

JEDNOSTKA
PROJEKTOWA:

USŁUGI PROJEKTOWE MICHAŁ KORAL
43-340 Kozy, ul.Astrów 5 ☎ 501-188-322 e-✉ koralm@poczta.onet.pl

NIP: 937-176-52-04

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA ZADANIA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: **Przebudowa ul.Ogrodowej w Chruszczobrodzie
OŚWIETLENIE ULICZNE**

INWESTOR: **Gmina Łazy**
ul. Traugutta 15
42-450 Łazy

KODY WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ CPV:
34.92.85.00-3 Oświetleniowy sprzęt uliczny

PROJEKTANT:
specjalność instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

mgr inż. Michał Żarnotał

nr upr.
SLK/2013/POOE/07

Niniejsze opracowanie stanowi *utwór* w rozumieniu ustawy z dnia 04.02.1994 *o prawie autorskim i prawach pokrewnych*

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot inwestycji	3
2. Położenie.	3
3. Istniejący stan zagospodarowania terenu.	3
3.1. Zagospodarowanie istniejące.	3
3.2. Istniejące uzbrojenie terenu.....	4
3.3. Istniejące zagospodarowanie zielenią.	5
4. Stan projektowany oświetlenia drogowego.....	5
4.1. Założenia ogólne.	5
4.2. Dobór klasy oświetleniowej.....	5
4.3. Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe.	5
4.4. Obliczenia fotometryczne	11
4.5. Obliczenia techniczne	11
4.6. Sposób prowadzenia robót	11
4. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE	12
5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	13

CZĘŚĆ GRAFICZNA

EO-01.01 Projekt sytuacyjny

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem inwestycji jest kompleksowa przebudowa ul. Ogrodowej w Chruszczobrodzie. Przebudowa jest podzielona na dwa zasadnicze etapy.

Etap 1 obejmuje odcinek od wlotu skrzyżowania DW 796 - ul. Powiatowa (bez wlotu skrzyżowania) do skrzyżowania z ul. Ściegiennego.

Etap 2 obejmuje odcinek od skrzyżowania z ul. Ściegiennego (bez skrzyżowania) do skrzyżowania z ul. Słowackiego -Wiśniowa (bez skrzyżowania).

Łączna długość opracowania wynosi w zaokrągleniu:

- 780m -etap 1a inwestycji,

- 180m -etap 1b inwestycji,

- 260m -etap 2 inwestycji.

Etapy 1 i 2 można realizować niezależnie i w dowolnej kolejności.

Celem inwestycji jest przywrócenie warunków użytkowych drogi (jako kompletnego liniowego obiektu budowlanego) zgodne z przeznaczeniem drogi publicznej, a w konsekwencji umożliwienie i poprawa obsługi komunikacyjnej przyległego i pobliskiego terenu, w tym aktywizacja terenów obecnie niezagospodarowanych, poprawa odwodnienia drogi, poprawa warunków bezpieczeństwa ruchu niechronionym uczestnikom, w tym przez osoby o szczególnych potrzebach ruchowych (uzupełnienie drogi na odcinku etapu 1a o chodnik). W ramach robót przewidziana jest również uzupełnienie ciągłości sieci oświetlenia ulicznego oraz sieci wodociągowej wraz z przyłączami.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy budowy nowego oświetlenia drogowego.

Szczegółowy zakres prac przedstawiony jest w części graficznej opracowania.

Zakres i treść niniejszego opracowania jest dostosowana do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych, przy uwzględnieniu wymogów rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20.12.2021 w *sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego*.

Część opisowa opracowania ma służyć przekazaniu informacji, których zawarcie w części rysunkowej jest utrudnione, niemożliwe do przedstawienia lub z sposób znaczący zmniejszyłoby ich czytelność.

2. POŁOŻENIE.

Obszar objęty opracowaniem znajduje się w śladzie pasa drogowego drogi gminnej (ul. Ogrodowa) w zarządzie Burmistrza Łaz, gmina Łazy, powiat zawierciański, województwo śląskie.

3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU.

3.1. Zagospodarowanie istniejące.

Obszar objęty opracowaniem stanowią tereny ogólnodostępne zajęte dla usług komunikacyjnych (jezdnia, pobocza, zjazdy, przydrożne rowy odwadniające itp.).

Ulica Ogrodowa jest drogą gminną.

Ulica jest jednojezdniowa o przekroju drogowym, dwukierunkowa bez wydzielonych pasów ruchu.

