

PROJEKT WYKONAWCZY

egz.1

Nr projektu:	2022-ELC-11	REWIZJA:	0	
Nr wniosku:	RPDS.03.04.01-02-0002/20			
Faza:	Projekt wykonawczy			
Nazwa Inwestycji:	Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego i drogowego przy drogach publicznych na energooszczędne w Gminie Wołów w ramach Regionalnego Programu operacyjnego Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 os priorytetowa 3 „Gospodarka niskoemisyjna” Działanie 3.4. Wdrażanie strategii niskoemisyjnych.			
Data wykonania:	22.04.2022			
Jednostka projektowa:	Przemysław Stawiski ELECTRO CONNECT Lipnica 54, 56-100 Lipnica.			
Inwestor (Najemca):	Gmina Wołów Rynek 34 56-100 Wołów			
<div></div>				
Zespół autorski:	-	Imię i nazwisko	Specjalność oraz nr uprawnień budowlanych	Podpis
	Dokumentację opracowała:	Daria Tymczyszyn	-	
	Projektował:	Mgr inż. Przemysław Stawiski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń nr DOŚ/0382/PWBE/16	 mgr inż. Przemysław Stawiski Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. DOŚ/0382/PWBE/16, DOŚ/IE/0086/17

Lipnica, 04.2022.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	1
SPIS RYSUNKÓW	2
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	3
1 CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1 NAZWA INWESTYCJI	4
1.2 PRZEDMIOT ORAZ CEL OPRACOWANIA	4
1.3 INWESTOR (NAJEMCA):	4
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.5 LOKALIZACJA PRZEDMIOTOWEJ INWESTYCJI	5
2 OPIS TECHNICZNY	6
2.1 WPROWADZENIE	6
3 CZĘŚĆ TECHNICZNA	9
3.1 Procedury formalno-prawne	9
3.2 Ogólne wymagania stawiane oświetleniu i urządzeniom	9
3.3 Minimalne parametry techniczne opraw	9
3.3.1 Oświetlenie drogowe	9
3.3.2 Oświetlenie parkowe	11
3.3.3 Parametry oświetlenia stylowego.	11
3.4 Parametry techniczne konstrukcji wsporczych	11
3.4.1 Wymagania stawiane słupom linii napowietrznej	12
3.4.2 Wymagania stawiane słupom linii kablowej.	12
3.4.3 Wymagania stawiane liniom kablowym i napowietrznym	12
3.5 Parametry szafek oświetleniowych	12
3.6 Parametry kompensatorów mocy biernej	13
3.7 Minimalne parametry systemu sterowania	13
3.8 Badania i pomiary odbiorcze	14
3.9 Numeracja infrastruktury oświetleniowej	15

