

## ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Ilość stron lub nr rysunku
	<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b>	
I.	Opis techniczny	6
II.	Obliczenia	8
III.	Standardy projektowania i wykonywania oświetlenia ulicznego w Gminie Bieruń	
	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	
1.	Plan sytuacyjny oświetlenia	E-01
2.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia	E-02
3.	Sylwetka słupa SAL 5 kolor C-0	E-03

## **I. OPIS TECHNICZNY**

## SPIS TREŚCI

1.	ZAMAWIAJĄCY .....	4
2.	PRZEDMIOT I TEMAT OPRACOWANIA .....	4
3.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
4.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
5.	STAN ISTNIEJĄCY .....	4
6.	STAN PROJEKTOWANY .....	5
6.1.	Dane ogólne .....	5
6.2.	Zasilanie oświetlenia .....	5
6.3.	Pomiar energii .....	5
6.4.	Sterowanie oświetleniem .....	5
6.5.	Zasilanie latarni .....	6
6.6.	Oświetlenie .....	6
7.	ROBOTY ZIEMNE .....	6
8.	ROBOTY DEMONTAŻOWE .....	6
9.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	6
10.	UWAGI KOŃCOWE .....	7

## **1. ZAMAWIAJĄCY**

Burmistrz Miasta Bieruń  
ul. Rynek 14  
43-150 Bieruń

## **2. PRZEDMIOT I TEMAT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany dla zadania: „Realizacja inwestycji drogowych: ul.Świerczyńskiej, Domy Polne i Bocznej Szynowej (ZRiD)”,  
zamierzenia: „Rozbudowa i budowa ul. Domy Polne w Bieruniu”.

Tematem opracowania jest budowa nowego oświetlenia ul. Dom Polne w Bieruniu z zasilaniem kablowym.

## **3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem niniejszego opracowania jest przygotowanie dokumentacji projektu budowlanego umożliwiającego uzyskanie decyzji ZRID.

Zakres opracowania obejmuje:

- budowę nowego oświetlenia
- zasilanie projektowanych latarni oświetleniowych

## **4. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie Inwestora;
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500, do celów projektowych;
- Wytyczne dla oświetlenia wydane przez UM Bieruń;
- Warunki przyłączenia wydane przez Tauron Dystrybucja S.A.
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Normy i przepisy oraz zasady wiedzy technicznej.

## **5. STAN ISTNIEJĄCY**

Ul. Domy Polne jest częściowo oświetlona oprawami sodowymi i parkowymi zabudowanymi na niskich słupach żelbetowych.

Istniejące oświetlenie zlokalizowane w granicach inwestycji przewidziano do demontażu. Demontaż oświetlenia został ujęty w projekcie przebudowy sieci elektroenergetycznych.

## 6. STAN PROJEKTOWANY

### 6.1. Dane ogólne

- Napięcie zasilania: 430/230 V; 50 Hz;
- System ochrony dodatkowej od porażeń – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S;
- Projektowana moc przyłączeniowa: 1,0 kW.

### 6.2. Zasilanie oświetlenia

Oświetlenie ul. Domy Polne będzie zasilane z projektowanej szafy oświetleniowej SOU6, która została ujęta w projekcie oświetlenia ul. Świerczyńskiej.

### 6.3. Pomiar energii

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie przy pomocy trójfazowego licznika energii czynnej w układzie bezpośrednim, zabudowanego w projektowanym złączu ZK3a+1P, z którego będzie zasilana projektowana szafa oświetleniowa.

### 6.4. Sterowanie oświetleniem

Załączanie oświetleniem odbywać się będzie przy pomocy zegara astronomicznego CPA 5rc w projektowanej szafie oświetleniowej.

Zgodnie z wytycznymi i standardami Gminy Bieruń dotyczącymi sterowania oświetleniem ulicznym w projektowanej szafie oświetleniowej przewidziano zabudowanie sterownika centralnego SeCO.

Sterowanie będzie zrealizowane bezprzewodowym systemem OWLET składającym się ze sterownika segmentowego (centralnego) SeCo zabudowanego w szafie oświetleniowej oraz sterowników lokalnych LuCo-Nx zamontowanych przy każdej oprawie.

LuCo-Nx jest wyposażony w wejście na czujnik kompatybilne ze stykami bezpotencjałowymi, dzięki czemu może współpracować z szeroką gamą czujników obecności lub ruchu oraz dostosowywać poziom oświetlenia do potrzeb użytkowników.

Wbudowana fotokomórka pozwala na załączanie (wyłączanie) opraw w sieciach niewyposażonych w zewnętrzne układy sterujące, dzięki czemu oprawy nie świecą w ciągu dnia przed dokonaniem konfiguracji systemu lub w przypadku awarii układów odpowiadających za włączanie oświetlenia (opcja), sterownik monitoruje i przechowuje parametry elektryczne pracy statecznika elektronicznego (zasilacza led), dodatkowo zapewnia realizację algorytmów zapewniających oszczędność energii elektrycznej.

