

PROLUS PRACOWNIA PROJEKTOWA	PROJEKTOWANIE DRÓG I UZBROJENIA TERENU MGR INŻ. PIOTR ŁUSZYŃSKI UL. ŚWIERKOWA 71 16-070 CHOROSZCZ TEL. 085-7481316 NIP 542-127-28-79
OBIEKT	ULICA USTRONNA NA ODCINKU OD UL. WŁ. RAGINISA DO UL. KAZIMIERZA WIELKIEGO W BIAŁYMSTOKU
TEMAT OPRACOWANIA	PROJEKT WYKONAWCZY BUDOWY OŚWIETLENIA ULICZNEGO
INWESTOR	MIASTO BIAŁYSTOK PREZYDENT MIASTA BIAŁEGOSTOKU UL. SŁONIMSKA 1 15-950 BIAŁYSTOK
PROJEKTANT	MGR INŻ. TOMASZ SUROWIEC PDL/0074/POOE/07
WSPÓŁPRACA	MGR INŻ. SEBASTIAN RUCIŃSKI
BIAŁYSTOK, WRZESIEŃ 2017 r.	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.	Strona tytułowa	str. 1
2.	Spis zawartości projektu	str. 2
3.	Zakres robót objętych opracowaniem	str. 3
4.	Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	str. 4
5.	Stwierdzenie przygotowania zawodowego	str. 5
6.	Warunki budowy urządzeń oświetleniowych ZDM UM	str. 7
7.	Warunki wprowadzenia projektowanej linii oświetleniowej na istniejące urządzenia energetyczne PGE Dystrybucja S.A.	str. 9
8.	Protokół z narady koordynacyjnej sieci uzbrojenia terenu	str. 10
9.	Uzgodnienie skrzyżowania linii oświetleniowej z istniejącą siecią energetyczną	str. 12
10.	Zasady prowadzenia prac budowlanych w pobliżu linii energetycznych	str. 13
11.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	str. 15
12.	Opis techniczny	str. 18
13.	Obliczenia techniczne	str. 24
14.	Obliczenia oświetleniowe	str. 25
15.	Projekt zagospodarowania terenu – rys. nr E-1	str. 35
16.	Schemat ideowy istniejącej sieci oświetleniowej – rys. nr E-2	str. 36
17.	Schemat ideowy projektowanej sieci oświetleniowej – rys. nr E-3	str. 37
18.	Skrzyżowanie linii oświetleniowej z istn. linią energetyczną – rys. nr E - 4	str. 38
19.	Zestawienie materiałów	str. 39
20.	Oświadczenie projektanta	str. 41

ZAKRES ROBÓT

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	ilość
1.	Budowa kablowej linii oświetleniowej typu YKYżo 5x16mm ²	m.	567
2.	Budowa kablowej linii oświetleniowej typu YAKXs 4x35mm ²	m.	40
3.	Budowa słupa oświetleniowego stalowego ocynkowanego o wysokości 9 m wraz z wysięgnikiem jednoramiennym (wg. opisu technicznego określonego w dok. technicznej)	kpl.	14
4.	Montaż oprawy oświetleniowej sodowej o mocy źródła światła 100 W (wg. opisu technicznego określonego w dok. technicznej)	szt.	14

**INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

OBIEKT: Budowa kablowej linii oświetleniowej

ADRES: ul. Ustronna na odcinku od ul. Wł. Raginisa do ul. Kazimierza Wielkiego,
Białystok

INWESTOR: Miasto Białystok
Prezydent Miasta Białegostoku
ul. Słonimska 1
15-950 Białystok

BRANŻA: ELEKTRYCZNA – OŚWIETLENIE ULICZNE

PROJEKTANT: mgr inż. Tomasz Surowiec

WSPÓŁPRACA: mgr inż. Sebastian Ruciński

1. Zakres robót:

- 1.1. Budowa kablowej linii oświetleniowej nN 0,4kV,
- 1.2. Montaż słupów oświetlenia ulicznego stalowych ocynkowanych z oprawami sodowymi,
- 1.3. Rozbudowa szafki oświetleniowej o nowy obwód odejściowy,

