

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA TERENIE MIASTA BRAŃSK

INSTRUKCJA WYKONANIA PRAC MODERNIZACYJNYCH (CPV 45.31.61.10-9)

Na zlecenie:
Miasto Brańsk
ul. Rynek 8
17-120 Brańsk

Wykonał:
UNI-ESCO
Jarosław Rejlich
ul. 3 Maja 5m111
05-870 Błonie

Opracował:
mgr inż. Sławomir Kapelewski
Projektant:
mgr inż. Karol Citkowski
nr upr. PDL/0056/POOE/08

mgr inż. KAROL CITKOWSKI
Upr bud do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr upr PDL/0056/POOE/08
POIIB Nr PDL/IE/0124/08

Brańsk 2023

Niniejsza dokumentacja została sporządzona w oparciu o wytyczne zawarte w Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2013 r. § 4 ust.2 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129) oraz ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z póź. zm.) i stanowi instrukcję postępowania wykonawcy przy realizacji zadania modernizacji systemu oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Brańsk.

Celem jej jest wskazanie sposobu realizacji zadania w oparciu o dokumentację modernizacji.

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP - OPIS SPOSOBU REALIZACJI DOKUMENTACJI.
2. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA MODERNIZACJI WYDANE PRZEZ PGE DYSTRYBUCJA SA ODDZIAŁ BIAŁYSTOK – zał.
3. PRZEBIEG PROCESU REALIZACJI MODERNIZACJI I OBOWIĄZKI STRON.
4. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA – zał.
5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .

ROZDZIAŁ I - MODERNIZACJA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

1. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH.
2. OPIS TECHNICZNY WYKONANIA MODERNIZACJI.
3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.
4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – zał.
5. INWENTARYZACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA TERENIE MIASTA BRAŃSK W ZAKRESIE PRZEWIDZIANYM DO MODERNIZACJI Z ZESTAWIENIEM PROJEKTOWYM OPRAW LED – zał.audyt
6. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE DLA PROJEKTOWANYCH OPRAW LED - zał płyta CD.
7. PARAMETRY ZASTOSOWANEGO SPRZĘTU OŚWIETLENIOWEGO.

ROZDZIAŁ II - MODERNIZACJA SYSTEMU STEROWANIA OŚWIETLENIEM

1. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH.
2. SZAFKI OŚWIETLENIOWE.
3. ZAKOŃCZENIE PRAC I URUCHOMIENIE SYSTEMU.
4. ZESTAWIENIE TYPÓW SZAF STERUJĄCYCH PROJEKTOWANYCH NA TERENIE MIASTA BRAŃSK
5. RYSUNKI I SCHEMATY PROJEKTOWANYCH SZAF STERUJĄCYCH.
6. SZKIC OBWODÓW OŚWIETLENIA Z LOKALIZACJĄ OPRAW PROJEKTOWANYCH LED.
7. PRZEDMIAR ROBÓT DLA CAŁOŚCI ZADANIA – zał.

1. WSTĘP - OPIS SPOSOBU REALIZACJI DOKUMENTACJI

Dokumentacja wykonana została na zlecenie Miasta Brańsk w okresie sierpień-wrzesień 2023 roku. Pierwszym etapem realizacji było pozyskanie danych dotyczących istniejącego systemu oświetleniowego. W tym celu dokonano weryfikacji otrzymanej z Urzędu Miejskiego inwentaryzacji opraw oświetlenia ulicznego w zakresie przeznaczonym do modernizacji pod kątem geometrii ich zawieszenia, w tym konstrukcji wsporczych, geometrii ulic, itp. Zgromadzone dane przedstawiono w tabelach inwentaryzacyjnych zawartych w audycie oraz szkicach, dokonano także pomiarów w celu określenia przedmiaru robót. Przeanalizowano również rachunki za energię elektryczną zużywaną na cele oświetlenia ulicznego, dla potwierdzenia ilości i lokalizacji punktów rozliczania energii elektrycznej – opomiarowania, zlokalizowano 17 punktów sterowania oświetleniem podlegającym modernizacji.

Kolejnym etapem było ustalenie: na podstawie funkcji w ruchu komunikacyjnym, obserwacji natężenia ruchu i rodzaju użytkowników - kategorii oświetleniowych dla poszczególnych jednorodnych odcinków ulic i dróg. Wyznaczono kategorie oświetleniowe zgodnie z **PN-EN 13201-1**. Kategorie oświetleniowe wskazano w tabeli i kartach projektowych ulic. Wyliczenia, przy użyciu programu komputerowego do wspomagania obliczeń parametrów oświetleniowych, wykonano dla podlegających modernizacji ulic Miasta uwzględniając ich zróżnicowanie geometryczne. Na podstawie tych obliczeń zostały dobrane elementy nowego systemu m.in. moce opraw oświetleniowych. Dane te zostały umieszczone w kartach projektowych.

Pozyskane dane ekonomiczne dotyczące wydatków Miasta roku poprzedniego na cele eksploatacji oświetlenia (energia elektryczna i konserwacja) oraz planowane na rok 2023, a także bilanse mocy systemu przed i po remoncie, pozwoliły na wykonanie obliczeń ekonomicznych i ekologicznych potwierdzających korzyści finansowe oraz ograniczenia emisji CO2 uzyskane po przeprowadzeniu inwestycji.

2. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA MODERNIZACJI WYDANE PRZEZ PGE DYSTRYBUCJA SA ODDZIAŁ BIAŁYSTOK



PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Białystok
Rejon Energetyczny Bielsk Podlaski
17-100 Bielsk Podlaski, ul. 11 listopada 11.

tel.: (+48 85) 740 50 00
fax: (+48 85) 676 83 09
e-mail: sekretariat@re3.cb.pgedystrybucja.pl

Miejscowość, 6 czerwca 2022 r.
L. dz. / RE3/Rm3/JM/5902 /2022

Egz. nr 1

Urząd Miasta Brańsk
ul. Rynek 8
17-120 Brańsk

Warunki techniczne modernizacji oświetlenia ulicznego

W odpowiedzi na pismo z dnia 19.05.2022r. w sprawie modernizacji oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Brańsk Rejon Energetyczny Bielsk Podlaski określa ogólne warunki techniczne modernizacji oświetlenia ulicznego:

1. Modernizację oświetlenia ulicznego winna przeprowadzić Gmina własnym kosztem i staraniem zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową. **Dokumentacja podlega uzgodnieniu w Rejonie Energetycznym Bielsk Podlaski.**
2. Modernizację urządzeń oświetlenia ulicznego należy projektować zgodnie z „Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych” (dostępne na stronie www.pgedystrybucja.pl) i obowiązującymi przepisami.
3. Dowieszenie dodatkowych urządzeń oświetlenia ulicznego na słupach linii nn PGE Dystrybucja S.A. będzie możliwe po zawarciu stosownej umowy udostępnienia słupów elektroenergetycznych.
4. Skoordynować podziały obwodów oświetlenia ulicznego zgodnie z podziałami obwodów komunalnych; w liniach napowietrznych ze sterowaniem kaskadowym zastosować układy SOM.
5. Dostosować zabezpieczenia obwodów oświetleniowych i sterowniczych do nowych warunków pracy.
6. Dopuszcza się możliwość etapowej realizacji inwestycji.

PGE DYSTRYBUCJA SPÓŁKA AKCYJNA Z SIEDZIBĄ W LUBLINIE, 20-340 LUBLIN, UL. GARBARSKA 21A, WPISANA DO REJESTRU PRZEDSIĘBIORCÓW PROWADZONEGO PRZEZ SĄD REJONOWY LUBLIN-WŚCHÓD W LUBLINIE Z SIEDZIBĄ W ŚWIDNIKU, VI WYDZIAŁ GOSPODARCZY POD NR KRS: 0000343124, NIP: 546-25-93-835, REGON: 060552840, KAPITAŁ ZAKŁADOWY: 9 729 424 160 ZŁ W PEŁNI OPŁACONY, KONTO BANKOWE: BANK PEKAO S.A. O/WARSZAWA, AL. JERUZOLIMSKIE 2, 00-400 WARSZAWA, NR 40 1240 6016 1111 0010 2859 5194, www.pgedystrybucja.pl



7. Przebudowane urządzenia oświetlenia ulicznego (szafki oświetlenia ulicznego, separatory SOM, przewody AsXSn, oprawy, wysięgniki, jarzma, bezpieczniki, przewody do lamp, zaciski) pozostaną na majątku i w eksploatacji Gminy.

Granice własności urządzeń będą stanowić zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w rozdzielnicy stacji transformatorowej, zaciski WLZ na linii oświetleniowej odejściowej oraz zaciski prądowe przewodów zasilających lampy ośw. ul. na odejściu od linii ośw. ul., w w/w miejscach na przewodach zasilających szafki i lampy ośw. ul. założyć opaski termokurczliwe koloru czerwonego.

8. Przebudowywane szafki oświetlenia ulicznego lokalizować poza stacjami transformatorowymi jako wolnostojące z odrębnym uziemieniem. Zaleca się spięcie uziomów szafek z istniejącym uziomem stacji transformatorowej bądź linii nn (po sprawdzeniu i uzyskaniu wymaganej wartości uziemienia).
9. Wykonać wyjścia kablowe z szafek ośw. ul. na istniejące obwody oświetlenia ul. z dostosowaniem do przekroju linii oraz zdemontować istniejące WLZ-y wraz z aparaturą rozdzielczą sterowania oświetleniem ulicznym.
10. Zasilanie SO wykonać jako kablowe z szafek stacyjnych, w osłonach odpornych na promieniowanie UV i uszkodzenia mechaniczne.
11. Dostosować szafki stacyjne do nowych warunków pracy (wyprowadzić obwód zasilania z pola nn rezerwowego rozdzielnicy; w przypadku braku zabudować pole rozłącznikowo-bezpiecznikowe typu np. RBK „00” lub „01”).
12. Szafki oświetlenia ulicznego wyposażać w system zamknięć Master Key (poziom O1) stosowany w RE Bielsk Podlaski oraz uchwyty do założenia kłódki energetycznej - nietypowej.