SPIS RYSUNKÓW

NR RYSUNKU	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
1.	Zakres modernizacji w miejscowości Boraszyn	1 : 5000
2.	Zakres modernizacji w miejscowości Bożeń	1 : 5000
3.	Zakres modernizacji w miejscowości Dębno	1 : 5000
4.	Zakres modernizacji w miejscowości Domaszków	1 : 5000
5.	Zakres modernizacji w miejscowości Garwół	1 : 5000
6.	Zakres modernizacji w miejscowości Gliniany	1 : 5000
7.	Zakres modernizacji w miejscowości Golina	1 : 5000
8.	Zakres modernizacji w miejscowości Gródek	1 : 5000
9.	Zakres modernizacji w miejscowości Kąty	1 : 5000
10.	Zakres modernizacji w miejscowości Krzydlina Mała	1 : 5000
11.	Zakres modernizacji w miejscowości Krzydlina Wielka	1 : 5000
12.	Zakres modernizacji w miejscowości Lipnica	1 : 5000
13.	Zakres modernizacji w miejscowości Lubiąż cz. 1	1 : 5000
14.	Zakres modernizacji w miejscowości Lubiąż cz. 2	1 : 5000
15.	Zakres modernizacji w miejscowości Łososiowice	1 : 5000
16.	Zakres modernizacji w miejscowości Mikorzyce	1 : 5000
17.	Zakres modernizacji w miejscowości Miłcz	1 : 5000
18.	Zakres modernizacji w miejscowości Moczydlnica Dworska	1 : 5000
19.	Zakres modernizacji w miejscowości Mojęcice	1 : 5000
20.	Zakres modernizacji w miejscowości Nieszkowice	1 : 5000
21.	Zakres modernizacji w miejscowości Pawłoszewo	1 : 5000
22.	Zakres modernizacji w miejscowości Pelczyn	1 : 5000
23.	Zakres modernizacji w miejscowości Pierusza	1 : 5000
24.	Zakres modernizacji w miejscowości Prawików	1 : 5000
25.	Zakres modernizacji w miejscowości Proszkowa	1 : 5000
26.	Zakres modernizacji w miejscowości Rataje	1 : 5000
27.	Zakres modernizacji w miejscowości Rudno	1 : 5000
28.	Zakres modernizacji w miejscowości Siodlkowice	1 : 5000
29.	Zakres modernizacji w miejscowości Sławowice	1 : 5000
30.	Zakres modernizacji w miejscowości Stary Wołów	1 : 5000
31.	Zakres modernizacji w miejscowości Stęszów	1 : 5000
32.	Zakres modernizacji w miejscowości Stobno	1 : 5000
33.	Zakres modernizacji w miejscowości Straszowice i Żychlin	1 : 5000
34.	Zakres modernizacji w miejscowości Straża	1 : 5000
35.	Zakres modernizacji w miejscowości Tarchalice	1 : 5000
36.	Zakres modernizacji w miejscowości Uskorz Mały	1 : 5000
37.	Zakres modernizacji w miejscowości Uskorz Wielki	1 : 5000
38.	Zakres modernizacji w miejscowości Warzęgowo	1 : 5000
39.	Zakres modernizacji w miejscowości Wołów	1 : 5000
40.	Zakres modernizacji w miejscowości Wróblewo	1 : 5000
41.	Zakres modernizacji w miejscowości Wrzosey	1 : 5000
42.	Zakres modernizacji w miejscowości Zagórzycy	1 : 5000

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

NR ZAŁĄCZNIKA	TYTUŁ ZAŁĄCZNIKA
ZAŁ.1	Informacja BIOZ
ZAŁ.2	Zaświadczenie o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego.
ZAŁ.3	Decyzja nadania uprawnień budowlanych.
ZAŁ.4	Załącznik nr 2 do umowy WIT.041.1.19.2021 z dnia 22.07.2021 (Minimalne wymagania techniczne opraw LED).
ZAŁ.5	Tabela zbiorcza wymienianych opraw.
ZAŁ.6	Obliczenia fotometryczna.

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 NAZWA INWESTYCJI

Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego i drogowego przy drogach publicznych na energooszczędne w Gminie Wołów w ramach Regionalnego Programu operacyjnego Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 os priorytetowa 3 „Gospodarka niskoemisyjna” Działanie 3.4. Wdrażanie strategii niskoemisyjnych.

1.2 PRZEDMIOT ORAZ CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji oświetlenia drogowego dla zadania pn: „Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego i drogowego przy drogach publicznych na energooszczędne w Gminie Wołów w ramach Regionalnego Programu operacyjnego Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 os priorytetowa 3 „Gospodarka niskoemisyjna” Działanie 3.4. Wdrażanie strategii niskoemisyjnych” w zakresie wymiany istniejących opraw oświetleniowych.

Projekt oparty jest na danych zawartych w „Audycie efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego przygotowany dla Gminy Wołów”.

Celem opracowania jest akceptacja niniejszej dokumentacji pomiędzy Wynajmującym a Najemcą zgodnie zapisami paragrafu nr 8, punkt nr 9, umowy najmu nr WIT.041.1.19.2021 z dnia 22.07.2021