2. Istniejące obiekty budowlane:

- 2.1. Kablowa linia elektroenergetyczna SN 15kV, napowietrzna linia elektroenergetyczna oraz oświetleniowa, istniejące złącze kablowe oraz stacja transformatorowa ST 01-287,
- 2.2. Istniejąca droga (ul. Wł. Raginisa), ciągi komunikacyjne, wjazdy na posesję,
- 2.3. Istniejąca podziemna infrastruktura techniczna (kanał sanitarny, kanał deszczowy, linie energetyczne SN 15kV, nN 0,4kV, linie telefoniczne, gazociąg, wodociąg),

3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- 3.1. Istniejąca kablowa linia średniego napięcia SN 15kV, napowietrzna linia elektroenergetyczna komunalna i oświetleniowa, złącze kablowe, stacja transformatorowa ST 01-287,
- 3.2. Istniejąca podziemna infrastruktura techniczna,
- 3.3. Drogi na których odbywa się ruch kołowy i pieszy oraz wjazdy na posesję,

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

- 4.1. Niebezpieczeństwo porażenia prądem podczas prac na czynnych (wyłączonych spod napięcia) urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia nN 0,4KV,
- 4.2. Niebezpieczeństwo upadku z wysokości ponad 5 m podczas budowy słupów i montażu opraw oświetleniowych,
- 4.3. Prace prowadzone w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych SN15kV, prace na nowych i istniejących urządzeniach podłączonych do sieci,
- 4.4. Roboty wykonywane przy użyciu urządzeń dźwigowych i innych maszyn budowlanych (załadunek, transport, rozładunek, montaż słupów),
- 4.5. Ryzyko spowodowane ruchem kołowym pojazdów,

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) dla projektowanej inwestycji **powinien być sporządzony Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia** ze względu na zagrożenia spowodowane:

- wykonywaniem prac na wysokości ponad 5m,
- wykonywaniem prac w pobliżu czynnej infrastruktury podziemnej oraz dróg komunikacyjnych.

5. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- 5.1. Kierownik przed rozpoczęciem prac winien przeprowadzić instruktarz stanowiskowy z brygadą w celu omówienia zakresu robot, kolejność wykonywania prac i zagrożeń na budowie. Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z zagrożeniami wyszczególnionymi w pkt. 3 i 4. Brygadzista kierujący zespołem jest zobowiązany do poinstruowania brygady codziennie o zakresie planowanych prac w danym dniu, wyznaczenie zadań poszczególnym monterom, sprawdzenia stanu narzędzi, sprzętu ochronnego i zabezpieczającego, w szczególności dotyczy to wykonywania prac na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.

- 6.1. Zaleca się organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

- 6.2. Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować aby środki te były stosowane zgodnie z przeznaczeniem.
- 6.3. Zaleca się aby montaż słupów wykonywać z użyciem podnośnika samochodowego bądź rusztowań
- 6.4. Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych uzgodnić z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do pracy przez upoważnionych pracowników odpowiedniego terenowo Zakładu Sieci zgodnie z pisemnym poleceniem
- 6.5. Prace w pasie drogowym należy wykonywać z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa i wg zatwierdzonego projektu organizacji ruchu
- 6.6. Prace w pobliżu infrastruktury podziemnej (wodociąg, gazociąg, kanalizacja telefoniczna i teletechniczna, linie energetyczne) prowadzić ręcznie
- 6.7. Apteczka pierwszej pomocy
- 6.8. Telefon komórkowy

7. Roboty powinny być wykonywane przez przeszkolonych pracowników, zgodnie z:

- Planem Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47),
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28.05.1996 w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. (Dz. U. Nr 62 poz.288),
- Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych.

8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych należy zastosować zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47).

opracowanie:

mgr inż. Sebastian Ruciński

projektant:

*mgr inż. Tomasz Surowiec
PDL/0074/POOE/07*

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego budowy kablowej linii oświetleniowej ul. Ustronnej na odcinku od ul. Wł. Raginisa do ul. Kazimierza Wielkiego w Białymstoku

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt drogowy
- Warunki budowy oświetlenia ulicznego wydane przez ZDM UM
- Inwentaryzacja elektryczna w terenie wykonana w II kwartale 2017r.
- Aktualny wyrys geodezyjny
- Obowiązujące przepisy i normy

2. Uwagi ogólne

Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów od podanych w projekcie (zamiennych), 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 etapie składania ofert) na dowolnego producenta o równoważnych parametrach, sprawności oraz pod warunkiem wykonania powtórnych obliczeń fotometrycznych i zachowania odpowiednich (zgodnych z obliczeniami zawartymi w projekcie) wyników natężenia, luminancji oświetlenia oraz dobranych współczynników. Powyższe obliczenia muszą zostać pozytywnie zweryfikowane przez uprawnionego projektanta.