W przypadku odstąpienia od modernizacji SO dostosować zamknięcie istniejącej SO na żerdziach stacji, istniejących rozdzielnic oświetleniowych do wymagań systemu Master Key poziom S1 (stosowną ilość kłódek/wkładek przekazać dla RE do zamontowania).

13. Zaktualizować schematy stacji transformatorowych, w których dokonana zostanie przebudowa układu zasilania – schemat stacji wykonać jako trwały (zalecany laminowany) oraz wykonać odrębne schematy układu oświetlenia ulicznego umieszczone po wewnętrznych stronach drzwiczek szafek.

PGE DYSTRYBUCJA SPÓŁKA AKCYJNA Z SIEDZIBĄ W LUBLINIE, 20-340 LUBLIN, UL. GARBARSKA 21A, WPISANA DO REJESTRU PRZEDSIĘBIORCÓW PROWADZONEGO PRZEZ SĄD REJONOWY LUBLIN-WSCHÓD W LUBLINIE Z SIEDZIBĄ W ŚWIDNIKU, VI WYDZIAŁ GOSPODARCZY POD NR KRS: 0000343124, NIP: 946-25-93-855, REGON: 060552840, KAPITAŁ ZAKŁADOWY: 9 729 424 160 ZŁ W PEŁNI OPŁACONY. KONTO BANKOWE: BANK PEKAO S.A. O/WARSZAWA, AL. JERUZOLIMSKIE 2, 00-400 WARSZAWA, NR 40 1240 6016 1111 0010 2859 5194, www.pgedystrybucja.pl



14. Materiały z demontażu szafek oświetleniowych przekazać w uzgodnionym zakresie na Posterunek Energetyczny, pozostałe odpady przekazać do utylizacji.
15. Wejście wykonawcy na realizację inwestycji, nastąpi po protokolarnym przejęciu przez wykonawcę placu budowy i ustaleniu harmonogramu robót. Z tytułu dopuszczenia do pracy na urządzeniach elektroenergetycznych będą pobierane opłaty zgodnie z Taryfą OSD.
16. Wykonawstwo robót winna prowadzić osoba (przedsiębiorstwo) posiadająca odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym oraz stosowne upoważnienia do prowadzenia prac na urządzeniach PGE.
17. Zabudowane oprawy, szafki, przewody AsXS_n należy zgłosić do odbioru technicznego w Rejonie Energetycznym Biełsk Podlaski po dostarczeniu dokumentacji powykonawczej w tym komplecie pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i rezystancji uziemień.
18. Warunki uzyskują ważność po pisemnym potwierdzeniu ich przyjęcia przez Gminę.

Niniejsze warunki tracą ważność po upływie dwóch lat od daty ich wydania.

PGE Dystrybucja S.A.
Odział Białystok
Województwo Podlaskie
KOM
Dyrektor
Jacek Krzyszkowski

podpis, pieczęćka

Załącznik /.../ stron

1. Zał. nr 1 (... str.)

2. Zał. nr 2 (... str.)

Wykonano w 2 egzemplarzach

1. Egzemplarz nr 1 – Urząd Miasta Brańsk

2. Egzemplarz nr 2 – a/a

Wykonał: Jacek Milkowski

Eugeniusz Tomasz Koczowski
BURMISTRZ
Eugeniusz Tomasz Koczowski

PGE DYSTRYBUCJA SPÓŁKA AKCYJNA Z SIEDZIBĄ W LUBLINIE, 20-340 LUBLIN, UL. GARBARSKA 21A, WPISANA DO REJESTRU PRZEDSIĘWZĘCÓW PROWADZONEGO PRZEZ SĄD REJONOWY LUBLIN-WSCHÓD W LUBLINIE Z SIEDZIBĄ W ŚWIDNIKU, W WYDZIAŁ GOSPODARCZY POD NR KRS: 0000343124, NIP: 946-25-93-855, REGON: 060552840, KAPITAŁ ZARŁĄDOWY: 9 729 424 160 ZŁ W PEŁNI OPŁACONY. KONTO BANKOWE: BANK PEKAO S.A. O/WARSZAWA, AL. JERUZOLIMSKIE 2, 00-800 WARSZAWA, NR 40 1240 6016 1111 0010 2859 5194, www.pgedystrybucja.pl

3. PRZEBIEG PROCESU REALIZACJI MODERNIZACJI - OBOWIĄZKI STRON

1. Wyłonienie w postępowaniu przetargowym Wykonawcy zadania.
2. Podpisanie stosownej umowy wynikającej z postępowania przetargowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.
3. Podpisanie z PGE Dystrybucja S.A. stosownej umowy udostępnienia infrastruktury energetycznej zgodnie z pkt. 2 Warunków Technicznych
4. Wystąpienie Wykonawcy do PGE Dystrybucja RE Bielsk Podlaski oraz Urzędu Miejskiego, z wnioskiem o otwarcie likwidacji materiałów z demontażu – opraw oświetleniowych oraz wysięgników.
5. Przygotowanie i przedstawienie przez Wykonawcę harmonogramów prac modernizacyjnych.
6. Odbiory wykonanych prac danego etapu na podstawie dokumentacji powykonawczej zawierającej schematy powykonawcze szafek i obwodów w których zamieszczono:
 - numerację słupów,
 - numerację obwodów,
 - kierunek obwodu zawierający nr słupa oraz nazwę np. nazwę ulicy,
 - listę współrzędnych XY (dane GPS układ 2000) lokalizacji zainstalowanych opraw oświetleniowych wraz z numeracją słupów i mocą zainstalowaną,
 - protokoły pomiarów wymaganych parametrów (rezystancji izolacji, skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania, rezystancji uziemień,
 - karty katalogowe zainstalowanych urządzeń oświetleniowych (opraw, zacisków, przewodów, aparatów wyposażenia SO, itp.).Dla skutecznego przeprowadzenia odbioru konieczne jest uzyskanie potwierdzenia o przekazaniu materiałów z demontażu.
Przekazanie dokumentacji powykonawczej w egzemplarzach dla zamawiającego i PGE Dystrybucja S.A.
7. Prace wykonywać zgodnie z warunkami określonymi przez PGE Dystrybucja SA Oddział Białystok i pod nadzorem PGE Dystrybucja SA (warunki w załączeniu)
 - przez etap należy rozumieć komplet obwodów zgłoszonych do remontu w harmonogramie prac,

4. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
PDL-PI9-D2U-CS2 *

Pan Karol Citkowski o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0124/08

adres zamieszkania Halickie 2 p, 15-593 Halickie

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-07-01 do 2024-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-15 roku przez:

Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



PODLASKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



POiB.K.K.7131/013/08

Białystok, dnia 2 czerwca 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami), art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 163, poz. 1364) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817), Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan KAROL CITKOWSKI

magister inżynier

o kierunku: elektrotechnika

urodzony dnia 20 lipca 1979 r. w Augustowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny PDL/0056/POOE/08

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych określono na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POiB

mgr inż. Bogdan Siuda

2. Z-ca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POiB

mgr inż. Jakub Grzegorek

3. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POiB

mgr inż. Bogdan Boński

4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POiB

mgr inż. Anna Andruszkiewicz

5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POiB

mgr inż. Wiktor Ościsiewicz

6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POiB

mgr inż. Danuta Pirczonowska

7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POiB

mgr inż. Mirosław Jerzy Szumiński



Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

1. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
bez ograniczeń.

II. Zgodnie z § 3 ust. 1 oraz § 24 ust. 1 ww. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:

- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
- sporządzenia projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, z zastrzeżeniem § 3 ust. 2 ww. rozporządzenia.

Otrzymała:

1. Pan Karol Citkowski

ul. Komisji Edukacji Narodowej 3C m 3

15-687 Białystok

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

4.



Białystok, 10.10.2023

OŚWIADCZENIE

Na podstawie artykułu 20 ust.4 z dnia 7 lipca 1994 – prawo budowlane
(tekst jednolity Dz. U. z 2000r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami)


OŚWIADCZAM,

że projekt wykonawczy

Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie miasta Brańsk

.....
(nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego)

został sporządzony zgodnie z istniejącymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

branża	projektant
branża elektryczna:	 mgr inż. KAROL CITKOWSKI Upr bud do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr upr PDL/0056/POOE/08 POIIB Nr PDL/IE/0124/08

ROZDZIAŁ I - MODERNIZACJA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

1. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH

Głównym zadaniem jest demontaż 715 szt. opraw oświetleniowych i montaż 731 szt. nowych opraw LED wyposażone w sterownik do redukcji, sterowania i zarządzania oprawą o mocach zgodnie z załączonym zestawieniem (Inwentaryzacja oświetlenia ulicznego z projektem).

Przewidziano wymianę wysięgników 283 szt., montaż 16 nowych wysięgników, wymianę zabezpieczeń i przewodów zasilających w wysięgnikach w ilości 299 szt., oraz konserwacja, malowanie pozostałych wysięgników. Uzupełnienie 1 uszkodzonego słupa stalowego na ulicy Armii Krajowej.

Zestawienie materiałów niezbędnych do prawidłowego wykonania przedmiotowej modernizacji wymieniono w tabeli zawartej w audycie energetycznym i przedmiarze robót.

2. OPIS TECHNICZNY WYKONANIA MODERNIZACJI

Wykonawca przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych oświetlenia ulicznego powinien wykonać niezbędne uzgodnienia takie jak:

1. Pozwolenie na zajęcie pasa ruchu drogowego od właściciela drogi, wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej (zabezpieczenie miejsca prac, oznakowanie).
2. Uzgodnić z PGE Dystrybucja S.A.:
 - a. Harmonogram prac na sieci (harmonogram wyłączeń),
 - b. Spełnić wymogi zawarte w warunkach remontu określonych przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok, stanowiących załącznik niniejszej dokumentacji.

Wykonawca powinien posiadać upoważnienie do prac na urządzeniach PGE Dystrybucja S.A.. Zaleca się żeby pracownicy posiadali uprawnienia do prac pod napięciem.

