



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „FAWAL” Filip Walczak
66-400 Gorzów Wlkp. ul. Kobylogórska 16A tel./fax: 95 7294330
NIP: 599-191-14-60
www.fawal.pl fawal@data.pl

PROJEKTOWANIE, NADZORY: DRÓG I ULIC, PLACÓW PARKINGOWYCH, KANALIZACJI SANITARNYCH I DESZCZOWYCH, INSTALACJI I SIECI ELEKTRYCZNYCH, SIECI WODOCIĄGOWYCH I GAZOWYCH

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY BRANŻA ELEKTRYCZNA

TOM IV

Obiekt: **Budowa drogi gminnej (ul.Transportowa) w Drezdenku**

Inwestor: **Burmistrz Drezdenka**
ul. Warszawska 1
66-530 Drezdenko

Projekt: **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „FAWAL” Filip Walczak**
ul. Kobylogórska 16A
66-400 Gorzów Wlkp.

Adres obiektu
budowlanego:

- jedn.ewid.: Drezdenko - miasto
- obr. ewid.: 1-Drezdenko
- działki nr: **1099, 1124, 1125, 1128, 1129, 1117, 1116, 1123/5, 1130, 1361/3, 1362, 1137, 1138/1**
- jedn.ewid.: Drezdenko – obszar wiejski
- obr. ewid.: 14-Niegostaw
- działki nr: **430, 425/2, 471/3, 429/1, 426**

Opracował:

BRANŻA	PROJEKTANT/SPRAWDZAJĄCY	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
ELEKTRYCZNA	Projektant: mgr inż. Zenon Cybula	upr. proj. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych nr LUKG/0003/POOE/05	20.04.2023	
	Sprawdzający: mgr inż. Jacek Sawicki	upr. proj. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych nr LUKG/0005/POOE/05	20.04.2023	

Zawartość projektu:

- TOM I** - Projekt zagospodarowania terenu
- TOM II** - Projekt zagospodarowania terenu - ZAŁĄCZNIKI
- TOM III** - Projekt architektoniczno-budowlany - BRANŻA DROGOWA
- TOM IV** - Projekt architektoniczno-budowlany - BRANŻA ELEKTRYCZNA

EGZ. NR **4**

I.SPIS ZAWARTOŚCI

Spis treści

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania	str.3
2.Podstawa opracowania	str.3
3.Charakterystyka energetyczna i techniczna obiektu	str.3
4. Zasilanie projektowanego oświetlenia	str.4
5.Sieć oświetleniowa	str.4
5.1. Słupy , oprawy oświetleniowe i osprzęt.	str.4
5.2. Linie kablowe	str.7
5.3. System sterowania projektowanego oświetlenia	str.7
5.4. Ochrona od porażeń	str.7
6. Zabezpieczenie istniejących kabli nn	str.8
7. Odbiór wykonanych prac	str.8
8. Uwagi końcowe	str.8
9. Obliczenia techniczne.	str.9

II. RYSUNKI

1. Plan sytuacyjny - lokalizacja lamp oświetlenia , trasa projektowanych linii kablowych nn.	10
2. Schemat ideowy obwodu nr I po jego rozbudowie	11

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Pismo Enea Operator Rejon Dystrybucji Międzychód WE022E124496, RD4/ZM/MU/BM/17/2022 z dnia 01.06.2022 dot. uzgodnienia projektu rozbudowy ulicy Towarowej w m. Drezdenko	12
2. Obliczenia oświetlenia.....	13
3. Oświadczenia projektanta i sprawdzającego.....	18

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa oświetlenia drogowego w ramach zadania - Rozbudowa ul. Transportowej w Drezdenku .

Branża elektryczna .