Projekt wykonawczy w zakresie oświetlenia ulicznego uzyskał pozytywne uzgodnienie ZDM. Kompletna oryginalna dokumentacja techniczna z wpisem uzgodnienia znajduje się w posiadaniu ZDM UM w Białymstoku.

3. Zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja jest jednym z projektów wykonawczych branży elektrycznej, wchodzącym w skład technicznej dokumentacji projektowej budowy ul. Ustronnej na odcinku od ul. Wł. Raginisa do ul. Kazimierza Wielkiego w Białymstoku. Projekt obejmuje budowę nowej kablowej linii oświetleniowej wraz z urządzeniami towarzyszącymi. W szczególności projekt obejmuje:

- wykonanie kablem miedzianym typu YKYżo 5x16mm² projektowanej linii oświetleniowej oraz jej powiązanie z linią istniejącą wg. schematu jednokreskowego rys. nr E-3,
- wykonanie odcinka kablem aluminiowym typu YAKXs 4x35mm² projektowanej linii oświetleniowej oraz jej powiązanie z linią istniejącą wg. schematu jednokreskowego rys. nr E-3,
- zabudowę słupów oświetleniowych, stalowych, ocynkowanych wysokości całkowitej 9m, o zwiększonej wytrzymałości i poszerzonej wnęce słupowej, z jednoramiennym wysięgnikiem giętym długości 1,0m posadowionych na fundamencie prefabrykowanym standardowym, zgodnie z zaleceniami producenta [* wg schematu jednokreskowego rys. nr E-3],
- zamontowanie opraw oświetleniowych wykonanych w drugiej klasie ochronności o IP 66 dla komory optycznej, korpus z odlewanego ciśnieniowo aluminium, reflektor paraboliczny jednoczęściowy, klosz płaski, szklany, odporny mechanicznie i temperaturowo. Oprawy winne

- być wykonane z materiałów podlegających powtórnemu przetworzeniu i posiadać certyfikat jakości ENEC z sodowym źródłem światła o mocy 100W,
- dostosowanie istniejącej szafki oświetlenia ulicznego SO-232 do wpięcia nowego kabla odejściowego,
 - wykonanie zabezpieczenia projektowanych kabli z rur karbowanych dwuściennych i gładkich jednościennych HDPE koloru niebieskiego o średnicy Ø110,
 - wykonanie przecisków mechanicznych z użyciem rur gładkich jednościennych koloru niebieskiego HDPE o średnicy Ø110,

Przebudowa istniejących urządzeń energetycznych (nN 0,4kV, SN 15kV) stanowiących własność PGE Dystrybucja S.A. została opisana w oddzielnym opracowaniu.

Demontaż istniejących elementów linii oświetleniowej wraz z linią napowietrzną stanowić będzie odrębne opracowanie realizowane przez PGE Dystrybucja S.A.

4. Stan istniejący

Na przedmiotowym odcinku ul. Ustronnej zlokalizowana jest infrastruktura oświetleniowa wykonana jako podwieszona na słupach napowietrznej linii elektroenergetycznej zasilana z szafki oświetleniowej SO-232. Odcinek ul. Ustronnej od ul. Kazimierza Wielkiego w kierunku ul. Bagiennej zasilany jest kablem typu YAKXs 4x35mm² ze słupa nr 1/1. Linia napowietrzna oraz kablowa stanowi własność PGE Dystrybucja S.A. Z uwagi na budowę nowego układu drogowego w tej części miasta zachodzi konieczność dostosowania infrastruktury towarzyszącej związanej z funkcjonowaniem drogi do nowych parametrów, poprzez budowę nowych urządzeń oświetleniowych z uwzględnieniem obowiązujących przepisów. Zasilanie oświetlenia ulicznego objętego niniejszym opracowaniem realizowane będzie z szafki oświetleniowej SO-232 jako wyprowadzenie nowego obwodu oświetleniowego z powiązaniem linii z kablem istniejącym który zasila słup napowietrznej linii oświetleniowej - nr 12 [ul. Ustronna od strony ul. Bagiennej].

Istniejące linie i urządzenia uwidoczniono na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr E-1 oraz schemacie jednokreskowym istniejącej sieci oświetleniowej rys. nr E-2. Na ww. rysunku opisano szczegółowo poszczególne linie z uwzględnieniem struktury majątkowej.