Przystępując do prac wykonawca powinien, przeszkolić pracowników z zakresu BHP, zapoznać ich z odpowiednimi instrukcjami.

Pracownicy winni być wyposażeni w odpowiednie ubrania, narzędzia i sprzęt niezbędny do wykonywania prac w tym zakresie.

W zakresie prac demontażowych należy wykonać:

1. demontaż oprawy:
 - a. wykręcenie źródła światła (zmagazynowanie go w odpowiednim pojemniku na materiały szkodliwe),
 - b. odłączenie przewodów WLZ od oprawy,
 - c. odkręcenie uchwytów mocujących oprawę.
2. demontaż WLZ:
 - a. odłączyć przewód zerowy od sieci wraz z demontażem zacisku AL./Cu,
 - b. odłączyć przewód fazowy od zacisku gniazda BNU,
 - c. wyciągnąć przewód z wysięgnika i zwinać.
3. demontaż wysięgnika:

- a. o ile był zerowany należy odpiąć przewód zerujący spod zacisku zerującego wysięgnik, oraz odpiąć wraz z demontażem zacisk AL., na sieci przewodu zerowego,
 - b. demontaż konstrukcji (jarzm) lub haków mocujących wysięgnik.
-
4. demontaż gniazd BNU
 - a. wyjąć wkładkę topikową,
 - b. odjąć przewód od zacisku na BNU,
 - c. odkręcić BNU od konstrukcji mocującej,
 - d. odpiąć wraz z demontażem zacisku AL./Cu przewód fazowy sieci nn.

W/w materiały z demontażu należy przekazać i rozliczyć w magazynie wskazanym przez Urząd Miejski w Brańsku.

W zakresie prac montażowych należy wykonać:

1. montaż wysięgnika:
 - a. umocowanie wysięgnika wykonanego z rury ocynkowanej o średnicy ϕ 60mm, długość wysięgu nie większa niż 2,0m, za pomocą uchwytych ocynkowanych lub haków dla Żerdzi ŻN, jarzm ocynkowanych dla słupów wirowych,
 - b. kąt nachylenia opraw jak w kartach projektowych,
 - c. wysięgnik umocować nad linią na wysokości 8,5-10,0m, zgodnie z kartami projektowymi ulic.
2. montaż WLZ:
 - a. WLZ wykonany powinien być z przewodu YDY 2x2,5mm na napięcie 750V, przewód wprowadzić do wysięgnika w rurce elastycznej z tworzywa typu PESZEL, jeden koniec WLZ przewód fazowy podpiąć do oprawki bezpiecznikowej izolowanej typu SV 19-25, zaś przewód zerowy za pomocą zacisku AL./Cu podpiąć do przewodu zerowego sieci, drugi koniec WLZ podpiąć pod zacisk fazowy i zerowy oprawy.
3. montaż podstaw bezpiecznikowych słupowych SV 19-25:
 - a. zamontować bezpośrednio na linii, za pomocą odpowiedniego zacisku, podpiąć przewód zasilający za pomocą zacisku prądowego ALCu do bezpiecznika, od bezpiecznika poprowadzić przewód zasilania oprawy, wyposażyć SV 19-25 we wkładkę topikową 6A.
4. montaż opraw:
 - a. oprawę odpowiedniego typu i mocy zgodnie z wykonanym zestawieniem projektowym, wykonaną w drugiej klasie ochrony p. por.,
 - b. za pomocą przewodu sprawdzić czy oprawa jest sprawna,
 - c. sprawną, sprawdzoną oprawę zamontować za pomocą wbudowanych uchwytych do wysięgnika, lub w przypadku opraw parkowych na trzpieniu słupa, następnie podłączyć przewody WLZ do zacisków fazowego i zerowego.
5. pomiary końcowe:
należy wykonać pomiary:
 - skuteczności zerowania wysięgników,
 - pomiary skuteczności ochrony p. por. obw. oświetlenia ulicznego,
 - pomiary rezystancji izolacji.

Prace wykonać zgodnie z załączonym przedmiarem robót załączonym niniejszej dokumentacji.

3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Istniejące obiekty budowlane:

- projekt obejmuje wykonanie wymiany elementów oświetlenia drogowego na istniejącej sieci oświetleniowej na terenie Miasta Brańsk.

2. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- zagrożenie stwarzać mogą roboty wykonywane w pobliżu linii napowietrznej niskiego napięcia. Podłączenie obwodu oświetleniowego na słupie istniejącej linii napowietrznej będzie wykonywane przy wyłączonym napięciu.

3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz czas i miejsce ich wystąpienia opisane zostały w art. 21a ust. 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane.

Z pośród wyszczególnionych tam prac wykonywane będą:

- prace w pobliżu linii napowietrznej niskiego napięcia, związane z przyłączeniem do istniejącej sieci elektroenergetycznej.

- prace na wysokości powyżej 5 m

4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktazu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- zatrudnieni pracownicy powinni mieć aktualne uprawnienia eksploatacyjne i dozоровe SEP. Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić instruktaż, który pracownicy powinni potwierdzić pisemnie.

5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

- miejsce prowadzonych robót powinno być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 nr 120 poz. 1126 z dnia 10.07.2003r.) oraz na podstawie Prawa Budowlanego art. 21a ust. 1a pkt. 2 oraz ust. 2 pkt. 1 (Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z póź. zm.).

10. PARAMETRY ZASTOSOWANEGO SPRZĘTU OŚWIETLENIOWEGO

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać poniższe parametry:

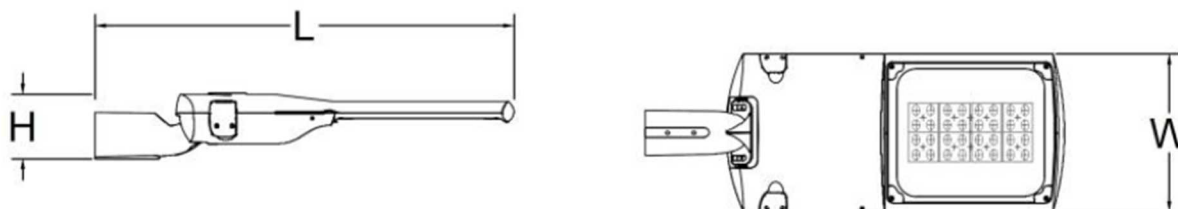
A. OPRAWA LED DROGOWA

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagań
1.	Konstrukcja oprawy	Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego z bez narzędziowym dostępem do komory zasilania. Górna powierzchnia korpusu wykonana z jednego elementu pozbawiona łączów, zawiasów oraz żeber. Oprawa musi posiadać rozłącznik umożliwiający automatyczne odłączenie zasilania oprawy w przypadku jej otwarcia. Oprawa musi być wyposażona w filtr wyrównujący ciśnienie. Obudowa malowana proszkowo na kolor jasnoszary (zbliżony do RAL9006)	Karta techniczna

2.	Klosz oprawy	Płaskie hartowane szkło	Karta techniczna
3.	Montaż oprawy	Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie lub do wysięgnika. Możliwość regulacji: na wysięgniku o średnicach ϕ 48 - 60 mm - regulacja w zakresie -15° do $+15^\circ$ ze stopniem 5° .	Karta techniczna
4.	System serwisowy	Oprawa musi umożliwiać bezpieczny i szybki demontaż oraz montaż korpusu oprawy wraz z zasilaczem i układem optycznym bez konieczności zdejmowania oprawy ze słupa. Oprawa musi składać się z dwóch części: – podstawy wraz z uchwytem do słupa/wysięgnika. W podstawie musi znajdować się kostka zasilająca zasilania sieciowego 230V oraz rozłącznik umożliwiający automatyczne odłączenie zasilania oprawy w przypadku jej otwarcia - korpusu oprawy wraz z zasilaczem i układem optycznym. Przy demontażu korpusu nie dopuszcza się odłączenia przewodu zasilającego 230V od kostki zasilającej.	Karta techniczna, Instrukcja montażu
5.	Optyka	System optyczny zapewniający pełne ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń. Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym. Oprawa musi posiadać w standardzie co najmniej 3 rozsyły światła dedykowane do oświetlenia ulic, oraz jeden dedykowany dla przejść dla pieszych	Karta techniczna
6.	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji)	II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529],	Karta techniczna
7.	Kalkulowany spadek strumienia światła. Trwałość.	L90B10 do min.100 000 godzin przy 25°C.	Karta techniczna,
8.	Stopień szczelności całej oprawy	Min. IP66	Karta techniczna, Certyfikat ENEC
9.	Stopień odporności na uderzenia klosza oprawy	Min. IK09	Karta techniczna, Certyfikat ENEC
10.	Grupa bezpieczeństwa fotobiologicznego PN-EN 62471:2010	RG 1	Karta techniczna, Certyfikat ENEC
11.	Wydajność świetlna	Skuteczność świetlna oprawy (uwzględniająca wszystkie straty) min.150lm/W	Karta techniczna, Certyfikat ENEC+
12.	Zasilanie	Napięcie nominalne 230 V - 50Hz	Karta techniczna
13.	Zabezpieczenia	Ochrona przepięć minimum 10kV, zabezpieczenie termiczne przeciwdziałające przegrzaniu się oprawy	Karta techniczna
14.	Temperatura barwowa źródeł światła	Oprawa musi być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 4000 K +/- 200 K.	Karta techniczna
15.	Wskaźnik oddawania barw	CRI>70	Karta techniczna
16.	Sterowanie oprawą	Zasilacz musi posiadać interfejs 0-10V lub DALI	Karta techniczna

17.	Zakres temperatury pracy	Min: -40°C do +40°C	Karta techniczna
18.	Współczynnik mocy PF/ Cos φ	≥ 0,98 dla mocy znamionowej, utrzymanie współczynnika mocy (cos φ) powyżej 0,95 przy sterowaniu oprawy w zakresie 20-100% mocy znamionowej	Karta techniczna,
19.	Gwarancja	Gwarancja producenta min.84 miesiące. Gwarancja na oprawy jest wymagana niezależnie od długości gwarancji na udzielonej przez Wykonawcę na wykonanie przedmiotu zamówienia	Oświadczenie producenta o długości udzielonej gwarancji.
20.	Wygląd	Wygląd oprawy zbliżony do rysunku poniżej	
21.	Masa	Waga oprawy nie większa niż 4,5kg +/-10%	Karta techniczna
22.	Certyfikaty	Oprawa musi posiadać deklarację CE, certyfikat ENEC i ENEC+ lub równoważny	Deklaracja CE, certyfikat ENEC, ENEC+ lub równoważny

