

***Opis techniczny rozwiązania projektowego:***

**Budowa oświetlenia drogi gminnej na terenie KSSE Małej Przedsiębiorczości - Podstrefa Gryfów Śląski przy ul. Jeleniogórskiej w Gryfowie.**

**1. Zakres opracowania**

- linia zasilająca
- szafka pomiarowa
- szafka oświetleniowa
- punkty oświetleniowe
- ochrona przed porażeniem

**2. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany oświetlenia drogi gminnej na terenie Kamiennogórskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej Małej Przedsiębiorczości - Podstrefa Gryfów Śląski przy ul. Jeleniogórskiej w Gryfowie.

Projekt obejmuje:

- zabudowę szafki licznikowej SL-1P  
przy granicy dz. nr 54/39 od strony drogi. - szt.1
- zabudowę szafy sterowniczej oświetlenia drogowego SO  
przy ww. szafce licznikowej SL-1P na dz. nr 54/39. - szt.1
- budowę linii kablowej typu YKY 5x16mm<sup>2</sup>,  
od proj. wg odrębnego opracowania stacji transformatorowej  
do SL-1P+SO, - ok. 13m.
- budowę linii kablowej oświetleniowej typu YKY 3x10mm<sup>2</sup>, - 503m
- posadowienie fundamentów prefabrykowanych F160  
lub równoważnych, - szt.20
- posadowienie słupów oświetleniowych wysięgnikowych  
ocynkowanych o dł. wysięgnika 1,5m i nachyleniu 5°,  
umożliwiających zawieszenie oprawy na wys.=8m - szt.20
- montaż opraw oświetleniowych ze źródłem światła typu LED - szt.20
- wykonanie uziemienia ochronnego słupów  
oświetleniowych bednarką ocynkowaną Fe/Zn 25/4, - 445m

### 3. Podstawa opracowania.

- warunki przyłączenia WP/015620/2016/O01R03 do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A
- uzgodnienia z inwestorem,
- normy i obowiązujące przepisy
- mapa sytuacyjno-wysokościowa,

### 4. Przyporządkowanie klasy oświetleniowej.

Dla oświetlenia drogi gminnej wraz z poboczami i parkingiem określono zgodnie z normą PN-EN 13201, sytuację oświetleniową B1, dla której główni użytkownicy to ruch motorowy, pojazdy poruszający się z małymi prędkościami. Innymi dopuszczalnymi użytkownikami są rowerzyści i piesi. Dopuszczalna prędkość głównych użytkowników waha się w przedziale  $>30$  i  $\leq 60$  km/h. Dla tak określonej sytuacji oświetleniowej przyporządkowano następujące klasy oświetlenia:

a) dla jezdni – ME5, dla której muszą być spełnione następujące parametry

Klasa	Luminacja jezdni przy suchej nawierzchni			Ośnienie Przeszkadzające	Oświetlenie Poboczy
ME5	L w $\text{cd/m}^2$ [eksploatacyjne minimum]	$U_o$ [minimum]	$U_l$ [minimum]	TI w % <sup>a</sup> [maksimum]	SR <sup>2b</sup> [minimum]
	$\geq 0,5$	$\geq 0,35$	$\geq 0,4$	$\leq 15$	$\geq 0,5$
<sup>a</sup> Dozwolony jest 5-procentowy wzrost wartości TI, jeżeli stosowane są Źródła o niskiej luminacji.					
<sup>b</sup> To kryterium może być stosowane jedynie wówczas, gdy jezdnie nie graniczy ze strefą ruchu o osobnych wymaganiach.					

b) dla chodników S2, S4 i pasów postojowych CE4, dla których muszą być spełnione parametry:

Klasa	Natężenie oświetlenia	
S2	$E_m$ [lux]	$E_{min.}$ [lux]
	$\geq 10$	$\geq 3$
S4	$\geq 5$	$\geq 1$
CE4	$\bar{E}$ w lux [eksploatacyjne min.]	$U_o$ [min.]
	$\geq 10$	$\geq 0,4$

W celu osiągnięcia ww. parametrów oświetleniowych przeprowadzono obliczenia w programie DIALux, na podstawie których dobrano oprawy ze źródłem światła typu LED o mocy 55W (24LEDS 700mA).