1.3 INWESTOR (NAJEMCA):

GMINA WOŁÓW
Rynek 34
56-100 Wołów

1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie pomiędzy inwestorem a wykonawcą dokumentacji.
- Ustalenia robocze z Inwestorem.
- STANDARDY urządzeń oświetlenia zewnętrznego w TAURON Nowe Technologie S.A. - ST-001/TNT
- Audyt efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego przygotowany dla Gminy Wołów.
- ustawa z dnia 07-07-1994r „Prawo budowlane” z późniejszymi zmianami
- ustawa z dnia 26-05-2000r „Prawo energetyczne” Dz.U. Nr 48 z późniejszymi zmianami obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia tj.:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 r w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002 - poz. 690)
- Norma arkuszowa PN - IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- Norma N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -Projektowanie i budowa,,
- Norma PKN-CEN/TR 13201-1:2007. Wybór klas oświetleniowych
- Norma PN-EN 13201-2:2007. Wymagania oświetleniowe
- Norma PN-EN 13201-3:2007. Obliczanie cech jakościowych karta katalogowa słupów i opraw oświetleniowych, obliczenia fotometryczne oświetlenia ulic.
- Umowa nr WIT.041.1.19.2021 z dnia 22.07.2021.
- Załącznik nr 2 do umowy WIT.041.1.19.2021 z dnia 22.07.2021 (Minimalne wymagania techniczne opraw LED).

1.5 LOKALIZACJA PRZEDMIOTOWEJ INWESTYCJI

Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego i drogowego przy drogach publicznych na energooszczędne w Gminie Wołów w ramach Regionalnego Programu operacyjnego Województwa Dolnośląskiego będzie obejmowała niżej wymienione miejscowości:

- Bożeń,
- Dębno,
- Domaszków,
- Garwół,
- Gliniany,
- Golina,
- Gródek,
- Krzydłina Mała,
- Krzydłina Wielka,
- Lipnica,
- Lubiąż,
- Łososiowice,
- Mikorzyce,
- Miłcz,
- Moczylnica Dworska,
- Kłopotówka,
- Mojęcice,
- Kąty,
- Nieszkowice,
- Pawłoszewo,
- Pierusza,
- Pelczyn,
- Wróblewo,
- Piotronowice,
- Prawików,
- Proszkowa,
- Rataje,
- Rudno,
- Siodłkowice,
- Sławowice,
- Stary Wołów,
- Stęszów,
- Stobno,
- Biskupice,
- Straszowice,
- Tarchalice,
- Uskorz Mały,
- Uskorz Wielki,
- Warzęgowo,
- Straża,
- Wołów,
- Wrzosey,
- Zagórzyce,

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 WPROWADZENIE

Projekt zakłada wymianę opraw na istniejących konstrukcjach wsporczych. W sytuacjach gdy istniejąca konstrukcja jest w złym stanie, przewidziana jest wymiana słupa na nowy. Oprawy sodowe i rтięciowe zostaną zastąpione nowoczesnymi energooszczędnymi oprawami typu LED. Liczbę opraw zakwalifikowanych do wymiany określono na 2212 sztuk, przewidziano też dogęszczenie istniejących linii oświetleniowych poprzez dowieszenie opraw na istniejących słupach i podłączeniu ich do istniejącej linii zasilającej. Poniższa tabela przedstawia ilości opraw przewidzianych do wymiany:

Miejscowość	Ilość Opraw	
	Demontowanych	Montowanych
Biskupice	4	5
Bożeń	41	43
Dębno	31	31
Domaszków	26	26
Garwół	34	42
Gliniany	30	33
Golina	14	14
Gródek	21	23
Kąty	5	5
Krzydlina Mała	54	54
Krzydlina Wielka	52	52
Lipnica	40	40
Lubiąż	202	202
Łososiówice	39	53
Mikorzyce	15	15
Miłcz	14	17
Moczydlina Dworska	21	21
Mojęcice	80	85
Nieszkowice	21	21
Pawłoszewo	15	15
Pelczyn	50	53
Pierusza	15	21
Piotroniowice	29	29
Prawików	27	31
Proszkowa	19	19
Rataje	19	19
Rudno	31	31
Siodłkowice	15	19
Sławowice	25	25
Stary Wołów	56	58
Stęszów	21	24
Stobno	33	33
Straszowice	11	11
Straża	4	4
Tarchalice	21	30
Uskorz Mały	18	18
Uskorz Wielki	18	20
Warzęgowo	27	27
Wołów	977	1012
Wróblewo	5	7
Wrzosy	13	13
Zagórzycy	16	17
Żychlin	3	3
Łącznie	2212	2321

Przy realizacji zadania określono szereg elementów wchodzących w zakres prac. W pierwszej kolejności należy zrealizować prace demontażowe, które obejmują:

- demontaż 2212 sztuk istniejących opraw
- demontaż 373 sztuk słupów.