Powiązanie projektowanej linii z linią istniejącą (słup nr 11/1) stanowiącą własność PGE Dystrybucja S.A. zgłosić do wydziału Majątku Sieciowego RE-1, celem ustalenia terminów włączeń i nadzoru przy wykonywaniu ww. prac.

5. Opis szczegółowy

5.1 Projektowane parametry oświetleniowe.

Na podstawie raportu technicznego opublikowanego przez Polski Komitet Normalizacyjny: PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1 – wybór klas oświetlenia projektowane oświetlenie odcinka ul. Ustronnej zakwalifikowano do grupy sytuacji oświetleniowych: B1. Po otrzymaniu informacji o strumieniu ruchu a także ze względu na występujące strefy konfliktowe i złożoność pola widzenia przyjęto klasę oświetlenia – ME4a. Dla tej klasy minimalna wartość średniej luminancji (przy suchej nawierzchni) wynosi odpowiednio 0,75 [cd/m²] przy równomierności 0,4. Dla chodnika przy jezdni przyjęto klasę oświetleniową S2 (10lx) i S4 (5lx), na parkingu (5lx). Wg przeprowadzonych obliczeń projektowane punkty oświetleniowe spełnią powyższe kryteria. Spełnione zostaną również wymagania dotyczące oświetlenia chodników. Obliczenia oświetleniowe dla powyższego zakresu zamieszczono w niniejszym projekcie.

5.2 Szafki oświetleniowe

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi zasilanie projektowanego oświetlenia realizowane będzie z szafki oświetleniowej SO-232 zlokalizowanej przy ul. Wł. Raginisa. W szafce oświetleniowej obwód nr 3 dostosować do wpięcia nowego kabla odejściowego. Zaktualizować schemat jednokreskowy w szafce oświetleniowej.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami moc przyłączeniowa i wartości zabezpieczeń

przelicznikowych w SO-232 pozostają bez zmian.

4.3 Kablowa linia oświetleniowa

Zgodnie z warunkami ZDM UM w ciągu projektowanej ulicy należy wybudować nowe kablowe oświetlenie uliczne. Przebieg trasy linii kablowych oraz miejsce posadowienia słupów i szafki oświetleniowej pokazane są na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 rys. nr E-1. Do oświetlenia ulicy zaprojektowano kabel miedziany typu YKYżo 5x16mm². Docelowy układ linii oświetleniowych oraz typy zastosowanych kabli przedstawiono na schemacie jednokreskowym projektowanej sieci oświetleniowej rys. nr E-3. Kabel układać w rowie kablowym o głębokości 0,6m + 0,1m podsypki z piasku (rów głębokości 0,7m). Na ułożonym kablu nasypać 0,1m warstwy piasku, 0,25m warstwy gruntu rodzimego, a następnie przykryć taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego po czym uzupełnić wykop do końca gruntem rodzimym. W trakcie zasypywania rowu kablowego należy zagęszczać warstwy gruntu co ok. 0,20m.

Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach karbowanych dwuciennych HDPE koloru niebieskiego o średnicy rury Ø 110. Pod jezdniami i wjazdami zastosować przepusty o rurach gładkich jednościennych HDPE koloru niebieskiego o średnicy rury Ø 110. Pod jezdnią ul. Wł. Raginisa, przepust ułożyć na głębokości minimum 1,3 m. Przepusty uszczelnić stosując uszczelniacze systemowe lub dławice czopowe wg standardu obowiązującego na czas realizacji prac w ZDM UM (**nie stosować pianki i folii**). Część przepustów należy wykonać metodą przewiertu lub przecisku z zachowaniem szczególnej ostrożności ze względu na istniejące uzbrojenie podziemne. W miejscach gdzie zostanie rozebrana podbudowa jezdni lub gdzie nastąpi kolizja wysokościowa z istniejącą infrastrukturą techniczną (z uwzględnieniem wytycznych zawartych w poszczególnych uzgodnieniach) rury układać w wykopie otwartym. Skrzyżowanie kabli z istniejącą siecią energetyczną należy wykonywać zgodnie z załączonymi rysunkami oraz szczegółowymi wytycznymi określonymi w uzgodnieniach. W miejscach, gdzie na etapie wykonywania robót budowlanych, elektrycznych „odkryje” się jakiegokolwiek sieci podziemne należy stosować rury ochronne.