Wygląd poglądowy:



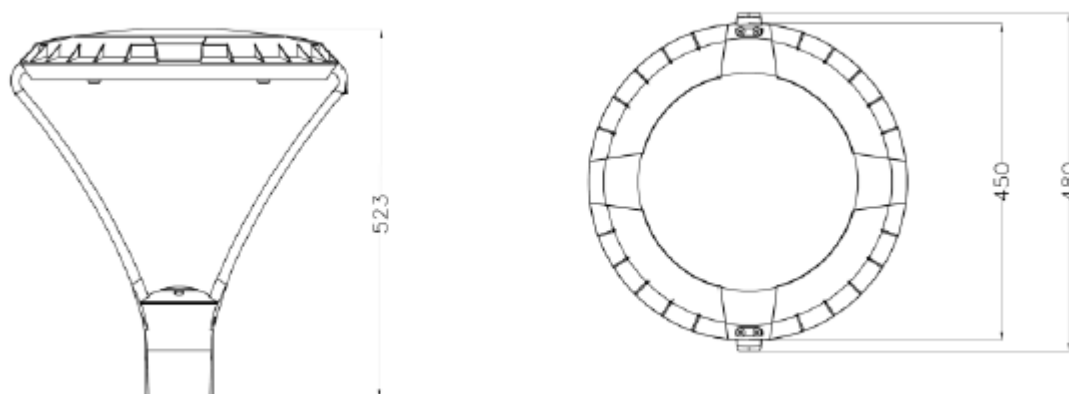
B. OPRAWA LED TYPU PARKOWEGO

Parametry techniczne oprawy stylizowanej parkowej zwieszana/nasadzana

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1.	Konstrukcja oprawy	Oprawa oświetlenia parkowego o korpusie wykonanym z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego. Górna powierzchnia korpusu wykonana z jednego elementu. Oprawa musi być wyposażona w filtr wyrównujący ciśnienie. Obudowa malowana proszkowo na kolor antracytowy (zbliżony do RAL7016)	Karta techniczna
2.	Klosz oprawy	Płaskie hartowane szkło	Karta techniczna
3.	Montaż oprawy	Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie o średnicach φ 50 - 75 mm.	Karta techniczna
4.	Optyka	System optyczny zapewniający pełne ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń. Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym. Oprawa musi posiadać w standardzie co najmniej 3 rozsyły światła dedykowane do oświetlenia ulic.	Karta techniczna
5.	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji)	II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529],	Karta techniczna
6.	Kalkulowany spadek strumienia światła. Trwałość.	L90B10 do min.100 000 godzin przy 25°C.	Karta techniczna,

7.	Stopień szczelności całej oprawy	Min. IP66	Karta techniczna, Certyfikat ENEC
8.	Stopień odporności na uderzenia klosza oprawy	Min. IK08	Karta techniczna, Certyfikat ENEC
9.	Grupa bezpieczeństwa fotobiologicznego PN-EN 62471:2010	RG 1	Karta techniczna, Certyfikat ENEC
10.	Wydajność świetlna	Skuteczność świetlna oprawy (uwzględniająca wszystkie straty) min.140lm/W	Karta techniczna,
11.	Zasilanie	Napięcie nominalne 230 V - 50Hz	Karta techniczna
12.	Zabezpieczenia	Ochrona przepięć minimum 10kV, zabezpieczenie termiczne przeciwdziałające przegrzaniu się oprawy	Karta techniczna
13.	Temperatura barwowa źródeł światła	Oprawa musi być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 4000 K +/- 200 K.	Karta techniczna
14.	Wskaźnik oddawania barw	CRI>70	Karta techniczna
15.	Sterowanie oprawą	Zasilacz musi posiadać interfejs 0-10V lub DALI	Karta techniczna
16.	Zakres temperatury pracy	Min: -40°C do +40°C	Karta techniczna
17.	Współczynnik mocy PF/ Cos ϕ	$\geq 0,98$ dla mocy znamionowej, utrzymanie współczynnika mocy (cos ϕ) powyżej 0,95 przy sterowaniu oprawy w zakresie 20-100% mocy znamionowej	Karta techniczna,
18.	Gwarancja	Gwarancja producenta min.84 miesiące. Gwarancja na oprawy jest wymagana niezależnie od długości gwarancji na udzielonej przez Wykonawcę na wykonanie przedmiotu zamówienia	Oświadczenie producenta o długości udzielonej gwarancji.
19.	Wygląd	Wygląd oprawy zbliżony do rysunku poniżej	
20.	Masa	Waga oprawy nie większa niż 10,5kg +/-10%	Karta techniczna
21.	Certyfikaty	Oprawa musi posiadać deklarację CE, certyfikat ENEC lub równoważny	Deklaracja CE, certyfikat ENEC,

Wygląd poglądowy:



Podane informacje w tabelach opisują wymagania dotyczące parametrów oferowanych urządzeń oraz sposób oceny przez Zamawiającego, czy oferowane urządzenia spełniają lub nie

spełniają lub oferują rozwiązania równoważne. Nie spełnienie dowolnego z podanych parametrów jest podstawą do odrzucenie oferty Wykonawcy.

Karta techniczna może być uzupełniona o inne dokumenty (instrukcja montażu, raporty z badań itp.) jeżeli z karty technicznej nie wynika jednoznacznie spełnienie wymagań określonych przez Zamawiającego.

Za certyfikat równoważny ENEC uważa się inny dokument opracowany w akredytowanym na terenie UE laboratorium, potwierdzający spełnianie przez wyrób norm europejskich, a w szczególności normy EN-60598, dotyczącej opraw oświetleniowych - wymagania ogólne i badania - lub spełnianie równoważnych systemów odniesienia, co oznacza spełnianie przynajmniej cech techniczno-użytkowych wyrobów na poziomie wymogów zawartych w normach europejskich, dotyczących opraw oświetleniowych wyszczególnionych w zakresie badań przywołanych powyżej.

Za certyfikat równoważny ENEC + uważa się inny dokument opracowany w akredytowanym na terenie UE laboratorium, potwierdzający spełnianie przez wyrób norm europejskich, a w szczególności normy EN-62722-2-1, dotyczącej opraw oświetleniowych LED - wymagania szczegółowe - lub spełnianie równoważnych systemów odniesienia, co oznacza potwierdzenie początkowej funkcjonalności opraw LED i potwierdzenie ich parametrów fotoelektrycznych, w zakresie badań przywołanych powyżej

Sprawozdanie z badań lub inny dokument równoważy musi:

- być opracowane przez niezależne laboratorium posiadające akredytację PCA na terenie Unii Europejskiej,
- potwierdzić zgodność z normami obowiązującymi na terenie Unii Europejskiej,
- wskazywać zgodność każdego elementu, z którego zbudowana jest oprawa, z normami europejskimi lub równoważnymi systemami odniesienia;

Sprawozdanie z badań musi zawierać co najmniej:

- stronę tytułową z nazwą laboratorium i numerem sprawozdania
- podpisy osób wykonujących badania
- wykaz wszystkich badanych komponentów oprawy

W przypadku zastosowania rozwiązań równoważnych należy uzyskać wszystkie parametry oświetleniowe (Luminancja L, Równomierność U0, Równomierność U1, Przyrost wartości progowej kontrastu TI, Średnie natężenie oświetlenia Em, Minimalne natężenie oświetlenia Emin) nie gorsze niż te zastosowane w obliczeniach bazowych dla poszczególnych sytuacji. Dodatkowo bilans mocy proponowanych opraw (wraz ze stratami) nie może być większy od mocy całkowitej opraw użytych w projekcie referencyjnym. W celu weryfikacji przez projektanta w przypadku użycia opraw równoważnych, do oferty należy dołączyć obliczenia fotometryczne (wydruki + edytowalne pliki obliczeniowe na cyfrowym nośniku) wykonane w ogólnodostępnym programie obliczeniowym np. Dialux/Relux pokazujące spełnienie wymagań klas oświetleniowych określonych w Normie PN-EN 13201 „Oświetlenie dróg”. Obliczenia muszą być wykonane dla identycznych założeń przyjętych dla bazowych obliczeń fotometrycznych (klasa oświetlenia, geometria drogi, położenie środka optycznego oprawy, MF, rodzaj nawierzchni, itp.). Wykonawca ma obowiązek dostarczenia kart katalogowych, deklaracji zgodności oraz wymaganych certyfikatów potwierdzających deklarowane parametry. Wykonawca/Dostawca powinien potwierdzić, że użyte w obliczeniach pliki fotometryczne dla poszczególnych rozsyłów pochodzą od proponowanych typów opraw.

ROZDZIAŁ II - MODERNIZACJA SYSTEMU STEROWANIA OŚWIETLENIEM

1. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH:

Głównym zadaniem jest demontaż 6 szt. szaf sterujących oświetlenia ulicznego SON/SOK w tym wyniesienie 8 SO z Rnn stacji trafo i montaż nowych szaf SON/SOK kompletnie wyposażonych.

Montaż systemu softstart oraz urządzeń kompensacji mocy biernej do lub przy 3 szt. istniejących SO szt, zgodnie z załączonym zestawieniem,

Zestawienie typów SO niezbędnych do prawidłowego wykonania przedmiotowej modernizacji wymieniono w poniższej tabeli i załączonym przedmiarze robót.

Dokumentacja projektowa obejmuje również montaż nowych separatorów SOM w obwodach oświetleniowych. Przewidziano 16 szt nowych separatorów SOM do zainstalowania w miejscach podziałów sieci nn w przypadku gdy obwód oświetleniowy lub sygnał kaskady „przechodzi” na sieć nn zasilaną z innej stacji niż zasilanie obwodów oświetleniowych. Separatory montować ok. 1m-1,5m poniżej linii nn nie niżej jak 2m od poziomu gruntu i podłączyć z przewodami linii przewodem typu AsXS_n o przekroju 25mm².