Na początkowym odcinku nawierzchnia jezdni bitumiczna. Na pozostałym odcinku w większości utwardzona tłuczniem, popiołami lotnymi itp. Stan nawierzchni utrudnia użytkowanie drogi przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych. Jezdnia posiada zmienną szerokość, od ok. 4,0m do ok. 5,0m (etap 1) i ok. 2,5-3,5m (etap 2).

Pochylenie podłużne ulicy wynika z ukształtowania terenu i wynosi rzędu ok. 1% do ok. 4%.

Wody opadowe z obszaru objętego opracowaniem (oraz z terenów przyległych) odprowadzane są zgodnie ze spadkiem terenu do przydrożnych rowów odwadniających lub na tereny przyległe. Brak jest innych odbiorników wód opadowych. Droga nie stanowi przeszkody w swobodnym przepływie wód opadowych i roztopowych.

Obszar objęty opracowaniem jest oświetlony na początkowym i końcowym odcinku.

Teren objęty opracowaniem znajduje się w *obszarze zabudowanym*, w rozumieniu ustawy *Prawo o ruchu drogowym* (art.2 pkt 15).

3.2. Istniejące uzbrojenie terenu.

W pobliżu terenu objętego opracowaniem znajdują się następujące urządzenia obce:

- sieć elektryczna,
- sieć wodociągowa,
- sieć teletechniczna,
- sieć gazowa.

Występujące uzbrojenie związane jest z obsługą drogi i przyległej zabudowy - sieci rozdzielcze. Na przedmiotowym terenie nie występują kolidujące sieci przesyłowe.

Sieci/przyłącza zlokalizowane w pasie drogowym, zgodnie z przepisami dotyczącymi dróg publicznych, winny być w momencie ich wykonania odpowiednio zabezpieczone, w tym przed zaistnieniem kolizji w przypadku przebudowy drogi. Z uwagi na lokalizację sieci w pasie drogowym oraz częściowo pod konstrukcją nawierzchni drogi, na chwilę obecną sieci winne być odpowiednio zagłębione i zabezpieczona przez gestora na etapie ich budowy.

Według przepisów techniczno - budowlanych dotyczących dróg i uzbrojenia terenu oraz wg ogólnych warunków technicznych administratorów uzbrojenia, nie występuje konieczność przebudowy urządzeń obcych.

W miarę potrzeb należy zabezpieczyć sieci/przyłącza uzbrojenia terenu np. rurami ochronnymi dwudzielnymi lub w inny sposób dopuszczony przez administratora sieci.

Planowane prace nie będą kolidować z uzbrojeniem terenu i nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń. Spód konstrukcji nawierzchni będzie znajdować się analogicznie jak istniejąca konstrukcja tj. znajdować się będzie poza zasięgiem oddziaływania na sieci.

Ponadto przykrycie gruntem nie ulegnie istotnej zmianie w stosunku do stanu obecnego.

Z uwagi na powyższe brak jest podstaw do przebudowy urządzeń obcych przez Zarządcę drogi.

W razie uzasadnionej konieczności należy dodatkowo zabezpieczyć sieci/przyłącza uzbrojenia terenu np. rurami ochronnymi dwudzielnymi.

3.3. Istniejące zagospodarowanie zielenią.

Teren zamierzenia **nie jest** pokryty kolidującą szatą roślinną, której usunięcie wymaga dopełnienia formalności wg wymogów ustawy z dnia 16.04.2004 *o ochronie przyrody*.

4. STAN PROJEKTOWANY OŚWIETLENIA DROGOWEGO

4.1. Założenia ogólne.

Projektuje się oświetlenie drogowe wzdłuż projektowanej drogi w miejscu gdzie na chwilę obecną oświetlenie nie występuje.

Nowe oświetlenie zostanie wykonane na słupach aluminiowych anodowanych oraz zabudowane zostaną oprawy typu LED. Do zasilania oświetlenia wystąpieno o nowe warunki przyłączenia w okolicach połowy odcinka oświetlanego. Punkty oświetleniowe zostaną zasilone linią kablową ziemną a słupy uziemione.

4.2. Dobór klasy oświetleniowej

Dobór klas oświetleniowych dokonano na podstawie normy PN-EN 13201:2016. Dla projektowanej drogi określono klasę M5.

Poniżej w tabeli wskazano wymagania dla przyjętej klasy oświetleniowej:

Wymagane parametry oświetleniowe klas M dla dróg na odcinkach prostych wg. PN-EN13201-2:2016					
Poziom klasy	Luminancja suchej jezdni drogi (stosowana w Polsce)				
	Średnia wartość luminancji [minimum eksploatacyjne]	Równomierność całkowita [minimum]	Równomierność wzdłużna [minimum]	Stopień olśnienia – przyrost wartości progowej [maximum]	Oświetlenie poboczy [minimum]
	Lm [cd/m ²]	U _o [-]	U _l [-]	Tl [%]	R _{El}
M5	0,50	0,35	0,40	15	0,30

4.3. Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe.