Istniejące nawierzchnie na trasie układanego kabla należy rozebrać, a następnie doprowadzić do stanu pierwotnego z użyciem zdemontowanych wcześniej materiałów o ile projekt budowy drogi nie przewiduje innego rozwiązania.

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. Oznaczniki takie winne zostać umieszczone również na kablach odejściowych od „głównego” ciągu oświetleniowego w słupach oświetleniowych.

Projektowany kabel oświetleniowy typu YAKXs 4x35mm² wprowadzić na istniejący słup nr 11/1 i połączyć go z istniejącym kablem oświetleniowym typu YAKXs 4x35mm² który zasila oświetlenie na dalszym odcinku ul. Ustronnej - słup oświetleniowy nr 12.

Kable łączyć ze sobą za pomocą zacisków dwustronnie przebijających izolację.

Linie kablową przy podejściu na słup linii napowietrznej (sł. nr 11/1) zabezpieczyć osłoną kablową gładką HDPE -UV 50/4 koloru czarnego (np. BE 50). Koniec rury zabezpieczyć uszczelniaczem termokurczliwym o odpowiednich parametrach (np.: REC 50).

Do połączenia kabla projektowanego z kablem istniejącym zastosować mufę kablową przelotową 0,6/1kV łączącą kable o jednakowych materiałach i jednakowych przekrojach żył (np. typu ZRM -2/JLP-CX5) do kabli w powłoce polimerowej dostosowanej do odpowiedniego przekroju kabla.

Przy połączeniu linii kablowej w słupach, szafce, kabel zabezpieczyć przed wilgocią poprzez zastosowanie palczatek termokurczliwych na kable pięciziołowe o średnicy 16mm² oraz czterożyłowe o średnicy 35mm². Przy słupach pozostawić zapasy kabla długości 1,5 m.

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 inspektora nadzoru z ramienia UM w Białymstoku.

4.4 Słupy oświetleniowe

Do oświetlenia ul. Ustronnej zaprojektowano słup stalowy, ocynkowany o wysokości całkowitej sztycy 7m, o zwiększonej wytrzymałości (granica plastyczności stali $\geq 315\text{MPa}$) – podwyższonej wytrzymałości i poszerzonym otworze drzwiczek wnekowych (minimum $600\text{mm} \times 130\text{mm}$) oraz wysięgnikiem rurowym jednoramiennym giętym wysokości 2,0m, długości 1,0m i kącie nachylenia 5° [* wg schematu jednokreskowego projektowanej sieci oświetleniowej stanowiącej rys. nr E-3]. Słupy należy wykonać ze spoiną bez wypukłego lica (łączenie materiałem rodzimym, bez materiału wypełniającego), ocynkowane ogniowo (na zewnątrz i wewnątrz) zgodnie z wymogami obowiązującej normy.

Słup należy posadzić na fundamentach prefabrykowanych dobranych do rodzaju słupa zgodnie z zaleceniami producenta lub fundamentach dopasowanych do zastosowanego słupa o konstrukcji i wytrzymałości odpowiedniej do zaprojektowanych rodzajów słupów. Zaleca się aby do słupów wysokości do 10 m zastosować fundament o wymiarach 1500×430 .

Wszystkie fundamenty winne być w części podziemnej abizolowane. Śruby fundamentowe zabezpieczyć antykorozyjnie. Podstawę słupa zabezpieczyć warstwą farby tlenkowej i posadzić poniżej poziomu chodnika. Słup zlokalizowany poza chodnikiem (w zieleńcu) posadzić tak aby śruby były ponad powierzchnią ziemi. Podstawę słupa malować do wysokości 35 cm elastomerem poliuretanowym lub zgodnie z zaleceniami producenta. Lokalizacja projektowanych słupów zachowuje skrajnie drogową [minimum 0,5m] oraz zapewnia swobodne użytkowanie chodników, w tym przez osoby niepełnosprawne.

We wnękach słupów zainstalować tabliczki zaciskowo - bezpiecznikowe do kabli 5-cio żyłowych wg wzoru określonego przez ZDM UM [zaciski imbusowe typu „ENSTO”, podstawy bezpiecznikowe DO1]. Każdą z opraw zabezpieczyć bezpiecznikiem D01 gG6A.

