

W nowych kablowych liniach oświetleniowych zastosowano kable 5-żyłowe (L1, L2, L3, N, PE). Projektowane oprawy oświetleniowe zainstalować wykonane w II klasie ochronności.

Nową szafkę oświetleniową oraz projektowane słupy oświetleniowe wymagające dodatkowego uziemienia roboczego zaznaczono na planie sytuacyjnym oraz schemacie. 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.

11. Wytyczne realizacji

- Projektowane roboty elektryczne wykonywać w ścisłej koordynacji i w terminie według harmonogramu generalnego wykonawcy ulicy po docelowym zniwelowaniu terenu wg projektu drogowego. W innym przypadku głębokość ułożenia kabla i posadowienie słupa należy ustalić na podstawie projektu branży drogowej z podanymi projektowanymi rzędnymi terenu.
- 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 i słupów wytyczyć geodezyjnie. Wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.
- Przed przekazaniem urządzeń Wykonawca winien przeprowadzić pomiary natężenia oświetlenia, 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.
- Naruszone nawierzchnie poza zakresem robót drogowych przywrócić do stanu pierwotnego.

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.

OPRACOWAŁ:
mgr inż. Tomasz Wysocki

PROJEKTANT:
mgr inż. Robert P. Arciszewski
PDL/0039/PW0E/05
upr. bud. do proj. w spec. sieci, instal.
i urządzeń elektrycznych