Słupy oświetleniowe

Należy zastosować słupy o wysokości 8m z wysięgnikiem 0,5m wykonane z aluminium i zabezpieczone antykorozyjnie poprzez anodowanie. Grubość powłoki anodowej słupów oświetleniowych oraz wysięgników musi wynosić nie mniej niż 20 µm. Dodatkowo podstawę słupa wraz z otworami na śruby mocujące oraz części walcowanej słupa do wysokości minimum dolnej krawędzi wnęki słupowej, lecz nie mniej niż 0,50 m (mierzone od górnej powierzchni fundamentu do której montowana jest stopa słupa lub masztu oświetleniowego), należy zabezpieczyć ściśle przylegającą do zewnętrznej powierzchni słupa powłoką wykonaną z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV o grubości minimum 0,8 mm.

Fundamenty prefabrykowane

Słupy oświetlenia drogowego należy montować wyłącznie na fundamentach prefabrykowanych wykonanych przez tego samego producenta co słupy.

Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa, należy wykonać jako konstrukcję wolnostojącą z tworzyw termoutwardzalnych lub ze stopu aluminium na typowym fundamencie i stopniu szczelności min. IP 44. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej od strony zasilania i odbioru oraz wykonane na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz. Musi być: odporne na uderzenia IK 10, niepalne i odporne na działanie warunków atmosferycznych. Obudowa powinna posiadać skuteczną wentylację minimalizującą gromadzenie wilgoci wewnątrz w formie grawitacyjnej,

drzwi o kącie otwarcia minimum 180°, zamykane co najmniej 3-punktowo za pomocą metalowych prętów z zamknięciem wykonanym klamką obrotowo-uchyłną z osłoną zamka oraz z możliwością zamontowania wkładek jednostronnych. Należy stosować zamki z kluczem systemowym (zamykanych jednym wspólnym kluczem) np. typu Master Key.

Szafę oświetleniową wykonać w kolorze: ściany zewnętrzne w kolorze jasnoszarym wg palety barw RAL 9002. Szafę oświetleniową należy wyposażać w układ do automatycznego (zegarem astronomicznym) i ręcznego załączania i wyłączania oświetlenia. Szafa oświetleniowa oraz złącze kablowe powinno składać się minimum z członów:

zasilającego,

odbiorczego i sterującego, składającego się z odpowiedniej ilości pól odpływowych, wyposażonego w rozłączniki bezpiecznikowe wielkości 00 i styczniki o odpowiednio dobranym prądzie znamionowym, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie oraz układ sterowania oświetleniem.

Wszystkie szafy, złącza kablowe, itp. muszą mieć trwałe oznaczenie, zgodne z dokumentacją projektową oraz ustaleniami na roboczo z Zamawiającym.

Kompensacja mocy biernej pojemnościowej

W celu zbilansowania przepływu mocy biernej pojemnościowej przewidziano zabudowę kompensację nadążną, umożliwiającą automatyczną regulację mocy biernej pojemnościowej. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej za wyjątkiem szafy kompensacyjnej, Wykonawca dokona pomiarów mocy biernej i na ich podstawie zabuduje odpowiednią szafę z kompensacją dobraną do systemu.

Kable

Zasilanie oświetlenia należy wykonać kablami typu YAKXS o przekroju 4x35. Od złącza słupowego do oprawy projektuje się kabel YKXS 3x2,5mm². Na żyłach wielodrutowych należy stosować końcówki kablowe oraz oznaczniki faz. Kable prowadzić na całej długości w rurze ochronnej karbowanej, natomiast na skrzyżowaniu ze zjazdami i drogami oraz przepustami drogowymi należy zastosować rury przepustowe gładkie. Sposób układanie linii kablowych przedstawiono w dalszej części opisu.

Oslony rurowe

Zastosowano osłony rurowe koloru niebieskiego wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE: Zastosowane rury powinny posiadać sztywność obwodową SN wg. normy PN-EN ISO-9969:1977:

na skrzyżowaniach z drogami i zjazdami (przecisk/przewiert/przekop) :

RHDPEp 110/6,3 – dla kabla niskiego napięcia;

RHDPEk-f 75 – na całej długości linii kablowej

Końce rur należy zabezpieczyć dławicami czopowymi.