Następnym elementem są prace montażowe i remontowe. Wariant ten zakłada:

- montaż 373 sztuk słupów,
- montaż 2321 sztuk opraw LED (w tym wymienną 2212 sztuk i dogęszczenie istniejących ciągów oświetleniowych w ilości 109 sztuk opraw) wg. Poniższego zestawienia ilościowego:

MOC OPRAWY [W]	ILOŚĆ	Moc całkowita rzeczywista [kW]
21	22	0,462
22	14	0,308
24	223	5,352
34	262	8,908
36	137	4,932
40	83	3,320
41,5	14	0,581
46	109	5,014
48	116	5,568
51	1127	57,477
54	43	2,322
56	95	5,320
71	20	1,420
73	56	4,088
SUMA	2 321	105,072

Przewidziano wymianę przewodu linii napowietrznej oświetleniowej, wszędzie tam gdzie istniejąca linia oświetleniowa jest skojarzona z siecią dystrybucyjną. Łączna długość modernizowanego przewodu wynosi 53 km.

Zakłada się także zastosowanie systemu zarządzania oświetleniem ulicznym w postaci jednego systemu sterowania, który opiera się na bezpośredniej komunikacji pomiędzy sterownikami zainstalowanymi na oprawach, a serwerami systemu (chmura). System zapewnia zamawiającemu zdalny monitoring, generowanie raportów, zdalną zmianę parametrów świecenia infrastruktury oświetleniowej. Podczas pierwszego uruchomienia automatycznie zostaje przeprowadzony proces konfiguracji sterownika oraz przesyłane są dane dotyczące opraw, na których zainstalowany jest sterownik systemu. W czasie automatycznej konfiguracji, na stronie internetowej, za pośrednictwem której możliwe jest zarządzanie pracą opraw, przy pomocy wbudowanego modułu GPS automatycznie zostanie wskazana lokalizacja ich montażu. System sterowania umożliwia integrację z systemami nadrzędnymi, za pośrednictwem interfejsu API, mogącymi w oparciu o dane z innych systemów pomiarowychysterować odpowiedni poziom świecenia opraw.

W celu zapewnienia pełnej sprawności systemu w oprawach należy zainstalować sterownik lokalny z wykorzystaniem gniazda NEMA, ZHAGA lub innego zapewniającego komunikację. Zainstalowany sterownik lokalny musi się charakteryzować następującymi parametrami.

Bezpośrednia komunikacja z serwerami systemu (chmura). Wbudowany przekaźnik umożliwiający fizyczne wyłączenie zasilania oprawy. Możliwość sterowania zasilaczem za pomocą sygnału analogowego (1-10V) lub cyfrowego DALI. Posiadają bezpotencjałowe wejście na sygnał z czujnika, który może sterować również innymi oprawami. Możliwość pracy jako fotokomórka – włączania i wyłączanie oprawy w oparciu o pomiar oświetlenia otaczającego. Wbudowany zegar astronomiczny. Pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła. Montaż w pięcio lub siedmio-pinowym gnieździe NEMA lub innym równoważnym, umożliwiającą instalację sterownika bez konieczności otwierania oprawy i zmiany okablowania wewnątrz oprawy. Wbudowany GPS umożliwiający automatyczną lokalizację oprawy w systemie. Monitorowanie czasu włączenia i wyłączenia opraw. Monitorowanie zużycia energii.

3 CZĘŚĆ TECHNICZNA

3.1 PROCEDURY FORMALNO-PRAWNE

Wszystkie prace związane z oświetleniem ulicznym należy wykonywać z zachowaniem poniższych procedur:

- Wykonawca ma obowiązek zapoznania się z istniejącą infrastrukturą techniczną w terenie i uwzględnienie miejsce zasilania i sterowania w oparciu o istniejącą sieć szafek oświetleniowych.
- Wykonawca ma obowiązek uzgodnić z Inwestorem przed zamówieniem konkretnych typów opraw, słupów, wysięgników, szaf sterowniczych oraz systemu sterowania.
- Po wykonaniu modernizacji Wykonawca zobowiązany jest do przekazania plików w formacie .shp z koordynatami projektowanej infrastruktury oświetleniowej.
- Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić dokumentację powykonawczą z administratorem bazy danych oświetlenia ulicznego w Gminie. Do uzgodnienia należy dołączyć pliki w formacie .shp wykonanej infrastruktury oświetleniowej.
- W celu weryfikacji poprawności doboru opraw, zgodnie z projektem, należy wykonać pomiary luminancji przy użyciu matrycowego miernika luminancji, w minimum 10 wskazanych przez zamawiającego lokalizacjach w celu potwierdzenia osiągnięcia parametrów określonych w obliczeniach fotometrycznych w poszczególnych sytuacjach oświetleniowych.