4.5 Oprawy oświetleniowe i przewody zasilające

Do oświetlenia ul. Ustronnej przewidziano oprawy oświetleniowe wykonane w II klasie ochronności, o wskaźniku IP 66 dla komory optycznej, z kloszem płaskim, szklanym odpornym mechanicznie i temperaturowo. Korpus oprawy z odlewane ciśnieniowo aluminium. Zastosowany klosz płaski ogranicza rozsył strumienia światła w niepożądanym kierunku. Projektowane oprawy mają możliwość regulacji kąta świecenia (kąta nachylenia) 0° - 15° . Jest to celowe ze względu na konieczność prawidłowego wyregulowania kąta padania światła na jezdnię, chodniki i ścieżki rowerowe (ciągi pieszo-rowerowe). Kąt świecenia oprawy wyregulować tak, aby uzyskać optymalne doświetlenie jezdni, chodników oraz ścieżek rowerowych. Oprawy wyposażać w sodowe źródło światła o mocy 100W oraz o podwyższonej skuteczności świetlnej. Szczegóły dotyczące rozmieszczenia opraw podano na planie zagospodarowania terenu rys. nr E-1 oraz schemacie jednokreskowym projektowanej sieci oświetleniowej rys. nr E-3. Ze złącz słupowych oprawy oświetleniowe zasilć przewodem typu YDY $2 \times 2,5\text{mm}^2$ lub YLY $2 \times 2,5\text{mm}^2$.

Do obliczeń i określenia parametrów oświetleniowych przyjęto oprawę typu 1662 BRALLO (prod. Disano) z sodowym źródłem światła typu SAP-T 100W [uwzględniono oświetlenie chodników].

Obliczenia oświetleniowe dla poszczególnych sytuacji świetlnych przeprowadzono przy założeniu wykorzystania ww. opraw. W przypadku zmiany typów opraw (za zgodą Inwestora) Wykonawca jest zobowiązany do zachowania równoważności pod względem parametrów technicznych zaproponowanych opraw oraz przedstawienia kompletnych obliczeń oświetleniowych dla wszystkich występujących sytuacji oświetleniowych sporządzonych przez uprawnionego projektanta.

6. Uziemienia i ochrona odgromowa

Ochronę dodatkową dla projektowanych urządzeń oświetleniowych stanowi szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C-S. Ochronie podlegają projektowane stalowe słupy oświetleniowe. Oznaczone urządzenia (słupy) wymagające dodatkowego uziemienia przedstawiono na schemacie ideowym projektowanej sieci oświetleniowej rys. nr E-3. Uziemienia wykonać jako powierzchniowo-głębinyowe z zastosowaniem bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm i prętów miedzianych. Rezystancja uziemienia $R_u < 30\Omega$. W przypadku nie uzyskania dostatecznej wartości rezystancji uziemienia należy wbijać kolejne pręty, aż do uzyskania żądanych wartości podanych w projekcie.

7. Konserwacja nowoprojektowanych urządzeń

W celu utrzymania takiego 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 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.

8. Uwagi końcowe

- Projektowane roboty elektryczne wykonywać w terminie wg harmonogramu generalnego wykonawcy ulicy po docelowej niwelacji terenu zgodnie z projektem drogowym i ułożeniu krawężników. W pozostałych przypadkach posadowienie słupów oraz głębokość ułożenia linii ustalić na podstawie projektu drogowego uwzględniającego projektowane rzędne terenu,
- Wszelkie prace w pobliżu istniejących urządzeń elektroenergetycznych wykonywać w stanie bez napięciowym, po ich uziemieniu i po dopuszczeniu przez upoważnionych pracowników PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok Rejon Energetyczny Białystok Miasto,
- Prace ujęte w niniejszym projekcie nie stwarzają szczególnego zagrożenia dla zdrowia (dla tego rodzaju prac), niemniej jednak należy przy ich wykonywaniu należy postępować zgodnie z zasadami i przepisami tj. zgodnie z aktualnymi normami i PBUE z zachowaniem przepisów BHP oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom V – Instalacje elektryczne.
- Całość wykonać zgodnie z normami PN-E-05100-1:2000, N SEP-E-003, N SEP-E-004 i PBUE z zachowaniem przepisów BHP oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom V – Instalacje elektryczne oraz z wymaganiami miejscowego Rejonu Energetycznego PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok,
- Dokładną lokalizację istniejących kabli ustalić wykonując wykopy kontrolne,
- Podstawę słupa do wysokości 0,35m oraz śruby mocujące słup do fundamentu należy zabezpieczyć antykorozyjnie,
- Wszystkie fundamenty winne być w części podziemnej abizolowane. Śruby fundamentowe zabezpieczyć antykorozyjnie. Podstawę słupa zabezpieczyć warstwą farby tlenkowej i posadzić poniżej poziomu chodnika.