W zakres opracowania wchodzi;

- zasilanie projektowanego oświetlenia
- montaż słupów i opraw oświetlenia ulicznego

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- umowa z Inwestorem,
- kopia mapy zasadniczej sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
- wizja lokalna,
- pomiary uzupełniające,
- uzgodnienia z Inwestorem
- Pismo Enea Operator Rejon Dystrybucji Międzychód WE022E124496 , RD4/ZM/MU/BM/17/2022 z dnia 01.06.2022 dot. uzgodnienia projektu rozbudowy ulicy Towarowej w m. Drezdenko
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe
- PKN- EN -13201-1 Wybór klas oświetlenia
- PKN- EN -13201-2 Wymagania oświetleniowe

3. **Charakterystyka energetyczna i techniczna obiektu .**

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| - napięcie zasilania | U = 230/400V, 50Hz |
| - moc istniejących opraw | Pi = 200 W |
| - moc zabudowanych opraw | Pi = 480 W |
| - pomiar energii elektrycznej | - bezpośredni istniejący |

Realizowany poziom oświetlenia:

- jezdnia: klasa P2 (10lx / 2lx),

Współczynnik mocy - $\cos(\varphi) = 0,9$

Zasilanie - z istniejącej lampy oświetlenia .

Pomiar energii elektrycznej - istniejący

Sterowanie - zegarem astronomicznym zlokalizowanym w istniejącej szafce oświetlenia drogowego

Rodzaj słupów –

- stalowe ocynkowane stożkowe o wysokości słupów 7 m , bez wysięgnika,

Rodzaj opraw oświetleniowych -

20LED / 600mA / NW 740 / 5301 / 39W

Strumień świetlny (Oprawa): 5414 lm,

Strumień świetlny (Lampy): 6198 lm

Moc opraw: 39 W

kąt nachylenia 5°

lub równoważne (warunki określono poniżej w pkt 5.1.). W przypadku zastosowania innej oprawy bądź źródła światła niż zaproponowane w projekcie wykazanie ich równoważności jest obowiązkiem Wykonawcy.

Ochrona od porażenia Układ sieci oświetleniowej

- podstawowa - izolacja ochronna
- dodatkowa – polegająca na zastosowaniu urządzenia II klasy ochronności (tabliczki bezpiecznikowe w wnękach słupów)

Układ sieci oświetleniowej

- Układ sieci elektrycznej TN - C

4. Zasilanie projektowanego oświetlenia

Zasilanie projektowanych lamp projektuje się z istniejącej lampy nr I/3 - zgodnie z rys nr E1 i schematem ideowym obwodu nr I - rys E2 .

Z słupa j.w wyprowadza się kabel zasilający projektowane oświetlenie - kabel typu NAYY-J 4 x25mm² - zasilając lampy pozostałe poprzez słup nr I/4 .

Opis ułożenia kabla zgodnie z pkt. 5.2.

5. Sieć oświetleniowa

Sieć oświetleniową należy wykonać kablem ziemnym NAYY-J 4*25mm² lub równoważnym. Przy słupach oświetleniowych pozostawić 3,0 m zapasy kabla.

5.1. Słupy, oprawy oświetleniowe i osprzęt

5.1.1. Oprawy

Projektowane oświetlenie uliczne wykonać za pomocą opraw LED

20LED / 600mA / NW 740 / 5301 / 39W

Strumień świetlny (Oprawa): 5414 lm,

Strumień świetlny (Lampy): 6198 lm

Moc opraw: 39 W

lub równoważnych o parametrach nie gorszych. Jako kryterium równoważności należy przyjąć:

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu: 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
- Szczelność komory optycznej IP66
- 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 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° 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 klipsów/zatrząsków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

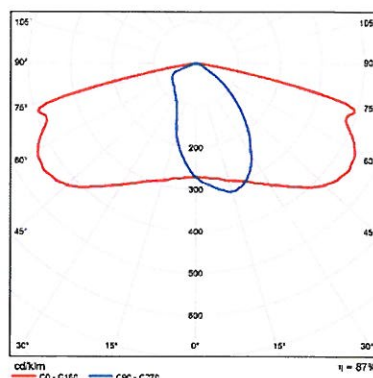
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 39 W
- Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem)
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - lista części zamiennych wraz z kodami producenta

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny panelu LED – 6200lm
- 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
- 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: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- 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)

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY



5.1.2. Słupy i osprzęt.

Montaż opraw na słupach stalowych ocynkowanych, stożkowe z trwałym oznaczeniem typu i roku produkcji, o grubości ściany 4mm, posiadające certyfikat bezpieczeństwa CE. Oprawa zabudowana bezpośrednio na słupie - kąt nachylenia 5°. Wnęka kablowa na wysokości 60cm nad ziemią, ustawiona w sposób umożliwiający bezpieczne wykonanie prac.