3.2 OGÓLNE WYMAGANIA STAWIANE OŚWIETLENIU I URZĄDZENIOM

- Oświetlenie musi spełniać wymagania normy PN-EN 13201 w przypadku dróg publicznych.
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej.
- Dla wszystkich urządzeń należy przedstawić pełne karty katalogowe zawierające wszelkie informacje techniczne o produkcie a także certyfikaty i inne dokumenty potwierdzające parametry oraz zgodność z obowiązującymi normami, wszystkie dokumenty w języku polskim.
- Dla opraw stylizowanych należy uzyskać akceptację w zakresie stylistyki zamawiającego.

3.3 MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE OPRAW

3.3.1 Oświetlenie drogowe.

Do oświetlenia drogowego dobrano oprawy ze źródłem światła LED o parametrach technicznych:

- Materiał korpusu oraz pokrywy: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety.
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło.
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium.
- Szczelność komory optycznej IP66. Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium.
- Szczelność komory elektrycznej IP66. Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium.
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 120° (montaż bezpośredni) lub od -100° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy.
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor.
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.

- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za pomocą dwóch niezależnych zatrzasków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem. Nie dopuszcza się śrub typu „motylek” i podobnych.
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego.
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych.
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej.
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED.
- Konstrukcja bloku optycznego pozwala na montaż modułów z diodami wysokiej oraz średniej mocy.
- Temperatura barwowa źródeł światła: 4000K \pm 10%.
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”.
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21). Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium.
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009.
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
- Oprawa wykonana w ~~kl~~ II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240 V / 50-60 Hz.
- Odporność oprawy na przepięcia: 10kV ; 10kA dwustopniowa
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +40°C.
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności.
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny.
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny.
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format .Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux).
- Nie dopuszcza się rotacji opraw w osi Y i Z (obróć wokół wysięgnika i słupa) – wymagany kąt w tych osiach: 0°
- Oprawa wyposażona w złącze NEMA

W przypadku zastosowania rozwiązań innych niż w projekcie bazowym (obliczeniach fotometrycznych) 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” oraz parametrów projektu referencyjnego. 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.

3.3.2 Oświetlenie parkowe.

Do oświetlenia parkowego dobrano oprawy ze źródłem światła LED o parametrach technicznych:

- Skuteczność świetlna oprawy: >110 lm/W.
- Szczelność komory optycznej: IP66.
- Szczelność komory elektrycznej: IP66.
- Stopień IK klosza na uderzenia: IK10.
- Klasa ochronności: II.
- Współczynnik mocy PF (dla znamionowego obciążenia): >94.
- Współczynnik THD: <8%.
- Odporność oprawy na przepięcia: 10kV ; 10kA dwustopniowa.
- Napięcie zasilania: AC 230V±10% -50Hz.
- Znak CE: TAK.
- Certyfikat ENEC lub równoważny: TAK.
- Układ kompensacji mocy biernej: TAK.
- tg φ : <0,4.
- Trwałość: 100 000h/ IES LM80-L90.
- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminium.
- Materiał klosza: ~~Szkieł hartowane płaskie~~. Tworzywa sztuczne odporne na promieniowanie UV lub szkła hartowanego
- Budowa oprawy: Dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej).
- Możliwość montażu oprawy: Na wysięgniku lub słupie Ø48-60mm.
- Wyposażenie oprawy: Oprawa posiada wylwane uszczelki poliuretanowe.
- Temperatura barwowa LED: 2700 - 4000K.
- Wskaźnik oddawania barw RA: >70.
- Sposób rozsyłu światła: Bryła fotometryczna jest kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- Współczynnik ULOR dla kompletnej optymalnie zamontowanej oprawy: Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (WE) nr 245/2009 r. z dn. 18 marca 2009 r.
- Możliwość sterowania: 1-10 lub DALI
- Maksymalny prąd wystawienia oprawy: 700mA
- Oprawa wyposażona w złącze NEMA

3.3.3 Parametry oświetlenia stylowego.

Przy wymianie opraw stylowych będących źródłem światła na moduł LED należy zastosować moduł LED o klasie szczelności IP68, zakresie temperatury pracy od -40° C + 45° C, moduły przystosowane do pracy ze sterownikami systemu sterowania oświetlenia z modułami GSM.