2. SZAFKI OŚWIETLENIOWE:

W trakcie realizacji projektu przewiduje się konieczność wymiany szafek oświetleniowych. Nowe szafki oświetleniowe należy lokalizować poza stacjami transformatorowymi jako wolnostojące. Wykonać uziemienie każdej projektowanej szafki SO, zaleca się spięcie uziomów szafek z istniejącym (jeżeli jest) uziomem słupa linii nN (po sprawdzeniu i uzyskaniu wymaganej wartości uziemienia, w razie konieczności uziemienie rozbudować). Uziemienie wykonać jako szpilkowe typu TP1x10 (w razie potrzeby rozbudować). Wartość uziemienia nie może przekroczyć 10Ω. Lokalizację szafek uzgodnić z PGE Dystrybucja S.A. oraz z inspektorem nadzoru z ramienia Miasta. W przypadku lokalizacji szafek przy ścianie stacji, szafka nie powinna zasłaniać otworów wentylacyjnych, utrudniać dojścia do drzwi stacji, itp.. Szafki lokalizowane w pasach drogowych posadzić w miejscu aby nie utrudniała przejścia i przejazdu użytkowników drogi oraz uzgodnić z przedstawicielem Miasta.

Zasilanie SO wykonać jako kablowe (kabel YAKXS 4x35mm²) prowadzone na słupach linii nn lub z szaf stacyjnych, w osłonach odpornych na promieniowanie UV i uszkodzenia mechaniczne. W dokumentacji przewidziano wymianę kabli zasilających dla każdej z projektowanych szaf oświetleniowych.

Granicę własności urządzeń będą stanowić zaciski prądowe WLZ na linii oświetleniowej odejściowej, w w/w miejscach na przewodach zasilających szafkę i WLZ założyć opaski termokurczliwe **koloru czerwonego**.

Wykonać wyjścia kablowe (kabel YAKXS 1-4x25mm²) z szafek oświetleniowych na istniejące obwody oświetleniowe z dostosowaniem do przekroju linii oraz zdemontować istniejące WLZ-y, wraz z aparaturą rozdzielczą sterowanie oświetleniem ulicznym.

W przypadku wyniesienia układów pomiarowych ze stacji transformatorowych wewnętrznych istniejące kable/przewody WLZ należy zdemontować lub unieczynić.

Przy istniejących słupach linii nN pozostawić zapas kabli ok. 3m w przypadku przebudowy linii nN.

W projektowanych szafkach oświetleniowych oznaczyć na kablu kierunek obwodu zawierający nr słupa oraz nazwę np. nazwę ulicy i wykonać czytelny schemat szafki zawierający ww informacje.

Prace montażowe i demontażowe na linii napowietrznej elektroenergetycznej nN oraz na stacjach transformatorowych również w pobliżu linii 15kV prowadzić w technologii PPN, w przypadku kiedy nie będzie to możliwe prace prowadzić po uprzednim wyłączeniu napięcia, termin i czas wyłączenia uzgodnić z Rejonem Energetycznym Bielsk Podlaski. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do prac przez pracowników energetyki zawodowej ww. wymienionej jednostki oraz zgodnie z:

- Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy Przy Urządzeniach Elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.,
- Instrukcja organizacji prac w sieci dystrybucyjnej w PGE Dystrybucja S.A. z udziałem firm zewnętrznych,
- Instrukcja stosowania sprzętu ochronnego przy urządzeniach elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.,
- Instrukcja organizacji i wykonywania prac pod napięciem w sieci dystrybucyjnej o napięciu do 1kV.

Nowa szafka powinna spełniać poniższe wymagania:

- Dwukomorowa z częścią pomiarową i sterowniczą obudowa wykonana z tworzywa sztucznego termotwardzalnego odpornego na uderzenia mechaniczne i wysoką temperaturę, promieniowanie UV oraz czynniki atmosferyczne,
- Stopień szczelności obudowy: min IP 44,
- Klasa ochronności: II,
- Stopień odporności obudowy na uderzenia mechaniczne (wandalooodporne) - IK10,
- Znaki oraz napisy w języku polskim wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji,
- Obudowa powinna zapewniać skuteczną wymianę powietrza zapobiegającą powstawaniu rosy,
- Drzwi szafy muszą być wyposażone w zamek z systemem „masterkey” zgodnie z stosowanym w Rejonie Energetycznym Bielsk Podlaski oraz uchwyt do założenia kłódki energetycznej - nietypowej,
- Każde drzwi muszą posiadać dwa rygle: dolny i górny,
- Na wewnętrznej stronie drzwiczek umieszczony zalaminowany schemat jednokreskowy układu połączeń szafki,
- Góra obudowy powinna być wyposażona w skośny daszek umożliwiający swobodne spływanie wody,
- Część pomiarowa powinna umożliwiać zaplombowanie zarówno pokrywy zacisków licznika jak również zabezpieczeń przedlicznikowych oraz listew zaciskowych.
- Część pomiarowa powinna spełniać wymagania wg: „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. – Tom 7 Układy pomiarowe energii elektrycznej”.

W części rozdzielczej przewiduje się montaż:

- Systemu sterowania i zarządzania oświetleniem,
- Ograniczników przepięć,
- Ograniczników prądów rozruchowych opraw LED,
- Kompensatory mocy biernej (po przeprowadzanych pomiarach, na podstawie protokołów i obliczeń),
- Zabezpieczenia główne oraz odpowiednio dobrane zabezpieczenia obwodów z niezbędnym oprzyrządowaniem.

Materiały z demontażu szafek przekazać w uzgodnionym zakresie do Rejonu Energetycznego Bielsk Podlaski, pozostałe przekazać do utylizacji.

Urządzenia kompensacji mocy biernej i soft start

W celu odpowiedniej kompensacji mocy biernej przewiduję się dobór min. 4 stopniowej kompensacji mocy biernej dla każdej fazy niezależnie, aby zachować $\cos \varphi$ na poziomie $<0,93$ i $\text{tg}\varphi > 0,4$ (po stronie indukcyjnej).

- zabezpieczenie termiczne dławików dla każdej z fazy osobno,
- automatyczna 4-stopniowa kompensacja mocy biernej,
- regulacja histerezy $\cos \varphi$ lub współczynnika mocy PF,
- regulacja opóźnienia przełączenia stopnia regulacji w zakresie od 1s do 120s,
- czytelny wyświetlacz urządzenia w celu odczytu cosinusa φ i współczynnika mocy PF,
- współpraca z systemem sterowania - zdalne lub lokalne zarządzanie i monitoring sieci,
- napięcie zasilające: U_n : 200V do 275V,
- temperatura pracy: od -20°C do $+55^\circ\text{C}$,
- stopień ochrony: IP20.

Wykonawca ma obowiązek weryfikacji konieczności instalacji i ew. mocy kompensatora po zabudowaniu opraw LED i wykonaniu pomiarów powykonawczych mocy biernej pojemnościowej.

UWAGA - wyliczenie kosztu i mocy oraz konieczności zastosowania urządzeń kompensacji mocy biernej będzie możliwe dopiero po zainstalowaniu zgodnie z projektem opraw LED. Wykonawca sprawdza poziom mocy miernikiem zewnętrznym i określa moc urządzenia i konieczność jego instalacji przy danym SO. Kompensacja mocy biernej powoduje stabilizację parametrów istniejącej sieci zasilającej, poprzez zmniejszenie zakłóceń wprowadzanych przez urządzenia oświetleniowe i jest ze względów technicznych i ekonomicznych elementem koniecznym do zastosowania.

Wymagania dotyczące urządzenia soft start

Ogranicznik prądu rozruchu „Softstart” jest urządzeniem służącym do ograniczenia prądu opraw LED w chwili włączenia systemu oświetlenia w celu nie przeciążenia zabezpieczeń prądowych w skrzynkach SO.

- napięcie zasilające: 230 V $\pm 5\%$, 50Hz
- obciążalność prądowa: 20 A/230 V
- maksymalna ilość włączeń : 1 cykl /min
- żywotność elektryczna: 1 milion cykli
- szerokość urządzenia: 2 moduły
- wymiar sterownika (szer./wys./gł.): 35 x 120 x 100 mm
- temperatura pracy: od -30°C do $+80^\circ\text{C}$
- stopień ochrony: IP20
- montaż na szynie DIN

Wykonawca ma za zadanie zaoferować rozwiązanie zapewniające kompensację mocy biernej. Zamawiający wymaga, aby zapewnić utrzymanie parametrów mocy biernej w dopuszczalnym na dzień ogłoszenia przetargu zakresie. Pod pojęciem dopuszczalny rozumie się – zgodny z zakresem określonym w aktualnych taryfach za energię elektryczną przy którym nie jest pobierana opłata za moc bierną (pojemnościową i indukcyjną). Zadaniem Wykonawcy

jest taki dobór urządzeń – opraw i/lub układów kompensacji mocy biernej – aby Zamawiający nie ponosił kosztów opłat za moc bierną w okresie projektu wynikających z przekroczenia opisanych wcześniej zakresów dopuszczalnych. Jeżeli Wykonawca wykona instalację w taki sposób, że moc bierna będzie poza zakresem dopuszczalnym, w ramach gwarancji Wykonawca zabuduje odpowiednie urządzenia których zadaniem będzie niedopuszczenie do ponoszenia opłat za moc bierną przez Zamawiającego oraz pokryje wszelkie koszty poniesione przez Zamawiającego opisane na fakturach za energię elektryczną jako opłaty z tytułu mocy biernej.

Zadaniem Wykonawcy jest takie wykonanie zadania, aby ograniczyć skutecznie prądy rozruchowe opraw. Wszelkie awarie wynikające z nadmiernych prądów rozruchowych opraw sprowadzające się do uporczywego zadziałania zabezpieczeń nadprądowych zostaną usunięte przez Wykonawcę w ramach gwarancji.