Taśmy ostrzegawcze

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości minimum 0,3 mm i szerokości takiej, aby przykrywała ułożone kable i wystawała min. 5 cm poza skrajne kable, lecz nie mniejsza niż 30 cm (ułożoną 25 cm nad kablem), gatunku 1 i odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

Dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego

Uziemienie

Projektowane oświetlenie drogowe należy uziemić. W tym celu należy wykonać uziom pionowy pograżany przy szafie oraz ułożyć bednarkę ocynkowanej typu FeZn 25x4mm we wspólnym

wykopie z kablem oświetleniowym (10cm poniżej kabla). Oporność uziemień przy szafach nie powinna przekraczać 10Ω , natomiast przy słupach 30Ω .

Złącza słupowe

Słupy wyposażać w izolacyjne złącza kablowe do słupów oświetleniowych, wyposażone we wkładki bezpiecznikowe 4A.

Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe należy wykonać w technologii LED o parametrach nie gorszych niż:

1. Oprawa musi zapewniać drogowy rozsył światła. Dopuszcza się inne rozsyły światła przy inwestycjach poza pasem drogowym, m.in. parki, osiedla mieszkaniowe, ścieżki rowerowe, przejścia dla pieszych.
2. Należy podawać moce opraw wraz z mocą pobieraną przez układ zasilania. Dopuszczalny odchył mocy to $\pm 3\%$ mocy znamionowej.
3. Wydajność świetlna oprawy drogowej musi być nie mniejsza niż 130 lm z 1W po uwzględnieniu strat w układzie optycznym oraz zasilaniu
4. Temperatura barwowa światła 3800-4000K
5. Współczynnik oddawania barw Ra(CRI) powinien być nie mniejszy niż 70.
6. Oprawa przy ustawieniu 0 stopni (poziomym) nie może emitować światła w górną półprzestrzeń - zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej (WE) nr 245/2009 z 18 marca 2009 r.
7. Oprawa fabrycznie wyposażona w redukcję strumienia świetlnego o 50% w godzinach 23:00-05:00 zgodnie z normą PN-EN 13201:2016 bez zastosowania dodatkowych sterowników zewnętrznych. Redukcja mocy (strumienia) w oprawie musi odbywać się w sposób płynny przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie, a nie przez wyłączanie poszczególnych paneli LED w jednej oprawie. W ramach profilu redukcji moc bierna nie może wykroczyć poza wartość 0,4 tg°.
8. Układ zasilający panel LED ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV/10kA. Zasilacz mikroprocesorowy musi być wyposażony w zabezpieczenia: przeciążeniowe, przeciwzwarceniowe, termiczne oraz nadnapięciowe.
9. Oprawa ma być wykonana z niekorodującego ciśnieniowego odlewów aluminium, malowana w dowolnym kolorze palety RAL, wg potrzeby zamawiającego (podstawowy kolor to RAL 9006. Układ optyczny (soczewkowy, odbłyśnikowy) powinien chroniony być kloszem szklanym w celu ochrony przed kurzem oraz uszkodzeniami mechanicznymi – współczynnik nie mniejszy niż IK 08
10. Obudowa oprawy ma być szczelnie zamknięta. Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 65.
11. Oprawa musi spełniać wymogi II klasy ochronności.
12. Oprawa musi posiadać system umożliwiający sprawne odprowadzenie ciepła.
13. oprawa musi posiadać certyfikat bezpieczeństwa - Oznaczenie CE (Conformité Européenne) potwierdzony deklaracją zgodności w języku polskim, wystawioną przez producenta na podstawie dołączonego certyfikatu ze stosownych badań wykonanych przez akredytowany ośrodek badawczy na terenie Unii Europejskiej.
14. Oprawa musi posiadać certyfikat ENEC oraz ENEC+.
15. Oprawa musi być wyposażona w uchwyt (wyposażenie oprawy lub dodatkowy element) umożliwiający jej płynną regulację (dopuszcza się regulację skokową co 5 stopni) w zakresie minimum 20 stopni, umożliwiający montaż 0 stopni i 90 stopni, dostosowany do wysięgnika o średnicy 48-60 mm.