3.4 PARAMETRY TECHNICZNE KONSTRUKCJI WSPORCZYCH

- Na nowo realizowanych inwestycjach (w przypadku braku istniejącej sieci oświetleniowej) stosuje się oświetlenie uliczne typu kablowego.
- Rodzaj słupa należy dostosować do już istniejących w ciągu drogi (odpowiednio aluminiowy lub stalowy), w przypadku braku istniejących słupów stosuje się słupy stalowe malowane (kolor RAL 7024).
- Zabudowane słupy w terenie należy ponumerować zgodnie z wytycznymi zawartymi w przedmiotowej dokumentacji oraz umieścić na nich naklejki samoprzylepne z napisem "Zakaz umieszczania ogłoszeń i ulotek - art. 63a Kodeks wykroczeń" w kolorze pomarańczowym.
- Znaki ostrzegawcze należy umieszczać na pokrywach wnęk złącz kablowych wszystkich latarni.

3.4.1 Wymagania stawiane słupom linii napowietrznej.

- Zgodność wyrobu z wymogami bezpieczeństwa.
- Zgodność z normą PN-IEC 60364 (ochrona przeciwporażeniowa)
- Wysoka odporność betonu na erozję.
- Montaż z zastosowaniem ustojów prefabrykowanych, dobranych do rodzaju gruntu i przenoszenia naciągów.
- Słup musi przenosić odpowiednie siły naciągów od przewodów i wytrzymać parcie wiatru.
- Na końcach oraz w miejscach odgałęzień linii napowietrznych należy stosować słupy wzmocnione lub podwójne.
- Dobór wymienianych słupów powinien być poparty obliczeniami oraz zgodny ze standardami TAURON Dystrybucja.

3.4.2 Wymagania stawiane słupom linii kablowej.

- Materiał: stal zabezpieczona antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 1461, malowane proszkowo na kolor RAL 7024
- przekrój: stożek,
- wysokość: dostosować do wymienianych słupów (w większości przypadków 8 m),
- grubość ścianki: 4 mm,
- średnica górnej części: 62 mm
- średnica dolnej części (podstawy): szerokość słupa u podstawy powinna być taka, aby była możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięcżyłowych o przekroju do 35 mm² – oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączek kablowych
- wysokość wnęki słupowej: 500 mm,
- odległość wnęki słupowej od podłoża: 500 mm,
- fundament: prefabrykowany odpowiednio dostosowany do typu słupa,
- strefa wiatrowa: I,
- Słupy i wysięgniki muszą posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej i kategorii terenu.
- Od podstawy do wysięgnika słup musi być jednoelementowy.

3.4.3 Wymagania stawiane liniom kablowym i napowietrznym.

- Na obiektach inżynierskich (mosty, wiadukty, estakady, tunele) stosować wyłącznie kable miedziane.
- Dla linii napowietrznych – stosować przewody izolowane AsXSn 2x35 mm.
- Projektowane linie kablowe muszą spełniać wymagania normy SEP N SEP-E-004.
- Do zasilania stosować kable elektroenergetyczne o żyłach wykonanych z aluminium (w uzasadnionych przypadkach miedziane) w powłoce i izolacji polwinitowej (YAKY) o ilości żył co najmniej 4 i przekroju poprzecznym (dla aluminium) co najmniej 25mm² (z uwagi na wytrzymałość mechaniczną).
- Poszczególne obwody oświetleniowe powinny być rozfazowane, w przypadku instalacji 1 fazowej zastosować także kabel 4 żyłowy, którego wszystkie żyły powinny zostać podłączone pod napięcie, umożliwiając w przyszłości dalszą rozbudowę oświetlenia. Instalacja wewnątrz SO powinna być wykonana jak dla zasilania 3-fazowego.
- W przypadku zasilania z istniejącego obwodu, należy dokonać rozgraniczenia własności urządzeń w przypadku różnych gestorów sieci, poprzez zastosowanie rozłącznika.