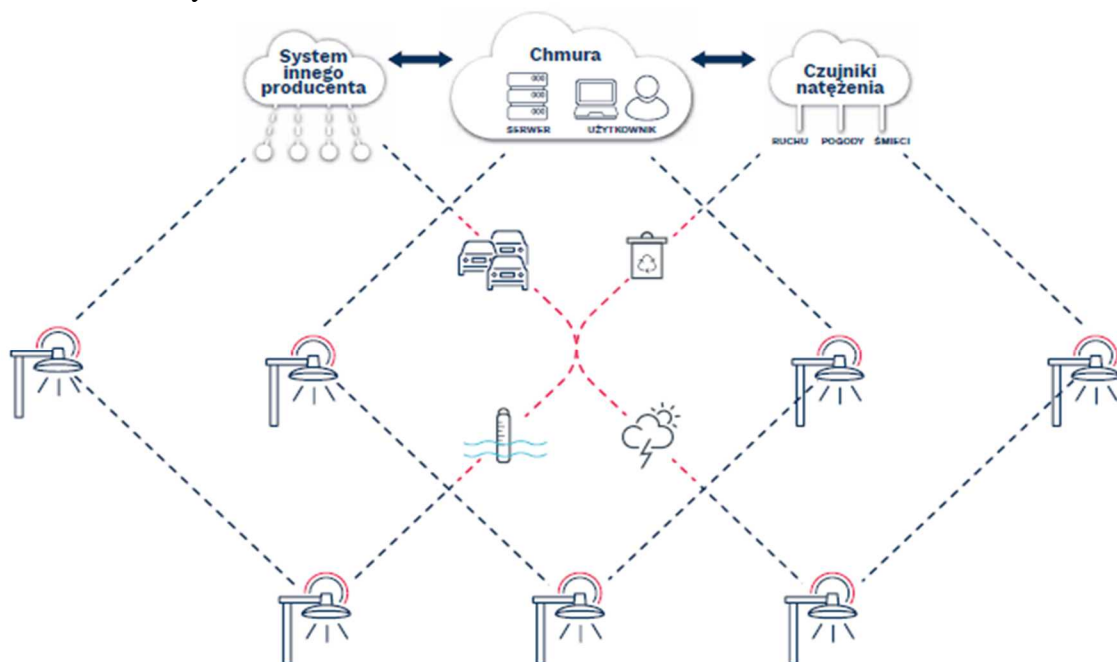
W zakresie zadania jest dostawa i instalacja 14 szt. nowych szafek oświetleniowych wyposażonych w układ kompensacji mocy biernej, system sterowania i zarządzania, ograniczniki przepięć oraz doposażenie 3 istniejących szafek o układ kompensacji mocy biernej i urządzeń soft start w obudowie SQ.

Wymogi dot. systemu sterowania i zarządzania oświetleniem:

System sterowania jest systemem bezbramkowym (komunikacja z pominięciem dodatkowych elementów w postaci Gateway, HUB itp.), opartym na otwartych standardach we wszystkich warstwach systemu w celu uniknięcia uzależnienia miasta od jednego dostawcy. System sterowania winien spełniać otwarte, niezastrzeżone protokoły i standardy, w tym szczególnie:

- gniazdo NEMA (zgodne z ANSI C136.41) lub gniazdo Zhaga (zgodne z certyfikacją D4i);
- interfejs API zgodnie z protokołem TALQ;
- komunikacja zgodnie z modelem danych uCIFI;

Struktura systemu:



Sterowniki oprawy:

Sterowniki, w które wyposażone będą oprawy muszą pozwalać na podłączenie do opraw oświetleniowych dowolnego producenta poprzez standaryzowane złącza NEMA (ANSI C136.41) lub złącza Zhaga (zgodnie z certyfikacją D4i). Komunikacja sterowników z serwerami systemu (chmurą) odbywa się z pominięciem dodatkowych elementów pośredniczących w przesyłaniu sygnału. Format danych wytwarzanych przez sterowniki, wymienianych za pośrednictwem sieci komunikacyjnych, będzie oparty na standardowym modelu danych uCIFI. W celu ewentualnych optymalizacji sterownik powinien umożliwiać kontrolowanie do 4 zasilaczy z interfejsem DALI w ramach funkcjonalności multi-DALI. Jeśli sieć elektryczna zostanie wyłączona lub nastąpi awaria zasilania, sterownik musi być w stanie przekazać do oprogramowania do centralnego zarządzania (CMS) swój ostateczny status za pomocą komunikatu "last gasp". Sterowniki powinny mieć wbudowany spójny system GPS i zegar, aby zapewnić niezawodność lokalizacji i działania. Wbudowany system GPS pozwala na automatyczne określenie położenia oprawy na mapie. Sterowniki są w stanie wykryć i zgłosić następujące zdarzenia:

- niedziałający panel LED;
- błąd zasilacza;
- usterka sterownika;
- utrata mocy;
- elektryczne wartości pomiarowe.

Każdy sterownik powinien zawierać fotokomórkę, która może włączać i wyłączać światło dzienne w zależności od konfigurowalnego poziomu luksów. Każdy sterownik zawiera również zegar astronomiczny, który może sterować włączaniem/wyłączaniem strumienia świetlnego w przypadku, gdy fotokomórka nie działa prawidłowo. Wbudowany zegar astronomiczny oblicza wschód/ zachód słońca na podstawie długości i szerokości geograficznej. Sterownik będzie akceptował wyjątkowe programy czasowe o wyższym priorytecie niż harmonogram domyślny. Powinna istnieć możliwość tworzenia dowolnej liczby wyjątków dla każdego profilu ściemniania. Każdy wyjątek powinien posiadać co najmniej jeden warunek, dla którego profil jest wykorzystywany, a w przypadku spełnienia więcej niż jednego warunku powinien zostać użyty wyjątek o najwyższym priorytecie. Przykłady powinny zawierać wyjątki:

- w oparciu o określone daty: Każdy dzień pomiędzy dniem początkowym a dniem końcowym;
- dziennie: w każdy poniedziałek, wtorek, ..., sobotę lub niedzielę;
- w oparciu o wejścia czujników (detekcja ruchu za pomocą czujnika PIR, radarowego lub innego czujnika podłączonego przez styk beznapięciowy do sterownika oprawy).

Sterowniki muszą być zgodne z obowiązującymi certyfikatami elektrycznymi (np. certyfikat RED, transpozycja dyrektywy 2014/35 / UE - powszechnie znanej jako dyrektywa niskonapięciowa).

Sieć bezprzewodowa:

Aby uniknąć uzależnienia od dostawcy, sieć powinna być oparta na otwartym protokole LwM2M lub równoważnych oraz umożliwiać integrację urządzeń pochodzących od innych dostawców, producentów i/lub wykonawców. Sterowniki opraw oświetleniowych powinny automatycznie łączyć się z systemem po instalacji i automatycznie ustanawiać ścieżki transmisji danych z serwerem, na którym działa oprogramowanie centralnego zarządzania (CMS). Rejestracja nastąpi automatycznie, a sterowniki opraw nie będą musiały być

przypisywane przez instalatora do konkretnych bramek/punktów dostępowych. Proces instalacji powinien być w pełni zabezpieczony, w pełni automatyczny i pozbawiony jakichkolwiek czynności manualnych. Wszelkie urządzenia sieciowe muszą posiadać certyfikat CE i spełniać wszystkie odpowiednie normy.

Oprogramowanie do centralnego zarządzania (CMS)

Interfejs użytkownika powinien być oparty na stronie internetowej i dostępny za pomocą standardowej przeglądarki internetowej, takiej jak Chrome, Safari i Firefox na komputerach PC z systemem Windows, MAC oraz tabletach z systemem Android i iOS. Oprogramowanie CMS gwarantuje graficzny interfejs w postaci strony internetowej wraz z mapą, na której za pomocą ikon reprezentowane są wszystkie punkty należące do systemu. Mapy używane i wyświetlane w interfejsie sieciowym CMS mogą pochodzić od Open Street Maps lub jakiegokolwiek innego systemu mapowego zgodnego z WMS. Mapy Google nie są dozwolone, aby uniknąć jakiegokolwiek opłaty za korzystanie z map. Oprogramowanie CMS umożliwi użytkownikom wyszukiwanie jednej lub więcej opraw oświetleniowych, sterowników opraw, szafek lub innych obiektów na podstawie ich atrybutów, adresu, grupy geograficznej, nazwy, identyfikatora lub dowolnego innego atrybutu. Oprogramowanie pozwoli na graficzne zaznaczenie kilku opraw (lub dowolnego innego typu obiektu) w celu stworzenia list, edycji ich atrybutów, przypisania im programu sterującego lub wykonania polecenia ręcznego. Oprogramowanie CMS dostarczy wiele atrybutów opisowych oprawy (lub innego typu obiektów), w tym jej adres, pozycję GPS, moc, model oprawy, numer seryjny sterownika, wersję firmware'u sterownika (wysyłaną ze sterownika oprawy) czy datę zakończenia gwarancji. CMS będzie tworzyć, zapisywać i odtwarzać zapytania w celu generowania raportów analitycznych z zebranych danych i danych inwentaryzacyjnych. Oprogramowanie CMS będzie np. tworzyć raporty takie jak: brak komunikacji, usterki, nieprawidłowa moc oprawy. Możliwość tworzenia raportów jako plik PDF. Oprogramowanie CMS będzie obsługiwało dynamiczne systemy oświetleniowe w celu skonfigurowania, który czujnik działa na który sterownik oprawy oraz pozwoli użytkownikowi na łatwe dodawanie innych inteligentnych urządzeń (np. sterowników szaf, czujników parkowania, czujników środowiskowych) do listy inwentaryzacyjnej i mapy. Wymaga się aby interfejs API oprogramowania CMS posiadał certyfikat TALQ2. Oprogramowanie CMS powinno być niezależne od urządzeń, sieci i danych. Powinno wykorzystywać i być kompatybilne z takimi standardami jak LWM2M, uCIFI oraz TALQ.