- Słup zlokalizowany poza chodnikiem (w zieleńcu) posadzić tak aby śruby były ponad powierzchnią ziemi. Podstawę słupa malować do wysokości 35 cm elastomerem poliuretanowym lub zgodnie z zaleceniami producenta.
- Trasy projektowanych linii, lokalizacje słupów wytyczyć geodezyjnie. Wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- W pobliżu istniejącej infrastruktury podziemnej roboty ziemne wykonywać ręcznie,
- Czas i okres włączeń linii uzgodnić z aktualnym na dzień budowy konserwatorem oświetlenia ulicznego i ograniczyć do niezbędnego minimum,
- Naruszone nawierzchnie poza zakresem robót drogowych przywrócić do stanu pierwotnego,
- Przy wykonywaniu linii oświetleniowych stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do ich stosowania,
- **Materiały opisane w projekcie z podaniem konkretnego typu i producenta stanowią przykład spełniający wszystkie niezbędne wymagania techniczne określone w warunkach technicznych. Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów niż podane 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,**
- Przed przekazaniem urządzeń Inwestorowi, Wykonawca winien przeprowadzić odpowiednie pomiary tj. pomiary skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiary oporności izolacji, pomiary oporności instalacji uziemiającej, pomiary natężenia oświetlenia, luminancji oraz przegląd standardowy. Pomiary winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z pomiarów. Przeglądy i pomiary mogą być wykonane tylko przez uprawnione osoby,
- Kompletna dokumentacja techniczna oświetleniowa została pozytywnie uzgodniona w ZDM UM oraz PGE Dystrybucja S.A.,
- Opis techniczny stanowi integralną część projektu,
- Należy zastosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień załączonych do projektu budowlanego,

9. Obszar oddziaływania

Projektowana inwestycja nie spowoduje zmian w istniejącym i projektowanym zagospodarowaniu działek sąsiednich i zamyka się na wymienionych działkach. Budowa projektowanej linii oświetleniowej nie wymaga wycinki drzew.

Opracowanie:

mgr inż. Sebastian Ruciński

projektant:

*mgr inż. Tomasz Surowiec
PDL/0074/POOE/07*

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Bilans mocy

nr SO	stan istniejący [moc]	stan projektowany [moc]	zabezpieczenie [A]
SO-232	5,25 kW	5,275 kW	25A

2. Sprawdzenie zabezpieczenia głównego w szafce oświetleniowej SO-232

Zgodnie ze schematem ideowym rys. nr E-2 i E-3, projektowane oświetlenie uliczne zasilane będzie z szafki oświetleniowej SO-232.

Moc przyłączeniowa w szafce wynosi – 16,00 kW z zabezpieczeniem przedlicznikowym 25A

Moc projektowana zainstalowana w szafce wynosi – 5,275 kW /rys. nr E-3/

$$J = \frac{P_p}{1,73 \times U \times \cos \varphi} = 8,024 \text{ A}$$

Zabezpieczenie główne wynosi 25 A i jest wystarczające.

3. Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla odcinka projektowanej linii oświetleniowej

Obliczenia skuteczności ochrony dodatkowej wykonuje się dla projektowanego odcinka tj. do projektowanego słupa nr 14 obwód nr 3 przy ul. Ustronnej

Dane do obliczeń	Rezystancja R[Ω]	Reaktancja X[Ω]
Transformator 15/0,4 kV 400kVA	0,0089	0,0212
Linia kablowa YAKXs 4x70mm ² (L=2x32m)	0,048	0,009
Linia kablowa YKYżo 5x16mm ² (L=2x570m)	1,65	0,117
Razem:	1,70	0,15

Impedancja pętli zwarcia: $Z = \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2} = \sqrt{1,70^2 + 0,15^2} = 1,70 \text{ [Ω]}$

Prąd zwarcia: $I_z = U_o / Z = 134 \text{ A}$

Prąd wyłączający dla wkładki w obwodzie nr 3 DO2 16A

$$I_w = k \times I_b = 7,5 \times 16 = 120,0 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