3.5 PARAMETRY SZAFEK OŚWIETLENIOWYCH

Szafki oświetleniowe powinny spełniać poniższe parametry:

- Obudowa z tworzywa sztucznego, materiał niepalny, posiadająca świadectwo bezpieczeństwa odporna na promieniowanie UV w II klasie ochronności.
- Każde drzwi muszą posiadać rygle dolny i górny, zamykanie szafy za pomocą wkładek zamka patentowego

- Stopień ochrony minimum IP 54
- W części użytkownika wyposażona w rozłącznik umożliwiający uzyskanie widocznej przerwy w torze zasilania.
- Zgodność z normą PN-IEC 60364 (ochrona przeciwporażeniowa).
- Wysoki stopień zabezpieczenia antykorozyjnego elementów metalowych zgodnie z Normą EN 1090.
- Wandaloodporność IK10.
- Montaż z zastosowaniem fundamentów prefabrykowanych.
- Zainstalowana ochrona przeciwprzepięciowa urządzeń sterowania.
- Wyposażenie szafy w gniazdo serwisowe.
- Miejsce na umieszczenie dokumentacji w szafie.
- Stycznik od 40 – 80A w zależności od ilości obwodów i obciążenia.
- Zegar sterujący w odpowiedniej do potrzeb konfiguracji.
- Zabezpieczenie główne.
- Przełącznik trybu pracy.
- Zabezpieczenie odpływu na obwodach- gniazda na szynę TH 35 ceramiczne z gwintem E33 ze śrubą stykową 35A + główki KIL.
- Podłączenie żył kabli odpływowych zaciski UK 6-35.
- Szyna TH 35/12 do montażu zacisków UK i gniazd bezpiecznikowych.
- Szafka oświetleniowa zaprojektowana w miejscu umożliwiającym dojazd i zaparkowanie przy szafce pojazdu serwisowego

3.6 PARAMETRY KOMPENSATORÓW MOCY BIERNEJ.

- W celu odpowiedniej kompensacji mocy biernej przewiduje się dobór kilkustopniowej kompensacji mocy biernej dla każdej fazy niezależnie, aby zachować $\cos \varphi$ na poziomie $<0,93$ i $\tan \varphi <0,4$ (po stronie indukcyjnej).
- Zabezpieczenie termiczne dławików dla każdej z fazy osobno.
- Automatyczna 4-stopniowa kompensacja mocy biernej.
- Regulacja $\cos \varphi$ lub współczynnika mocy PF.
- Regulacja opóźnienia przełączenia stopnia regulacji.
- Czytelny wyświetlacz urządzenia w celu odczytu cosinusa φ i współczynnika moc PF.
- Napięcie zasilające: U_n : 200V do 275V.
- Temperatura pracy: od -20°C do $+55^\circ\text{C}$.
- Stopień ochrony: IP20.

3.7 MINIMALNE PARAMETRY SYSTEMU STEROWANIA

Poniższe parametry mają zastosowanie w przypadku instalacji z kompletnym systemem sterowania z elementami wykonawczymi w każdej oprawie. System sterowania oświetleniem zapewni realizację poniższych funkcji:

- Bezpośrednia komunikacja sterowników z serwerami systemu, z pominięciem dodatkowych elementów pośredniczących w przesyłaniu sygnału.
- Automatyczna konfiguracja sterownika i przesłanie danych o oprawie na serwer wraz z automatycznym określeniem położenia oprawy na mapie.
- Zdalny nadzór przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania. Dostęp do interfejsu użytkownika jest możliwy z dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarkę internetową.
- Graficzny interfejs w postaci strony internetowej wraz z mapą, na której za pomocą ikon reprezentowane są wszystkie punkty należące do systemu.
- Automatyczna redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw, zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji.
- Załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy.
- Możliwość ręcznego ustawienia poziomu świecenia lub zdalnego wyłączenia oprawy na określony czas;

- Możliwość generowania raportu o zużyciu energii elektrycznej dla zdefiniowanego przez Użytkownika obszaru na mapie.
- Możliwość zdalnej zmiany ustawień redukcji mocy w dowolnym momencie.
- Możliwość przypisania każdemu pojedynczemu punktowi świetlnemu lub grupie opraw wskazanej na mapie przez Użytkownika, indywidualnej charakterystyki redukcji mocy z zależności.
- Zaprogramowanie wyjątków np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć inną charakterystykę.
- Pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego.
- Dostęp do historycznych parametrów pracy systemu.
- Uwzględnienie zaprojektowanego współczynnika utrzymania – utrzymanie stałego strumienia świetlnego w czasie.
- Możliwość zaprogramowania wirtualnej mocy oprawy.
- Sygnalizowanie uszkodzonego źródła światła lub zasilacz, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy.
- Generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów.
- Dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów itp.),
- Tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu.
- Możliwość współpracy z systemami nadrzędnymi za pośrednictwem interface'u programisty API
- Graficzna prezentacja zużycia energii w formie wykresów.