Bezpieczeństwo systemu

System musi wspierać solidny i sprawdzony mechanizm aktualizacji firmware'u na wszystkich urządzeniach. System musi umożliwiać aktualizację firmware'u na 100% sterowników oświetlenia w mieście drogą radiową. Oprogramowanie CMS powinno obsługiwać LDAP, OAuth2 lub równoważny system pojedynczego logowania. Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji zgodny z normą ISO/IEC 27001.

Instalacja i uruchomienie

Gdy tylko sterowniki zostaną po raz pierwszy włączone, kontrolery opraw oświetleniowych wykryją swoją pozycję geograficzną dzięki zintegrowanemu modułowi GPS i wyślą ją do oprogramowania CMS, tak aby nie było konieczności ręcznej interwencji. Sterowniki opraw mogą być instalowane na dowolnych typach opraw dowolnego producenta, pod warunkiem, że są wyposażone w odpowiednie, standaryzowane gniazdo NEMA lub ZHAGA, dzięki czemu informacje inwentaryzacyjne mogą być albo automatycznie wgrywane (sytuacja idealna) albo wprowadzane do CMS poprzez plik .csv i tam zarządzane. Szczegółowa i

precyzyjna procedura dostarczania informacji o inwentaryzacji powinna być podana, jeżeli jest to konieczne.

3. ZAKOŃCZENIE PRAC I URUCHOMIENIE SYSTEMU.

Po zakończeniu prac teren należy uprzątnąć, wykonać dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją (numery słupów, numery stacji i szaf oświetleniowych, kierunki i nazwy obwodów, zalaminowane schematy szafek oświetleniowych, lokalizacją zainstalowanych SOM). Inwentaryzację powykonawczą przedstawić na schematach jednokreskowych dla danej szafki oświetleniowej oraz jeden duży schemat całej instalacji oświetleniowej. Wykonać protokoły pomiarów wymaganych parametrów (rezystancji izolacji, skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania, rezystancji uziemień). Listę współrzędnych XY (dane GPS układ 2000) lokalizacji zainstalowanych opraw oświetleniowych wraz z numeracją słupów i mocą zainstalowaną. Karty katalogowe zainstalowanych urządzeń oświetleniowych (opraw, zacisków, przewodów, aparatów wyposażenia SO, itp.).

Przekazać instalację do eksploatacji wraz z dokumentacją powykonawczą, uczestniczyć w odbiorach przez **PGE** oraz przez Zamawiającego.

Dla skutecznego przeprowadzenia odbioru konieczne jest uzyskanie potwierdzenia o przekazaniu materiałów z demontażu.

Wykonawca jest zobowiązany do dostawy oprogramowania koniecznego do zmiany czasu oraz wielkości redukcji mocy opraw oświetleniowych wraz z koniecznymi złączami.

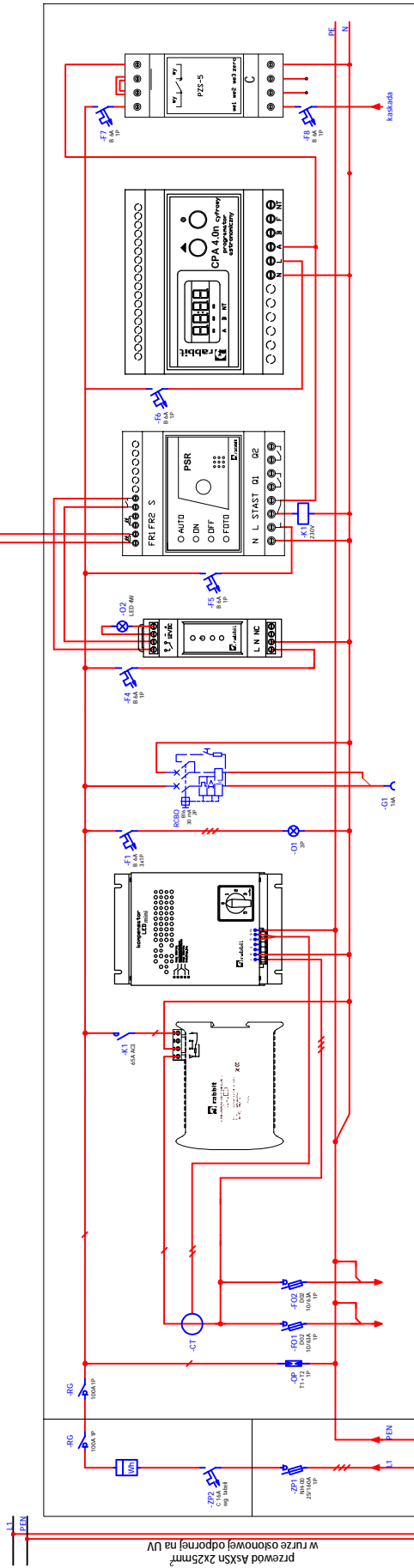
Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia szkolenia z zakresu obsługi oprogramowania dla osób wskazanych przez Zamawiającego.

Wykonawca ponosi koszt obsługi systemu na czas okresu GWARANCJI.

Wykonawca dostarczy zamawiającemu: pomiary współczynnika mocy dla każdej szafki oświetleniowej przed i po redukcji mocy w oprawach, potwierdzającej spełnienie wymagań związanych z nieprzekraczaniem ponadnormatywnej energii biernej.

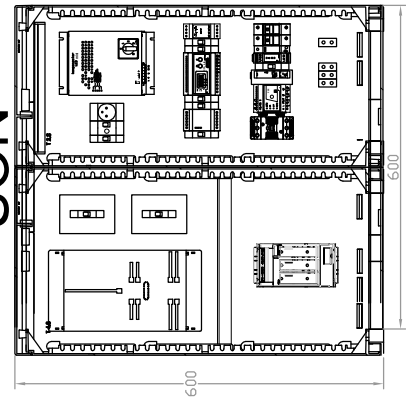
ZESTAWIENIE PROJEKTOWE MOCY OPRAW I PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW NA TERENIE MIASTA

L.p.	Ulica	Oprawy projektowane									Zestawienie podstawowych materiałów										
		Oprawa LED 20W	Oprawa LED 25W	Oprawa LED 30W	Oprawa LED 35W	Oprawa LED 40W	Oprawa LED 45W	Oprawa LED 50W	Oprawa LED 55W	Oprawa LED 65W	Oprawa LED 40 W parkowa stylowa	Wysięgnik 1,5m x 1,0m kąt 105°	Hak do wysięgnika na słup 2N (kpl)	Konstr. moc. wysięgnik do boku słupa WIROWEGA	YDY 2x2,5 (6,0m na kapieł)	Zabezpieczenie Typu SV 19,23	Zacisk odgąbny/typu SL 11,1-18	Wkładka topilkowa 6A	AsxSn 1x25 (1,5m na komplek)	Zacisk odgąbny/typu SL 21-12	Kotłownia kablowa AI_25x10
1	Adama Mickiewicza					32	6	1				1	0	1	5	1	2	1	2	1	1
2	alejka przy rzece (bruk)	2		4		1			2			9	9	0	45	9	18	9	14	9	9
3	Aleksandra Jagiellończyka (kostka)	13										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Armii Krajowej									141	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Bielska					21	20					41	19	22	205	41	82	41	62	41	41
6	Binduga (asfalt)					10	27	2	1			40	39	1	200	40	80	40	60	40	40
7	Błonie (asfalt)		15	22	1							2	0	2	10	2	4	2	3	2	2
8	Boćkowska (asfalt)		2	28	2							32	30	2	160	32	64	32	48	32	32
9	Ciąg pieszy przy mleczarni											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Henryka Sienkiewicza						33					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Ignacego Kapicy Milewskiego (bruk)		5									5	0	5	25	5	10	5	8	5	5
12	Jagiellońska (asfalt)		18									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Jana Kilińskiego					8						8	7	1	40	8	16	8	12	8	8
14	Jana Pawła II				5	16						21	19	2	105	21	42	21	32	21	21
15	Jarzębinowa (kostka)	6										6	6	0	30	6	12	6	9	6	6
16	Jaśminowa (kostka)	6										6	6	0	30	6	12	6	9	6	6
17	Józefa Piłsudskiego					15						15	15	0	75	15	30	15	23	15	15
18	Józefa Poniatowskiwego (asfalt)		9	5	1							15	12	3	75	15	30	15	23	15	15
19	Juliusza Słowackiego (asfalt)		8									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Kapicy Milewskiego											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	kard. Stefana Wyszyńskiego (asfalt)	7										7	7	0	35	7	14	7	11	7	7
22	Kasztanowa (kostka)		5									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Klonowa (kostka)	5										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Kościelna (kostka)		1	11			1					13	12	1	65	13	26	13	20	13	13
25	Królowej Bony (asfalt)	3										3	0	3	15	3	6	3	5	3	3
26	Krótką (asfalt)					1						1	1	0	5	1	2	1	2	1	1
27	Księdza Piotra Ściegiennego (asfalt)			8								8	0	8	40	8	16	8	12	8	8
28	Lipowa (asfalt)					1						1	1	0	5	1	2	1	2	1	1
29	Marii Konopnickiej (Bruk)	4	5									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Marii Skłodowskiej - Curie (asfalt)		15									3	0	3	15	3	6	3	5	3	3
31	Mikołaja Kopernika (asfalt, kostka)	19		7								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	Ogrodowa (trylinka)		2	6			1					10	10	0	50	10	20	10	15	10	10
33	Plac zabaw przy ul. Kościelnej											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Polna (trylinka)		5									5	5	0	25	5	10	5	8	5	5
35	Rynek (kostka)		6									6	6	0	30	6	12	6	9	6	6
36	Rynek (plac przy pomniku)									17		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	Senatorska (asfalt, bruk)		10	2								12	12	0	60	12	24	12	18	12	12
38	Sielska (gruntowa)	4										4	0	4	20	4	8	4	6	4	4
39	Sportowa (asfalt)		16									8	0	8	40	8	16	8	12	8	8
40	Szkolna (asfalt)		17									1	0	1	5	1	2	1	2	1	1
41	Ściegiennego											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Tadeusza Kościuszki					4	19					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Wincentego Witosa (asfalt, kostka)	4	12									16	16	0	80	16	32	16	24	16	16
	Suma końcowa	73	175	93	9	94	122	5	142	1	17	299	232	67	1495	299	598	299	449	299	299