16. Trwałość diodowych źródeł światła musi wynosić nie mniej niż 100.000h dla L90 (aproksymowana dla $T_a = 25^{\circ}\text{C}$). W gwarantowanym okresie trwałości wartość strumienia świetlnego oprawy nie może być niższa niż 90% strumienia pierwotnego – L80B10 (aproksymowana dla $T_a = 25^{\circ}\text{C}$).
17. Konstrukcja oprawy musi zapewniać łatwą (z użyciem prostych narzędzi typu śrubokręt) wymianę modułów LED, oraz układów zasilających.
18. Zakres temperatury pracy: od co najmniej -30°C do nie mniej niż $+35^{\circ}\text{C}$.
19. 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).
20. Dopuszcza się oprawy LED w wykonaniu: optyka diod LED wykonana z modułów odbłyśników rastrowych. Charakterystyka układu optycznego dobierana poprzez obliczenia fotometryczne dla typu optyk: asymetryczny, drogowy w kilku opcjach dedykowanego rozsyłu.
21. Oprawy z możliwością sterowania zasilacza za pomocą interfejsu Dali.
22. Oprawy wyposażone w tzw. „soft start” (układ minimalizujący występowanie tzw. piku elektrycznego podczas rozruchu).
23. W przypadku opraw montowanych na elewacjach lub w gęstej zabudowie układ optyczny powinien być wyposażony w tzw. „non back light” (ograniczenie świecenia w tylną przestrzeń).
24. Oprawy LED nie mogą generować mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej poza dopuszczalnym poziomem ($\leq 0,4 \text{ tg } \varphi$)

System sterowania oświetleniem

System sterowania oświetleniem ulicznym musi być dostarczony wraz z opłaconym abonamentem na minimum 10 lat.

1. Bezpieczeństwo Systemu

1. Oprogramowanie CMS (oprogramowanie do centralnego zarządzania) będzie wykorzystywać protokoły zabezpieczające komunikację takie jak TLS 1.2. lub jego ekwiwalent.
2. System musi umożliwiać aktualizację firmware'u drogą radiową (OTA) na 100% sterowników oświetlenia na obszarze inwestycji.
3. Platforma pozwala tworzyć, edytować i usuwać użytkowników oraz przypisywać ich do istniejących profili w imieniu klienta. Użytkownikom mogą być przypisane role, a także mogą być określone różne poziomy uprawnień w systemie.
4. Nowi użytkownicy będą tworzeni poprzez zaproszenie e-mail z aktywnym linkiem, który nowy użytkownik powinien kliknąć, aby ustawić swoje własne hasło. Pozwoli to uniknąć konieczności wysyłania pierwszego hasła przez administratora.

2. Sterownik Oprawy

1. Kompatybilny ze standardowym złączem ZHAGA
2. Jest zgodny ze standardem D4i – możliwość sprawdzenia na <https://www.zhagastandard.org/>
3. Łączy się z serwerami systemu z pominięciem punktów dostępowych takich jak np.: hub, router, gateway itp.
4. Pracuje w paśmie LTE, Thread lub Wi-SUN.
5. Zgodny z obowiązującymi dyrektywami elektrycznymi w szczególności dyrektywą RED.
6. Monitoruje czas włączenia i wyłączenia opraw oraz zużycie energii.

7. Ze stopniem ochrony co najmniej IP66 i IK08.
8. Powinien w dowolnym momencie przekazywać informacje o wartości parametrów elektrycznych (co najmniej: napięcia, mocy, współczynnika mocy oraz czasu pracy źródła światła)
9. Powinny mieć wbudowany moduł GPS i zegar, aby zapewnić niezawodność lokalizacji i działania. Wbudowany system GPS pozwala na zapewnienie poprawnego czasu systemowego nawet po długotrwałej utracie zasilania i niedostępności komunikacji z systemem CMS.
10. Sterowniki są w stanie wykryć i zgłosić następujące zdarzenia:
 1. Niedziałający panel LED.
 2. Błąd sterownika DALI.
 3. Utrata mocy.
 4. Przekroczenie zdefiniowanych wartości parametrów elektrycznych.
11. Sterownik Oprawy będzie w stanie:
 1. Zapisać w pamięci lokalnej profile (harmonogramy) ściemnienia/świecenia, wraz z wieloma punktami modyfikującymi poziomy świecenia
 2. Pracować autonomicznie, bez łączności z systemem, realizując świecenie zgodnie z zapisanymi profilami (harmonogramami)
 3. Ustalić, który z wielu zapisanych w pamięci lokalnej profili (harmonogramów) jest obowiązujący w oparciu o kalendarz i priorytety profili (harmonogramów)
12. Sterowniki mają możliwość wysyłania monitorowanych danych nie rzadziej niż co 1 godzinę, przy czym częstotliwość wysyłania danych można konfigurować. Ponadto, gdy kontroler oprawy oświetleniowej wykryje alarm, wysyła go natychmiast.
13. Sterownik monitoruje swoje położenie i w przypadku zmiany poinformuje o tym fakcie użytkownika.