## **5. Opis rozwiązania.**

### **5.1 Szafka licznikowa SL-1P.**

Przy granicy dz. nr 54/39 od strony drogi zabudować szafkę licznikową typu SL-1P, którą zasilić kablem typu YKY 5x16mm<sup>2</sup>, z proj. wg odrębnego opracowania stacji transformatorowej. Szafkę licznikową SL-1P należy wykonać w obudowie termoutwardzalnej o powierzchni karbowanej, odpornej na warunki atmosferyczne w II klasie ochronności, o stopniu ochrony IP44, IK10, napięcie znamionowe izolacji 500V/690V, znamionowy prąd 630A. Temperatura pracy od -50°C do 85°C, prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 20kA, prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany 40kA. Dopuszczalny czas trwania łuku elektrycznego 100ms. Szafkę licznikową SL-1P wyposażać zgodnie z rys. nr E2.

### **5.2 Szafa sterownicza SO.**

Przy szafce licznikowej SL-1P na granicy dz. nr 54/39 od strony drogi zabudować szafkę sterowniczą oświetlenia drogowego typu SO, którą zasilić kablem typu YKY 5x16mm<sup>2</sup>, z ww. szafki licznikowej. Szafę sterowniczą SO należy wykonać w obudowie termoutwardzalnej o powierzchni karbowanej, odpornej na warunki atmosferyczne w II klasie ochronności, o stopniu ochrony IP44, IK10, napięcie znamionowe izolacji 500V/690V, znamionowy prąd 630A. Temperatura pracy od -50°C do 85°C, prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 20kA, prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany 40kA. Dopuszczalny czas trwania łuku elektrycznego 100ms. Szafę sterowniczą SO wyposażać w aparaturę i urządzenia, współpracujące z systemem sterowania oświetleniem, zgodnie z rys. nr E2.

### **5.3 Wymogi dot. systemu sterowania i zarządzania oświetleniem.**

#### **5.3.1 Funkcje sterownika i systemu.**

- Certyfikat CE, wyniki pomiarów badania: EMC PN-EN 55011:2007, kl. A, gr 1 PN-EN61000-6-2:2008 lub równoważne;
- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora - min. 6 h;
- min. 6 wejść zwiernych (konfigurowane niezależnie jako alarmowe / informacyjne / nadzorujące);
- min. 6 wyjść (4 wyjścia zwiernie + 2 wyjścia przełączne);
- wskaźniki LED na panelu czołowym: wejścia, wyjścia, GSM, GPRS, GPS, zasięg sieci, Akumulator;

- instalacja sterowników typu "Plug & Play";
- Współpraca z analizatorem sieci /licznikiem energii
- Analiza parametrów sieci: Napięcie - 3 fazy, Prąd - 3 fazy, moc czynna, bierna pozorna - 3 fazy, współczynnik mocy - 3 fazy, napięcia międzyfazowe, całkowity prąd sumaryczny wraz z ich prezentacją na wyświetlaczu;
- Zasilanie 230V +10/-20%, 50Hz;
- Obciążalność prądowa wyjść min. 8A 230V;
- Temperatura otoczenia -30/50 oC;
- Antena GPS/GPRS wew./zew. IP-67;
- Brak wprowadzania zakłóceń EMI RFI;
- zarządzanie systemem ze strony Web (w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca i urządzenia)
- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz parametryzacja uprawnień, nieograniczona liczba użytkowników do zarządzania kontem;
- wyjścia konfigurowane niezależnie (min. 6 trybów pracy: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy);
- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS (darmowa przez 24m);
- komunikacja po GPRS i SMS (na żądanie);
- możliwość załączania oświetlenia z SMS (z telefonu komórkowego, strony WWW) dla pojedynczych sterowników lub całych grup jednocześnie;
- synchronizacja czasu i położenia z GPS;
- automatyczne wyliczanie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu Zima/Lato;
- współpraca z cyfrowymi wyłącznikami zmiernymi;
- sterowania globalnego lokalizacja sterowników na mapie m. Gryfów Śląski (np. Maps Google);
- natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych (zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, przekroczenie/obniżenie obciążenia prądowego, alarmy wejść, alarmy wyjść do min. 5 nr telefonów komórkowych);
- szczegółowa analiza prądów przekroczenia: prąd rozruchowy, prąd przeciążenia wraz z definicją czasu zwłoki dla poszczególnych alarmów na każdej fazie osobno;
- możliwość dodawania i przechowywania dowolnych plików związanych z daną szafą: schematy dwg., zdjęcia, instrukcje doc., pdf.);
- nieograniczona archiwizacja danych: rejestracja parametrów sieci, alarmów, raportów;