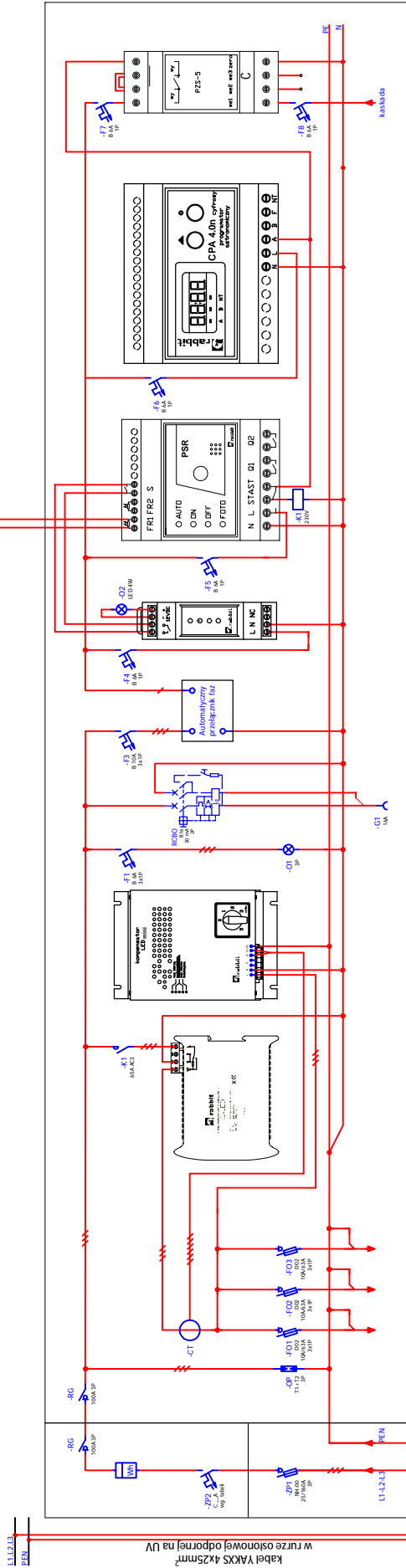


- ZKI+TL**
część
złączeniowa pomiarowa
wg. wytycznych
PGE
- Soft start LED**
Ogranicznik prądu
rozruchu
1 szt.
- Kompensator LED**
kompensator mocy
biernej
pojemnościowej
1 szt.
- SILENT**
Szafkowa lampka
oświetleniowa LED
z funkcją wyłącznika
kranicowego
- PSR**
Przełącznik
serwisowy
- CPA 4.0**
Cyfrowy
programator
astronomiczny
- PZS-5**
Przełącznik
zdalnego
sterowania

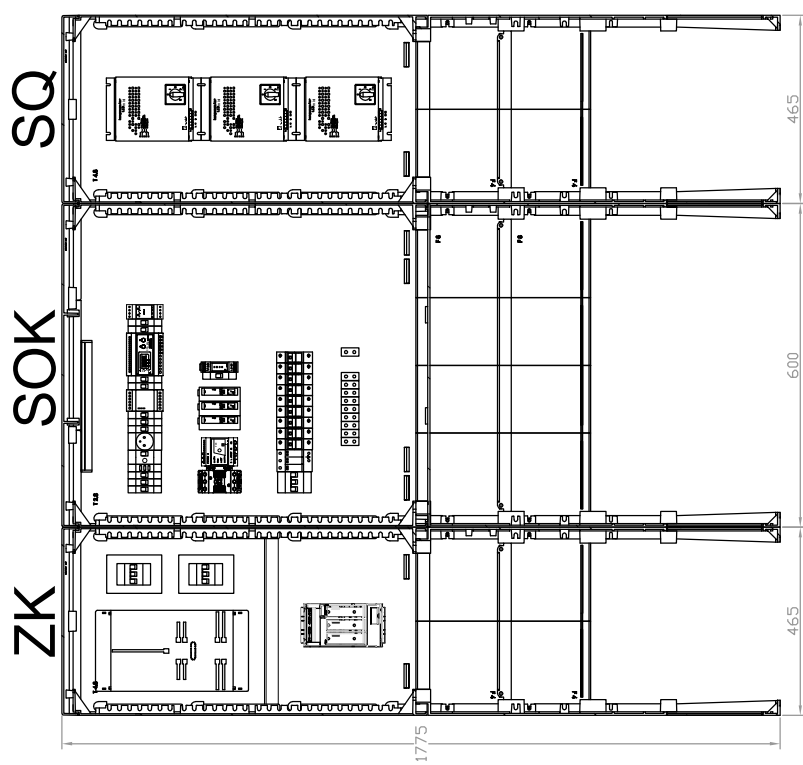
SON



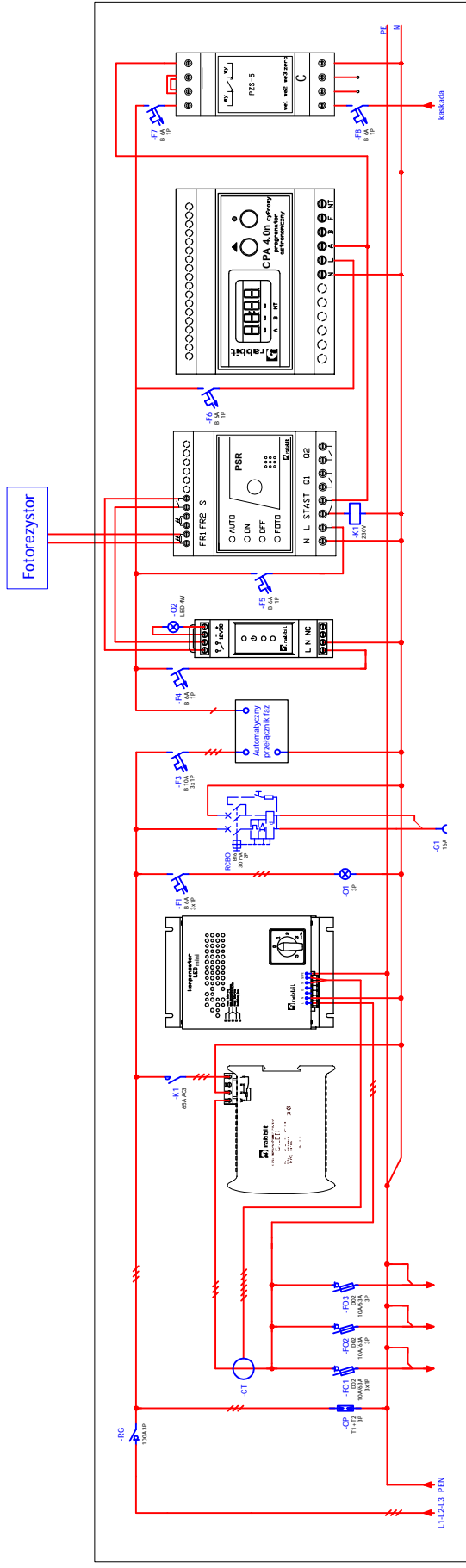
Schemat szafki nr 1



- ZK1+TL**
część złączono-komiarowa wg. wyliczeń PGE
- Soft start LED**
Ogranicznik prądu rozruchu 3 szt.
- Kompensator mocy**
Kompensator mocy pojemnościowej 3 szt.
- PF-431**
Automatyczny przełącznik faz z funkcją wyłącznika krancowego
- SILENT**
Szałkowa lampka oświetleniowa LED z funkcją wyłącznika krancowego
- PSR**
Przełącznik serwisowy
- CPA 4.0**
Cyfrowy programator astronomiczny
- PZS-5**
Przełącznik zdalnego sterowania



Schemat szafki nr 2



istn. ZK1+TL
kierunek istn.
złącze pomiarowe
kabel YKY
4x16mm²

Soft start LED
Ogranicznik prądu
rozruchu
3 szt.

Kompensator LED
Kompensator mocy
biernej
pojemnościowej
3 szt.

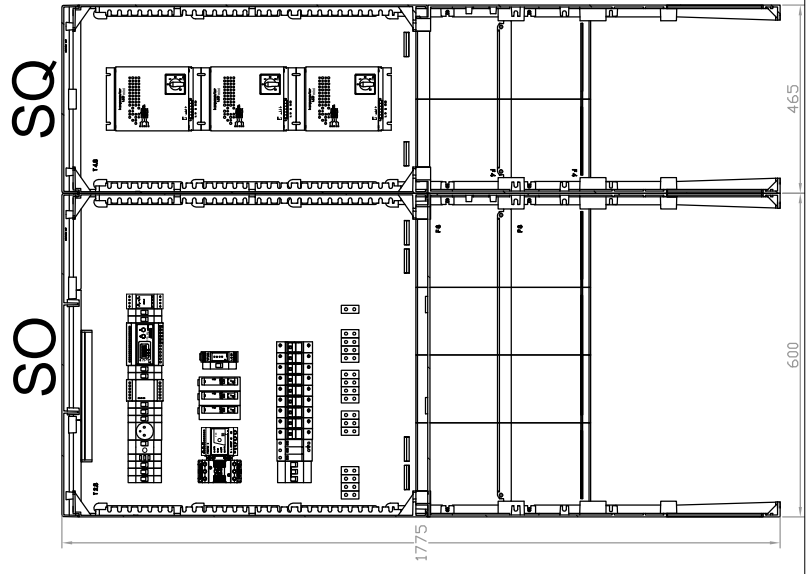
PF-431
Automatyczny
przełącznik faz

SILENT
Szaflowa lampka
oświetleniowa LED
z funkcją wyłącznika
krawcowego

PSR
Przełącznik
serwisowy

CPA 4.0
Cyfrowy
programator
astronomiczny

PZS-5
Przełącznik
zdalnego
sterowania



podział sieci komunalnej