3. Sieć bezprzewodowa

1. Sterowniki opraw oświetleniowych powinny automatycznie łączyć się z systemem po instalacji i automatycznie ustawiać ścieżki transmisji danych z serwerem, na którym działa oprogramowanie CMS. Proces instalacji powinien być w pełni zabezpieczony i automatyczny.
2. Wszelkie urządzenia sieciowe muszą posiadać certyfikat CE i spełniać wszystkie odpowiednie normy.
3. Dodawanie nowych punktów świetlnych nie wymaga przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów, itp.).

4. Oprogramowanie do centralnego zarządzania (CMS)

1. Interfejs użytkownika powinien być oparty na stronie internetowej i dostępny za pomocą standardowej przeglądarki internetowej na komputerach PC z systemem Windows, MAC oraz tabletach z systemem Android i iOS. Wymaga, się, aby cały panel administracyjny był w **języku polskim**.
2. Umożliwia ustawianie profili użytkowników, a za ich pomocą zarządzanie poziomem uprawnień wybranych użytkowników
3. Umożliwi definiowanie obiektów typu oprawa oświetleniowa, poprzez ręczne dodawanie, import CSV lub poprzez API.
4. Będzie w stanie zarządzać grupami i organizować oprawy oświetleniowe dodatkowymi atrybutami (takimi jak nazwa ulicy, numer lokalu, ID, kolor, przynależność do szafy oświetleniowej, obwodu, itp.).

5. Będzie pozwalało autoryzowanym użytkownikom na tworzenie grup urządzeń (np. na podstawie informacji o sieci elektrycznej, lokalizacji geograficznej, alokacji czujników, typu urządzenia).
6. 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.
7. Może przechowywać wiele atrybutów opisowych oprawy (lub innego typu obiektów), w tym jej adres, pozycję GPS, moc, model oprawy, numer seryjny sterownika, wersję firmware'u Sterownika Oprawy (wysyłaną ze sterownika oprawy) czy datę zakończenia gwarancji.
8. Pozwala uprawnionym użytkownikom końcowym na dodawanie własnych atrybutów opisowych.
9. Posiada graficzny interfejs w postaci strony internetowej wraz z mapą, na której za pomocą ikon reprezentowane są wszystkie punkty należące do systemu.
10. CMS powinien umożliwiać użytkownikom końcowym tworzenie, wybieranie, edytowanie i przesuwanie obiektów na mapach.
11. Umożliwia 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.
12. Posługuje się lokalnym czasem w formacie 24-godzinnym.
13. Automatycznie uwzględni czas letni i zimowy bez ingerencji użytkownika.
14. Gromadzi wszystkie alarmy i powiadomienia oraz ich powroty do normalnego stanu, wysyłane przez sterowniki.
15. Umożliwi generowania raportów analitycznych z zebranych danych i danych inwentaryzacyjnych. Oprogramowanie CMS będzie np. tworzyć raporty takie jak:
 1. Lista opraw, z którymi Sterownik nie nawiązał łączności przez ponad 24 godziny.
 2. Wykaz opraw z danej grupy geograficznej, w których wystąpiło uszkodzenie lampy w ciągu ostatnich 15 dni, wraz z ich adresem sklasyfikowanym według ulicy, modelem oprawy oświetleniowej i czasem trwania uszkodzenia lampy (w dniach roboczych i kalendarzowych).
16. Eksportuje raporty jako plik PDF.
17. Na podstawie skumulowanych danych o zużyciu energii (kWh) zebranych z każdego Sterownika Opraw, Oprogramowanie CMS dostarczy raport zużycia energii dla każdej grupy geograficznej wybranej przez użytkownika,
18. Definicja harmonogramu musi umożliwić minimum 7 niezależnie definiowanych interwałów czasowych z dowolnie definiowanym poziomem rozświetlenia/ściemnienia oprawy oraz czasu trwania tego interwału. Wymaga się ponadto:
 1. Rozdzielczości ustawienia punktów granicznych dla interwałów czasowych nie większych niż 5 minut, (pozwala ustawić godzinę np. 22:35).
 2. Harmonogramy świtu i zmierzchu na podstawie zegara astronomicznego
19. W przypadku obwodów oświetleniowych sterowanych za pomocą zegarów astronomicznych z poziomu szafy oświetleniowej nie powiązanej z systemem CMS, system zapewni możliwość wyłączenia alertów z kontrolerów zasilanych z takiej szafy celem eliminacji fałszywych alarmów.
20. Oprogramowanie CMS pozwala uprawnionym użytkownikom końcowym na wysyłanie w czasie rzeczywistym poleceń włączenia, wyłączenia i ściemniania do Sterownika Opraw lub grupy Sterowników Oprawy.
21. Oprogramowanie CMS udostępnia interfejsy API RESTful, lub równoważne, aby umożliwić integrację z systemami zewnętrznymi.