Część podziemna słupa oraz 40cm nad gruntem dodatkowo zabezpieczone przed korozją farbą (szary metaliczny) lub równoważną.

Słupy powinny posiadać dwa otwory umożliwiające wprowadzenie kabli (górna krawędź otworu - 50 cm od poziomu gruntu)

Do słupa należy wsypać piasek (żwir) do wysokości 20cm powyżej wejścia kabla do słupa.

Słupy powinny być wkopywane do ziemi na głębokość min 120cm, lecz nie mniej niż na głębokość posadowienia słupów jak dla gruntu słabego - w zależności od wysokości słupa.

W każdym słupie przewód PEN połączony ze słupem.

Słup powinien posiadać fabrycznie przygotowany zacisk uziemiający na zewnątrz słupa.

Połączenia śrubowe należy zakonserwować.

Numerowanie słupów nr słupa / nr obwodu
nr _ szafki

W słupach zainstalować złącza (II klasa ochronności) z wkładką bezpiecznikową Ib = 4A. Połączenie oprawy z tabliczką bezpiecznikową wykonać przewodem YDY 3*2,5mm².

Słupy ustawić w miejscach jak na rys E1.

Zgodnie z rys. nr. E 1 są to słupy oznaczone jako :

Obwód I ; słupy nr. –I/4 do I/15 - tj, 12 szt

Zestawienie podstawowych materiałów oświetlenia;

- słupy stalowe ocynkowane $h = 7\text{m}$, zgodnie z opisem powyżej - **kpl 12**
- oprawa LED wg opisu powyżej- **kpl 12**
- złącza - 12 kpl z zabezpieczeniem na każdą oprawę – **4 A.** -
- Kabel – NAYY-J 4 x 25 mm² **Lc = 497 mb**

Schemat ideowy obwodu oświetlenia pokazano na rys E2.

5.2. Linie kablowe

Sieć oświetleniową wykonać kablem typu NAYY-J 4*25mm² - 1kV lub równoważnym. Dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi, przy wprowadzaniu ich do słupów oświetleniowych należy stosować osłony z rur grubościennych fi 50 na odcinku minimum 40cm typu HDPE oraz zabezpieczyć filią otwory by uniemożliwić dostanie się piasku do słupa.

- Przy przejściach pod wjazdami, na skrzyżowaniu z innymi sieciami kable oraz przy przejściu pod wjazdami kable należy układać w rurach osłonowych koloru niebieskiego, tworzywo HPDE, o odporności na ściskanie 600N fi 50.
- Roboty kablowe należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 i PN- SEP-004.
- W ziemi kable należy układać na głębokości - 0,5 m pod chodnikami , 0,7m w trawnikach , pod drogami na głębokości 1,0m.
- trasy kabli winny być wytyczone i po ułożeniu zainwentaryzowane przez służby geodezyjne. Kable w ziemi należy oznaczyć folią ochronną koloru niebieskiego ułożoną 30cm nad kablem.
- Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanej linii kablowej z istniejącymi instalacjami podziemnymi należy zachować minimalne odległości określone w PN.
- W miejscach gdzie znajdują się sieci uzbrojenia podziemnego należy wszystkie wykopy wykonywać ręcznie, wykonując także przekopy próbne w celu stwierdzenia zgodności położenia istniejącego uzbrojenia z planem sytuacyjnym, a odkryte urządzenia stosownie zabezpieczyć.
- Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić użytkowników uzbrojenia podziemnego i właścicieli działek.
- Przy słupach należy pozostawić zapasy kabla o dł. ok. 2,5m.
- Oznaczniki na kablach co 10m ; przy słupach , przepustach , o treści ;typ kabla, użytkownik, rok ułożenia (NAYY-J 4x25mm², oświetlenie, rok).

5.3. System sterownia projektowanego oświetlenia.

Sterowanie i zasilanie projektowanego z istniejącej szafki oświetleniowej.

5.4. Ochrona od porażień.

Jako podstawowa ochronę od porażień prądem elektrycznym zastosowano **IZOLACJE OCHRONNA** opraw oświetleniowych i tabliczek bezpiecznikowych w II klasie ochronności.

