

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Projekt niniejszy jest jednym z projektów wykonawczych branży elektrycznej, wchodzącym w skład dokumentacji projektowej budowy i przebudowy ulicy Myśliwskiej w Czarnej Białostockiej wraz z infrastrukturą techniczną.

2. Materiały wyjściowe

- a) Projekt drogowy oraz dane i uzgodnienia branżowe
- b) Warunki techniczne Urzędu Miejskiego w Czarnej Białostockiej
- c) Informacje uzyskane w PGE Dystrybucja S.A. i Urzędzie Miejskim w Czarnej Białostockiej o istniejących liniach energetycznych
- d) Robocze ustalenia zakresu robót z Urzędem Miejskim w Czarnej Białostockiej
- e) Obowiązujące przepisy, aktualne normy i katalogi
- f) Inwentaryzacja w terenie wykonana w I kwartale 2020 r.

3. Zakres projektu

Zakresem projektu jest budowa kompletnej kablowej linii oświetleniowej oraz montaż nowej szafy oświetleniowej. Oświetlenie drogowe zostało zaprojektowane zgodnie z ustaleniami z Inwestorem.

4. Uwagi ogólne

Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów od podanych w projekcie (zamienne), w przypadku, gdy w dokumentacji wskazane są nazwy własne, 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 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, sprawności oraz pod warunkiem wykonania powtórnych obliczeń fotometrycznych i zachowania odpowiednich (zgodnych z normą) wyników natężenia i luminancji oświetlenia oraz współczynników. Powyższe obliczenia muszą zostać pozytywnie zweryfikowane przez uprawnionego projektanta.

5. Oświetlenie drogowe

5.1. Istniejące linie i urządzenia

Istniejące linie i urządzenia energetyczne uwidoczniiono na planie sytuacyjnym.

W okolicy przebudowywanej drogi istnieją kablowe linie oświetleniowe i napowietrzne linie komunalno - oświetleniowe (oprawy sodowe, słupy stalowe, żelbetowe i strunobetonowe).

Istniejące linie i urządzenia energetyczne uwidoczniiono na planie sytuacyjnym.

Demontaż opraw, wysięgników i odcinków oświetleniowej linii napowietrznej jest zakresem oddzielnej dokumentacji projektowej dotyczącej przebudowy linii energetycznych.

5.2. Szafka oświetleniowa i linia zasilająca

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 rozdzielnic 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 napięć, harmonicznym 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 $\text{tg } \varphi_i < 0,4$ (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. Dla szafki oświetleniowej 3-fazowej SO-A sumaryczną moc bierną pojemnościową projektowanych obwodów oświetleniowych szacuje się na poziomie 540 var (~180 var na każdą fazę). W związku z powyższym dobrano kompensator o wartości (typie) 300 var dla każdej poszczególnej fazy (zakres pracy kompensacji w granicach od ~111 var do ~304 var). 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 YKY 5x16.

Linie zapomiarową zasilającą projektowaną szafkę oświetleniową na trasie od proj. szafki oświetleniowej do złącza kablowo-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.

5.3. Projektowane parametry oświetleniowe

Na podstawie raportu technicznego opublikowanego przez Polski Komitet Normalizacyjny: *PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1 - ulicę Myśliwską,*

ulicę KD27D, ulicę KD26D i ulicę Jeżynową w Czarnej Białostockiej 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 Myśliwskiej i ulicy Jeżynowej 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 S3. Dla tej klasy minimalna średnia wartość natężenia oświetlenia powinna wynosić minimum 7,5 lx, a minimalna wartość użyteczna natężenia oświetlenia powinna wynosić minimum 1,5lx.

Ulicę KD30D, KD29D, KD28D, KD27D, ulicę KD26D 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 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 1,5lx. 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.

5.4. Projektowane linie oświetleniowe

Nowoprojektowane kablowe linie oświetleniowe zasilono z nowej szafki oświetleniowej SO–A.

W związku z budową nowej szafki oświetleniowej SO-A przewidziano też budowę zapomiarowej linii zasilającej projektowaną szafkę oświetleniową. Budowa przyłącza elektroenergetycznego wraz ze złączem kablowo-pomiarowym ZKP „SO-A” obok

projektowanej szafki oświetleniowej jest zakresem oddzielnej dokumentacji projektowej realizowanej przez PGE Dystrybucja S.A.

Prądy i typy zabezpieczeń projektowanych obwodów oświetleniowych w nowej szafce oświetleniowej SO - A podano na załączonym schemacie szafki oświetleniowej.

Linie zaprojektowano kablem pięciorzędowym typu YKY 5x16.

5.5. Projektowane latarnie oświetleniowe

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Burmistrza Czarnej Białostockiej w projekcie przewidziano montaż nowych słupów stalowych ocynkowanych wysokości 10m z wysięgnikiem pojedynczym długości 1,5m (wysokość zamocowania oprawy na wysokości 10m) oraz słupów stalowych ocynkowanych wysokości 8m bez wysięgnika (wysokość zamocowania oprawy na wysokości 8m) . Słupy należy posadzić na fundamentach prefabrykowanych dobranych do rodzaju słupa, zgodnie z zaleceniami Producenta.

Odległość zewnętrznych krawędzi słupów od krawężników jezdni głównej (w świetle) musi wynosić minimum 0,5m. Lokalizacja projektowanych słupów zachowuje skrajnię drogową oraz zapewnia swobodne użytkowanie chodników, w tym przez osoby niepełnosprawne.