5. Instalacja i Uruchomienie

1. Sterowniki opraw mogą być instalowane na dowolnych typach opraw dowolnego producenta, pod warunkiem, że są wyposażone w odpowiednie gniazdo zgodne ze standardem ZHAGA dzięki czemu informacje inwentaryzacyjne mogą być albo automatycznie wgrywane albo wprowadzane do CMS poprzez plik .csv i tam zarządzane. Szczegółowa i precyzyjna procedura dostarczania informacji o inwentaryzacji powinna być podana, gdy jest to konieczne.

Sterowniki opraw automatycznie odczytują moc pobieraną przez oprawę i porównują jej progi alarmowe oraz inne parametry pozwalające na automatyczne wyzwalanie alarmów.

4.4. Obliczenia fotometryczne

Obliczenia fotometryczne do dobranej klasy oświetleniowej zostały przeprowadzone w programie DIALUX. Wszystkie wymagania zostały spełnione.

4.5. Obliczenia techniczne

Przeprowadzono obliczenia techniczne doboru kabli pod kątem obciążenia, spadków napięć oraz ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wymagania zostały spełnione.

4.6. Sposób prowadzenia robót

Montaż linii kablowych

- Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z normą N SEP-E-004:2014 wraz z N SEP-E-004:2014/A1:2019-05 oraz PN-76/E-05125.
- W sytuacji przejścia liniami kablowymi (przepustami kablowymi) pod drogami wymagana jest taka minimalna głębokość ich posadowienia, aby górna powierzchnia rury ochronnej znajdowała się minimum 0,5 m pod warstwą konstrukcyjną drogi określonej klasy, lecz nie mniej niż 1,0 m poniżej projektowanej docelowej/istniejącej niwelety jezdni dróg
- Natomiast na pozostałym terenie wymagana głębokość ułożenia/posadowienia linii kablowej nN nie może być mniejsza niż:
 - w poboczu dróg – 0,7 m,
 - na pozostałym terenie pasa drogowego – 0,7 m,
 - pod dnem rowu – 0,8 m,
- Kable należy układać na warstwie piasku 10 cm, zasypać kolejną warstwą piasku grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego grubości, co najmniej 0,5 mm i szerokości, co najmniej 20 cm; zastosować folie koloru niebieskiego dla kabli nN.
- Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania),
- Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:
 - symbol i numer ewidencyjny linii,
 - oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
 - oznaczenie właściciela,
 - znak użytkownika,
 - kierunek zasilania,
 - rok ułożenia kabla,
- Kable układane w terenie niezabudowanym oraz z dala od charakterystycznych punktów terenu powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu,

- Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wynoszącym 1 – 3% długości wykopu.
- Uwaga! Dopuszcza się wykorzystanie gruntu z wykopu do obsypania rur ochronnych pod warunkiem oczyszczenia go z kamieni, gruzu oraz innych elementów które mogą spowodować uszkodzenie rury lub kabla.

Wykonywanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe pod drogami projektowanymi należy wykonać wyprzedzająco przed rozpoczęciem robót ziemnych metoda wykopu otwartego, natomiast pod drogami istniejącymi metodą przecisku lub przewiertu.

Przepusty kablowe projektuje się jako wykonane z grubościennych rur z tworzyw sztucznych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm o parametrach nie gorszych niż wskazano poniżej, a mianowicie:

RHDPEp 110/6,3 – dla kabla niskiego napięcia;

Głębokość ułożenia przepustów kablowych powinna być taka, aby odległość mierzona od powierzchni drogi do górnej powierzchni przepustu powinna wynosić min. 1,0m,

Długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi jezdni powinna wynosić 0,5 m.

Końce rur w ziemi zabezpieczyć dławicami czopowymi.

Zabudowa słupów oświetleniowych

- Słupy należy montować na fundamentach prefabrykowanych,
- Śruby mocujące podstawę słupa do fundamentu nie mogą być przysypane ziemią,
- Słupy montować za pomocą dźwigu,
- Szczegółowe zasady montażu słupów oświetleniowych zawiera instrukcja opracowana przez producenta.

Montaż osprzętu elektrycznego (opraw, przewodu zasilającego, tabliczki bezp.)