System sterowania oświetleniem opiera się na bezpośredniej komunikacji pomiędzy sterownikami zainstalowanymi na oprawach, a serwerami systemu (chmura). Podczas pierwszego uruchomienia automatycznie zostaje przeprowadzony proces konfiguracji sterownika oraz przesyłane są dane dotyczące opraw, na której zainstalowany jest sterownik systemu. W czasie automatycznej konfiguracji, na stronie internetowej, za pośrednictwem której możliwe jest zarządzanie pracą opraw, przy pomocy wbudowanego modułu GPS automatycznie zostanie wskazana lokalizacja ich montażu. System sterowania umożliwia integrację z systemami nadrzędnymi, za pośrednictwem interfejsu API, mogącymi w oparciu o dane z innych systemów pomiarowychysterować odpowiedni poziom świecenia opraw.

Sterowniki lokalne charakteryzują się poniższymi parametrami:

- Bezpośrednia komunikacja z serwerami systemu (chmura).
- Wbudowany przekaźnik umożliwiający fizyczne wyłączenie zasilania oprawy,
- Możliwość sterowania zasilaczem za pomocą sygnału analogowego (1-10V) lub cyfrowego DALI
- Możliwość współpracy z czujnikami, które mogą sterować również innymi oprawami,
- Możliwość pracy jako fotokomórka – włączania i wyłączania oprawy w oparciu o pomiar oświetlenia otaczającego
- Wbudowany zegar astronomiczny
- Pomiaru prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła,
- Montaż w pięcio lub siedmio-pinowym gnieździe NEMA, umożliwiający instalację sterownika bez konieczności otwierania oprawy i zmiany okablowania wewnątrz oprawy.
- Wbudowany GPS umożliwiający automatyczną lokalizację oprawy w systemie.
- Monitorowanie czasu włączenia i wyłączenia opraw.
- Monitorowanie zużycia energii.

3.8 BADANIA I POMIARY ODBIORCZE

Badania i pomiary odbiorcze dotyczą instalacji lub urządzeń elektrycznych nowo instalowanych lub modernizowanych. Mają one potwierdzić ich przydatność i gotowość do eksploatacji w miejscu zainstalowania. Zakres badań odbiorczych jest szerszy niż badań eksploatacyjnych okresowych i obejmuje wykonanie co najmniej następujących prób i sprawdzeń:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją.
- Oględziny instalacji (urządzenia).

- Próby i pomiary parametrów, pomiar rezystancji izolacji, badania ciągłości przewodów ochronnych, badania ochronny przy dotyku pośrednim, próby działania urządzeń różnicowoprądowych.
- Sprawdzenie funkcjonalne działania urządzenia i/lub układu.

Szczegółowe wymagania w zakresie oględzin i prób instalacji elektrycznych przy badaniach odbiorczych określa norma PN-IEC 60364-6-61:2000 [5], odnośnie instalacji piorunochronnych norma PN-86-92/E-05003 [1] i norma PN-IEC 61024-1:2001 [6], odnośnie systemów uziemiających i uziemień obiektów telekomunikacji norma zakładowa ZN-96 TPSA-037 [17] oraz normy PN-T-450002:1998 [3] i PN-T-45000-3:1998 [4] a w odniesieniu do urządzeń elektrycznych o napięciu do 1 kV norma PN-E-04700:1998 [2].

3.9 NUMERACJA INFRASTRUKTURY OŚWIETLENIOWEJ.

Dla przedmiotowej inwestycji należy uzgodnić numerację infrastruktury oświetleniowej z Inwestorem. Numeracja infrastruktury oświetleniowej powinna być dostosowana do obowiązującej numeracji na terenie Gminy Wołów oraz jednoznacznie wyróżniać elementy sieci oraz jej użytkowników.