Ochrona skuteczna – wyłączenie w czasie <0,4s

4. Obliczenie spadku napięcia

Obliczenie spadku napięcia wykonuje się dla projektowanego odcinka linii od szafki SO-232 do projektowanego słupa nr 14 przy ul. Ustronnej. Obliczeń spadku napięcia dokonano metodą „odcinkową”.

$$U\% = 2,49 \% < 5 \% \text{ (dop.)}$$

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	jedn.	ilość
1	Kabel miedziany YKYżo 4x35mm ²	m.b.	40
2	Kabel miedziany YKYżo 5x16mm ²	m.b.	567
3	Palczatka termokurczliwa na kabel czterożyłowy 35mm ²	szt.	2
4	Palczatka termokurczliwa na kabel pięcizożyłowy 16mm ²	szt.	28
5	Rura osłonowa dwuscienna karbowana koloru niebieskiego HDPE o średnicy Ø 110/3,7	m.b.	41
6	Rura osłonowa jednościenna gładka koloru niebieskiego HDPE o średnicy Ø 110/4,3	m.b.	177
7	Uszczelniacze do przepustów (wg. wytycznych Miasta Białystok)	szt.	74
8	Słup stalowy, ocynkowany o wysokości sztycy 7m, zwiększonej wytrzymałości i poszerzonej wnęce słupowej, z wysięgnikiem jednoramiennym rurowym giętym wysokości 2,0 m i długości 1,0m oraz kącie nachylenia 5° * wg szczegółów z opisu technicznego	szt.	14
9	Fundament prefabrykowany producenta słupa lub fundament dopasowany do zastosowanego słupa o konstrukcji i wytrzymałości odpowiedniej do zaprojektowanych rodzajów słupów o wymiarach 1500x430	szt.	14
10	Oprawa oświetleniowa o mocy 100W w II klasie ochronności, o IP 66 dla komory optycznej, z kloszem płaskim, szklanym odpornym mechanicznie i temperaturowo. Korpus oprawy z odlewanej ciśnieniowo aluminium. Oprawa posiada regulację kąta świecenia [kąta nachylenia] 0-15° * wg szczegółów z opisu technicznego	szt.	14
11	Sodowe źródło światła o mocy 100W o zwiększonej żywotności i o zwiększonej skuteczności świetlnej	szt.	14
12	Przewód typu YLY lub YDY 2x2,5mm ²	m.	210
13	Tabliczka bezpiecznikowa z jedną wkładką bezpiecznikową wielkości DO1/gG6A (wg wzoru obowiązującego w ZDM UM)	szt.	14
14	Mufa kablowa o parametrach z dokumentacji technicznej (np.: ZRM -2/JLP-CX5 16-70mm ² - 1kV)	kpl.	1
15	Osłona kablowa czarna gładko ścienna odporna na działanie promieni UV typu: BE-75 wraz z osprzętem do montażu na słupie (taśma + klamerka). Taśma stalowa 20/0,7mm + Klamerka stalowa 20/0,75mm	kpl.	1
16	Zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację - zaciski wyposażony w śrubę z łbem zrywalnym. Zacisk stosowany do przewodów Al i Cu linii głównych i odgałęźnych.	szt.	4
17	Uchwyt dystansowy do mocowania przewodu izolowanego do słupa betonowego. Mocowany przy pomocy taśmy stalowej (np.: typu SO 79.650)	szt.	6
18	Wkładka bezpiecznikowa B16	szt.	3
19	Folia kalandrowana, ostrzegawcza koloru niebieskiego szerokości 0,4m	m ²	526
20	Opaska kablowa (oznacznik kablowy)	szt.	110
21	Oznacznik niepalny na przewody	szt.	76
22	Bednarka FeZn25x4	m.	30

23	Uziom: pręt miedziowany $\frac{3}{4}$ ", l = 1,5m, - szt. 6 złączka $\frac{3}{4}$ ", - szt. 6 głowica pogrążająca $\frac{3}{4}$ ", - szt. 2 grot stalowy - szt. 2 nakrętka montażowa - szt. 2	kpl.	2
----	--	------	---

Białystok, dn. 04.09.2017 r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane oświadczam, że

PROJEKT WYKONAWCZY

budowy oświetlenia ulicznego przy ul. Ustronnej na odcinku od ul. Wł. Raginisa do ul. Kazimierza Wielkiego w Białymstoku został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

PROJEKTANT :

mgr inż. Tomasz Surowiec

PDL/0074/POOE/07