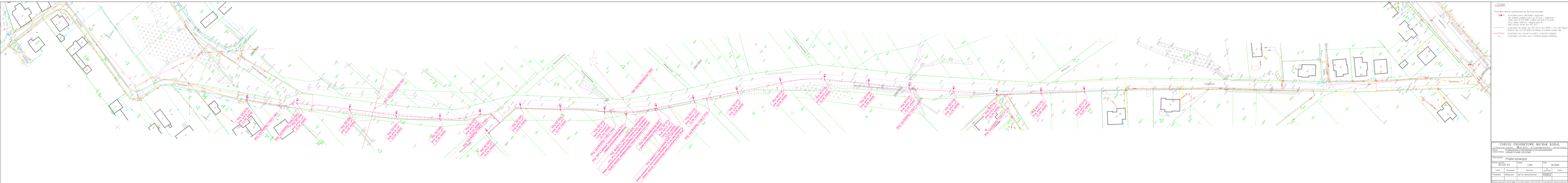
- Osprzęt elektryczny należy montować zgodnie z instrukcją montażu tych urządzeń oraz zasadami obowiązującymi w elektryce.

4. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

- Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właścicieli istniejącego uzbrojenia;
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie;
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć trasy linii kablowych oraz miejsca lokalizacji słupów oświetleniowych na podstawie przekazanej dokumentacji cyfrowej (w formacie DXF,DWG);
- Materiały użyte do wykonania powinny posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Osoby wykonujące prace powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.
- Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie i pod nadzorem użytkowników.
- Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.
- Materiały z demontażu, które nie zostaną wykorzystane ponownie należy zdać do magazynu właścicieli urządzeń.

5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L P.	OKREŚLENIE RODZAJU MATERIAŁU	IŁOŚĆ	JEDN.
1	Szafa oświetleniowa	1	kpl.
2	Szafa kompensacji mocy biernej	1	kpl.
3	Słup aluminiowy anodowany h=8m z wysięgnikiem w=1x0,5m wraz z fundamentem	21	kpl.
4	Słup aluminiowy anodowany h=8m o konstrukcji „łamanej” z wysięgnikiem w=1x0,5m wraz z fundamentem	2	kpl.
5	Oprawa LED o mocy 32,1W, 4000K, IK-10, min. IP 65, min. 130 lm/W, II klasa ochrony	4	kpl.
6	Sterownik do oprawy na gniazdo ZHAGA wraz z 10 letnim abonamentem	21	kpl.
7	Złącze słupowe izolowane z 1xD01 gG 4A	21	kpl.
8	Kabel nN typu YAKXS 4x35	831	m
9	Folia ostrzegawcza koloru niebieskiego o grubości min. 0,3 mm i szerokości 30 cm	831	m
10	Kabel nN typu YKXS 3x2,5	514	m
11	Bednarka FeZn 25x4	803	m
12	Uziom pionowy miedziowany pograżany 17,2/12m, $R_z \leq 10\Omega$	1	kpl.
13	Rura ochronna RHDPEk-f 110	831	m
14	Rura ochronna RHDPEp 110/6,3	48	m
14	Dławice czopowe do zabezpieczenia końców rur	wg. potrzeb	



- LEGENDA:**
- Projektowane elementy zagospodarowania wg niniejszego ograniczenia:
- projektowane punkty oświetlenia o wyposażeniu:
 - słup oświetleniowy standardowy 60x60 z wys. 6,3m wraz z fundamentem
 - oprawy typu L13 22,1W/4000K, osłona ze szkła B' do jeździ
 - ramię słupowe (tabliczka) z rozbiegaczem 40
 - projektowane linie kablowe typu VVG 4x25 w rurze RHD32-75 na całej długości
 - kable typu RHD32-75 na całej długości
 - kable typu RHD32-75 na całej długości
 - projektowane rury ochronne na zjazdach i przebiegach drogowych
 - projektowane szafy/złucza wraz z uziemieniem poręcznym metalowym

USŁUGI PROJEKTOWE MICHAŁ KORAL

Nazwa: Przebudowa ul. Ogrodowej w Chruszczobrodzie
adres obiektu: OŚWIETLENIE ULICZNE

Tytuł rysunku: Projekt sytuacyjny

Numer rysunku: EO-01.01	Skala: 1:500	Data: 06.2025
Utwórca: Specjalność:	Nazwisko:	Nr uprawnień:
Projektant: elektryczna	mgr inż. Michał Zamojski	SLK/2013/POD07

Miejsce opracowania: stanów ulic w rozumieniu ustawy z dnia 04.02.1994 z prawem autorskich i prawach pokrewnych