We wnękach słupów zainstalować typowe tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe do kabli 5-żyłowych. Zasilanie opraw wykonać przewodami kabelkowymi typu YLY 2x2,5 mm² lub YDY 2x2,5 mm².

Do oświetlenia drogi zaprojektowano oprawy oświetleniowe w II klasie ochronności, o wskaźniku IP 66 dla komory optycznej i zasilacza, z kloszem płaskim, szklanym odpornym temperaturowo. Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku, średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm. Wymienny moduł LED. Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 40 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz umożliwiający redukcję strumienia świetlnego w czasie w oparciu o profile czasowe. Dodatkowo powinien być wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED

zamontowane w oprawie przed przegrzaniem. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta.

Obliczenia oświetleniowe dla poszczególnych sytuacji świetlnych przeprowadzono za pomocą programu DIALux, stosując oryginalne dane fotometryczne producenta proponowanej oprawy, przy założeniu wykorzystania opraw oświetleniowych typu LED.

Wymogi dotyczące zastosowanych opraw oświetleniowych typu LED:

- temperatura barwowa oprawy max. 4000°K
- współczynnik Ra min 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
- opraw odporna na promieniowanie UV
- kształt oprawy pozwalający na optymalne odprowadzenie temperatury
- pozbawiona zewnętrznych uźebrowań (mniejsze narażenie na zabrudzenia)
- wykonane w II klasie ochronności elektrycznej
- napięcie zasilania 230V 50Hz
- w oprawie powinien być zainstalowany zasilacz umożliwiający redukcję strumienia świetlnego w czasie w oparciu o profile czasowe.
- 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)
- deklaracje właściwości użytkowych.

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

- LED, kl. II, 25W, 3150lm, 4000K
- LED, kl. II, 40W, 5565lm, 4000K
- LED, kl. II, 55W, 7650lm, 4000K.

Obliczenia oświetleniowe dla poszczególnych sytuacji świetlnych przeprowadzono za pomocą programu DIALux, stosując oryginalne dane fotometryczne konkretnych opraw oświetleniowych, które załączono w niniejszym projekcie w części obliczeniowej. Przyjęte do obliczeń oprawy stanowią przykład, który spełnia parametry techniczne i jakościowe określone przez Zamawiającego. W projekcie podano minimalne wartości strumienia świetlnego lampy. 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.

6. 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 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 i szafce oświetleniowej zabezpieczyć przed wilgocią przez zastosowanie palczatek termokurczliwych o odpowiednim przekroju.

Przy słupach i szafce oświetleniowej pozostawić zapasy kabli długości po ~1,5m.

Projektowane linie kablowe wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 oraz 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 Czarnej Białostockiej.

7. Ochrona przeciwporażeniowa

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

Słupy i szafkę oświetleniową wymagające dodatkowego uziemienia roboczego zaznaczono na *Planie oświetlenia drogowego*. Uziemienia słupów wykonać sztuczne pionowe o oporności $R \leq 30\Omega$ w oparciu o uziomy (miedziowane). Przy projektowanej szafce oświetleniowej uziemienie wykonać sztuczne pionowe o oporności $R \leq 10\Omega$. W przypadku nie uzyskania dostatecznej wartości rezystancji uziemienia należy wbijać kolejne pręty, aż do uzyskania żądanych wartości podanych w projekcie.

W nowych kablowych liniach oświetleniowych zastosowano kable 5-żyłowe (L1, L2, L3, N, PE).

Projektowane oprawy oświetleniowe zainstalować wykonane w II klasie ochronności.

8. Zasady konserwacji projektowanych opraw oświetleniowych

W celu utrzymania prawidłowego stanu nowoprojektowanych urządzeń, aby spełniały one założone wymagania techniczne i prawidłowo funkcjonowały należy przeprowadzać regularnie czynności konserwacyjne, takie jak:

- Pomiary skuteczności od porażień,
- Pomiary rezystancji izolacji,
- Konserwacja elementów korodujących,
- Badanie hermetyczności opraw oświetleniowych,
- Regularna wymiana źródeł światła zgodnie z czasem żywotności podawanym przez producenta,
- Wykonanie pomiarów luminancji i natężenia oświetlenia sprawdzających zgodność wykonania z wymaganymi parametrami,
- Wymiana niesprawnych lub uszkodzonych elementów opraw ulicznych i słupów,
- Czyszczenie kloszy opraw oświetleniowych,
- Usuwanie zwarć w liniach i oprawach,
- Wycinanie gałęzi drzew w obrębie punktu świetlnego

9. Wytyczne realizacji

- Podstawę słupa do wysokości ok. 0,5m oraz śruby mocujące słupa do fundamentu należy zabezpieczyć antykorozyjnie.
- Słupy zlokalizowane poza chodnikiem (w zieleńcach) posadowić tak, aby śruby były ponad powierzchnią ziemi. Słupy montowane w chodniku posadowić tak, aby śruby znajdowały się poniżej nawierzchni.

- Prace należy prowadzić w ścisłej koordynacji z wszystkimi wykonawcami.
- Urządzenia wymagające zasilania elektrycznego powinny zostać podłączone zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi producenta (DTR).
- 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.
- W celu zabezpieczenia szafki oświetleniowej przed skraplaniem się pary wodnej przedostającej się z gruntu zastosować folię i warstwę keramzytu.
- 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.
- Naruszone nawierzchnie poza zakresem robót drogowych przywrócić do stanu pierwotnego.
- Należy zastosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień załączonych do niniejszego projektu.

10. 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”.
- Kompletna wielobranżowa dokumentacja projektowa została pozytywnie uzgodniona w Urzędzie Miejskim w Czarnej Białostockiej