Przy słupie nr I/15 - oznaczenia zgodne z rys E2 - wykonać uziemienie przewodu PEN. Uziemienia należy wykonać taśmą stalową cynkowaną metodą zanurzeniową (ogniowo) o min. grubości powłoki cynkowej 70 µm, o wymiarach nie mniejszych niż 30x4 mm oraz w przypadku uziemień poziomo - pionowych z zastosowaniem prętów stalowych cynkowanych o min. grubość powłoki cynkowej 80 µm lub stalowych miedziowanych o min. grubości powłoki miedzianej 250 µm. Zastosowane pręty muszą mieć średnicę nie mniejszą niż 16 mm.

poszczególne elementy instalacji należy łączyć przy użyciu elementów przeznaczonych dla danego systemu uziemiającego, uziomy poziome powinny być ułożone na głębokości co najmniej 0,6 m poniżej poziomu gruntu. Uziomy poziome winny być ułożone na głębokości co najmniej 0,6m od poziomu gruntu. Łączenie taśmy stalowej cynkowanej między sobą w ziemi wykonywać poprzez zgrzewanie egzotermiczne. Zacisk probierczy uziemienia na słupie wykonać na wysokości 1 +/-0,2 m od poziomu gruntu, połączenia dwuśrubowe śruby M10, w sposób umożliwiający pomiar rezystancji uziemienia miernikiem cęgowym. Wartość uziemienia wynosić powinna $\leq 30 \Omega$.

6. Zabezpieczanie istniejących kabli nn.

Odkryte kable nn, należy traktować jak pod napięciem, powyższe zgłosić do RD Międzychód celem ich wyłączenia i zabezpieczenia rurami dwudzielnymi o parametrach jak wyżej.

Zgodnie z uzgodnieniem z RD Międzychód- Załącznik nr 1.1. - "W miejscu kolizji kablowych linii energetycznych nN z projektowaną budową należy zastosować rury osłonowe dwudzielne typu AROT o długościach wg. potrzeb, nie krótszych niż 1m, ich średnicę dobrać zgodnie z poziomem napięcia - odpowiednio 75mm dla nN. Poza tym należy zachować odległości zgodnie z PN-70/E-05125 i N SEP-E-0004. Roboty ziemne w miejscach kolizji i bezpośrednim zbliżeniu z siecią elektroenergetyczną należy wykonać ręcznie. W przypadku natrafienia na podziemne urządzenie elektroenergetyczne nie naniesione na planie należy natychmiast zawiadomić Rejon Dystrybucji Międzychód.

7. Odbiór wykonanych prac

Do końcowego odbioru należy przedłożyć dwa egzemplarze dokumentów zawierających;

- oświadczenie kierownika budowy
- dokumentację powykonawczą w wersji elektronicznej (format pdf)
- dokumentację powykonawczą
- mapę geodezyjną powykonawczą
- szkice polowe z wykazem współrzędnych z oświadczeniem o zgodności wykonania prac zgodnie z projektem
- notatki ze sprawdzenia technicznego
- wykaz ilościowy podstawowych materiałów
- protokoły pomiarów elektrycznych
- certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności

8. UWAGI końcowe .

- ♦ Całość robót związanych z realizacją niniejszego opracowania należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami branżowymi i wymogami przepisów BHP,
- ♦ Po wykonaniu robót montażowych należy wykonać niezbędne pomiary, a protokoły z ich wynikami przedstawić przy odbiorze.
- ♦ Ewentualne zmiany w stosunku do opracowanego projektu należy przed ich wprowadzeniem uzgodnić z Inwestorem i autorem projektu.
- ♦ Wykonać pomiary zagęszczenia gruntu przy każdym słupie oświetlenia oraz na trasie kabla nn.

9. Obliczenia techniczne ;

Sprawdzenie selektywności zabezpieczeń;

Wartość zabezpieczenia obwodu w szafce SO = 10A

Wartość zabezpieczenia w tabliczce słupowej = 4A

Selektywność zabezpieczenia zapewniona

Sprawdzenie spadku napięcia ;

Dla projektowanego odcinka linii

Długość linii kablowej $L = 497 + 81 \text{ m}$ istn = 578m

Całkowita moc $P = 680 \text{ W}$

$U = 0,28 \%$

Spadek napięcia mieści się w granicach normy.