- multipleksja sygnału: zarządzanie stanem wyjść sterowników SLAVE (podrzędnych) w zależności od stanu wejść sterownika Master (nadrzędny), przekazywanie sygnałów sterujących (rozkazów) odbywa się bezprzewodowo poprzez łącze GPRS;
- z poziomu sterownika MASTER: możliwość dynamicznej korekcji czasu załączenia i wyłączenia dla całego oświetlenia, zdefiniowanej przez min. 2 progi natężenia oświetlenia (-60,+60 min);
- z poziomu systemu: możliwość definicji dowolnej ilości sterowników typu MASTER;
- zastosowany sterownik musi posiadać funkcję autodiagnostyki, która wykrywa nieprawidłowe działanie poszczególnych elementów systemu wraz z jego wizualizacją min dwa razy na dobę;
- dostępna tabela wschodów/ zachodów dla poszczególnych sterowników;
- zarządzanie grupami sterowników (wcześniej predefiniowanych);
- współpraca z centralnymi reduktorami mocy w zakresie: (ustawienia poziomu redukcji min. 3 progi; czasu trwania redukcji, informacji alarmowych), konfiguracja zdalna;
- wszystkie sterowniki muszą być zarządzane w ramach jednego portalu www.;
- programowanie czasów świecenia grupy sterowników „jedną komendą tekstową”;
- zdalne programowanie redukcji mocy w oprawach
- możliwość dołączenia i sterowania reduktorami mocy czynnej oraz biernej.

### **5.3.2 Właściwości oprogramowania (dla sterowników zastosowanych w szafie)**

- dożywotnia darmowa licencja;
- obsługa nieograniczonej ilości sterowników;
- obsługa sterowników (systemu) z każdego urządzenia z dostępem do internetu i obsługi przeglądarki internetowej.

### **5.3.3 Sterowanie oprawami LED.**

- dokładność sterowania czasem redukcji do 30 min;
- działanie na podstawie wyznaczania wirtualnego środka nocy;
- możliwość programowania min. 2 progów redukcji mocy;
- możliwość zmiany min. 2 poziomów redukcji mocy dla zdefiniowanych czasów;
- sterowanie zasilaczem LED w technologii 110V DC;
- sterowanie bez dodatkowych przewodów zasilających (sterowanie z poziomu szafy poprzez sekwencję załączeń i wyłączeń);
- programowanie wszystkich opraw jednocześnie;
- zasilanie +5% 15%;

- pobór mocy < 0,5W;
- temperatura pracy 30/+80oC;
- (prze)programowanie zdalne za pośrednictwem sterownika zainstalowanego w szafie oświetleniowej

#### **UWAGI:**

1. Wykonawca w ramach dostarczonego rozwiązania ponosi opłaty za transmisję danych i dostęp do serwera na czas gwarancji;
2. Wykonawca przed odbiorem ostatecznym robót przedstawi protokoły uruchomienia i konfiguracji systemu;
3. Wykonawca zapewni bezpłatne szkolenie dla min. 2 os. do obsługi systemu;

#### **5.4 Słupy oświetleniowe i fundamenty.**

W miejscach wskazanych na planie zagospodarowania terenu (rys. nr E1) posadowić fundamenty żelbetowe prefabrykowane o wysokości 1,6m zakończone marką stalową z systemem mocowania podstawy słupa i elementami mocującymi zawias, z odpowiednim otworem do wprowadzenia przewodów, np. fundamenty F160. Elementy stalowe fundamentu takie jak kotwy, śruby itp. muszą być ocynkowane. Na fundamentach posadowić słupy wysięgnikowe ocynkowane o dł. wysięgnika 1,5m i nachyleniu 5°, (**wysokość zawieszenia oprawy na słupie wraz z wysięgnikiem musi być równe 8m**). Słupy do fundamentu przymocować za pomocą śrub. Słupy ponumerować zgodnie z rys nr E2.

#### **5.5 Oprawy oświetleniowe.**

Na słupach wysięgnikowych na wysokości 8m zamontować oprawy oświetleniowe o nachyleniu 5° ze źródłem światła typu LED o mocy 55W (24LEDS 700mA) spełniające następujące kryteria:

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Oprawa przy montażu zarówno na wysięgniku jak i poprzez adapter bezpośrednio na słupie, umożliwia zmianę kąta nachylenia w zakresie od -5° do +10° (montaż bezpośredni) lub od -10° do +5° (montaż na wysięgniku)

- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 55W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V (opcja DALI oraz 5-cio stopniowa redukcja mocy).
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 6300lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- Wskaźnik oddawania barw  $R_a > 70$
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego

## **5.6 Zasilanie.**

Zasilanie punktów oświetleniowych wykonać z proj. szafy sterowniczej SO kablem typu YKY 3x10mm<sup>2</sup>. Wzdłuż kabla ułożyć bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25/4 i podłączyć ją do projektowanych słupów. Kabel typu YKY 3x10mm<sup>2</sup> wprowadzić przelotowo do proj. słupów i podłączyć pod tabliczki słupowe. Tabliczki słupowe wyposażać w zabezpieczenie nadprądowe oprawy o wartości 1A np. wyłączniki typu S lub bezpieczniki. Oprawy z tabliczkami słupowymi podłączyć za pomocą przewodów typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

## **6. Wytyczne układania kabla.**

Wykop pod kabel wykonać na głębokość 1,0m, w wykopie ułożyć bednarkę ocynkowaną typu Fe/Zn 25x4. Bednarkę zasypać 0,20m warstwą gruntu rodzimego, następnie wykonać 0,10m podsypkę z piasku, na którą ułożyć rury osłonowe typu HDPE50 lub równoważne. Do w/w rur wciągnąć linię kablową typu YKY 3x10mm<sup>2</sup>. Kable układać linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, potrzebnym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kabel powinien być zaopatrzone na całej swej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m. Na oznacznikach należy umieszczać trwałe napisy zawierające: **typ i przekrój kabla, napięcie znamionowe, relację kabla, rok ułożenia kabla, identyfikator właściciela kabla**. Rurę zasypać 0,10m piasku a następnie 0,25m warstwą gruntu rodzimego. Na całej długości i szerokości wykopu ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego i zasypać warstwą gruntu rodzimego. Całość robót wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004. Przy zbliżeniach i na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem wykop pod

kabel wykonywać ręcznie. Przy zbliżeniach i na skrzyżowaniach linii kablowej nN z istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy zachować odległości zgodnie z normą N SEP-E-004. Przejście poprzeczne przez drogę wykonać rozkopem otwartym a projektowany kabel YKY 3x10mm<sup>2</sup> ułożyć w rurze osłonowej usztywnionej stosowanej w trudnych warunkach terenowych np. pod drogami, typu HDPE.

Do punktów oświetleniowych SO4/L-1 i SO4/L-2 ułożyć kable sterownicze i sygnalizacyjne np. UTP, które zostaną wykorzystane do systemu CCTV projektowanego wg odrębnego opracowania.

Całość robót wykonać zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania rys. nr E1.

## **7. Ochrona przeciwporażeniowa w sieci nN.**

1. Jako ochronę uzupełniającą przed porażeniem w sieci nN – zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania.
2. Wzdłuż trasy kabla ułożyć bednarkę ocynkowaną 25mm x 4mm i podłączyć do proj. słupów oświetleniowych zachowując ciągłość połączeń.
3. Maksymalna rezystancja uziomu roboczego dodatkowego w szafce licznikowej SL-1P, szafce sterowniczej SO oraz słupów oświetleniowych nie może przekraczać 30Ω. Po wykonaniu zasilania należy odpowiednimi pomiarami sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dla sieci nN.

## **8. Uwagi końcowe.**

1. Przed przystąpieniem do robót budowlano-montażowych należy wytyczyć przez uprawnionego geodetę trasę projektowanej linii kablowej, stanowiska słupów oświetleniowych i stanowisko szafy licznikowej oraz oświetleniowej w celu przyjęcia ich do geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu.
2. Po ułożeniu linii kablowej, zabudowaniu szafki oświetleniowej oraz słupów oświetleniowych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę.
3. Po zakończeniu robót budowlano-montażowych wykonać pomiary: natężenia oświetlenia, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji i skuteczności ochrony od porażień.
4. Teren po wykonaniu robót budowlano-montażowych należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
5. Inwestor zobowiązany jest do zgłoszenia w przedsiębiorstwie geodezyjnym wybudowanych linii energetycznych do wykonania powykonawczego pomiaru inwentaryzacyjnego w celu przejęcia ich do geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu;



6. Wszystkie ww. pomiary inwentaryzacyjne i elektryczne wraz z atestami urządzeń i powykonawczą dokumentacją techniczną należy przedstawić na końcowym odbiorze technicznym.

*mgr inż. SEBASTIAN WŁODARCZYK*  
Upr. budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń. Nr 180/DOS/09