Sterownik centralny SeCo służy do przekazywania informacji pomiędzy serwerem a sterownikami lokalnymi w oprawach oświetleniowych (LuCo).

Zadaniem sterownika SeCo jest magazynowanie danych konfiguracyjnych, wysyłanie sygnałów sterujących, odbieranie sygnałów zwrotnych ze sterowników lokalnych oraz ich analiza.

Sterownik segmentowy może być połączony z Internetem za pomocą kabla lub karty SIM. Zintegrowany moduł ZigBee umożliwia bezprzewodowe połączenie ze sterownikami lokalnymi.

Wbudowane mierniki pozwalają na dokonywanie pomiarów parametrów pracy oprawy w pełnym zakresie pracy (pomiar napięcia, prądu, współczynnika mocy, czasu działania i zużytej energii elektrycznej). Dane te są następnie wysyłane do sterownika centralnego skąd trafiają na serwer.

LuCo-NX otrzymuje sygnały zewnętrzne (rozkazy grupowe, rozkazy ręczne, sygnały z czujników) od sterownika centralnego oraz innych sterowników lokalnych pracujących w tej samej sieci i przetwarza je w celu odpowiedniegoysterowania oprawy.

LuCo-NX posiada wbudowane, konfigurowalne algorytmy służące do oszczędzania energii elektrycznej nawet do 85% w porównaniu do instalacji wyposażonej w tradycyjne źródła światła.

## **6.5. Zasilanie latarní**

Zasilanie latarní oświeeleniowych przewiduje się kablami typu YAKXSzo 5x25 mm<sup>2</sup>. Kable zasilające należy doprowadzić do złączy kablowych IZK zainstalowanych we wnękach słupowych.

## **6.6. Ośwíetlenie**

Ul. Domy Polne –wybrana klasa ośwíetlenia S3.

Ośwíetlenie będzie zrealizowane przy pomocy opraw KAZU / 5117 / 40LEDS 700mA NW/359352/40W wyposażonych w sterownik lokalny LuCo-NX 1 zabudowanych na słupach aluminiowych typu SAL 5 bez wysięgnika w kolorze C-0. Oprawa spełnia wymagania szczelności o stopniu IP 66, odporność na uderzenia IK 08 i posiada barwę światła białą neutralną (4000K +/-10%)

Zasilanie opraw odbywać się będzie przewodem YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> ze słupowych złączy kablowych IZK. Usytuowanie latarní pokazano na planie sytuacyjnym E-01.

## **7. ROBOTY ZIEMNE**

Plan trasy kabli ośwíetleniowych oraz lokalizację słupów ośwíetleniowych pokazano na planie sytuacyjnym w skali 1:500.

Słupy ośwíetleniowe należy tak lokalizować, aby zachować odległość minimum 0,5m od krawężnika jezdni.

Projektowany kabel ośwíetleniowy należy ułożyć w rowie, na 10 cm podsypce z piasku, a następnie przykryć 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Tak przygotowaną linię kablową osłonić należy folią koloru niebieskiego i zasypać pozostałą ziemią. W wykopie kabel należy układać linią falistą (1-3%) celem kompensacji przesunięć gruntu. Na kabel co 10m należy nałożyć opaski kablowe, których treść winna być uzgodniona z właścicielem sieci.

Kabel ośwíetleniowy prowadzić na głębokości:

- w chodniku - 0,5 m;
- w zieleńcu - 0,7 m;
- pod jezdniami - 1,1 m;
- przejścia pod jezdniami należy wykonać rurą RHDPEp110 (DVK110).

## **8. ROBOTY DEMONTAŻOWE**

Demontaż istniejącego ośwíetlenia został ujęty w projekcie przebudowy sieci elektroenergetycznych.

## **9. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Środkiem ochrony przed dotykiem pośrednim w układzie TN-C-S jest samoczynne wyłączenie zasilania. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewnia izolacja wytrzymaująca co najmniej napięcie probiercze obwodów pierwotnych.

Wzdłuż kabla ośwíetleniowego należy ułożyć taśmę stalową ocynkowaną FeZn 30x4.

Należy wykonać dodatkowo uziemienia na końcach obwodów z prętów  $\Phi 17,2$  mm/6m  
Wymagana rezystancja uziemienia  $R < 30\Omega$ .  
Metalowe części latarni należy połączyć z taśmą FeZn.  
Taśmę należy prowadzić na głębokości prowadzenia kabli oświetleniowych.  
Należy zastosować taką ilość prętów, aby uzyskać rezystancja uziemienia  $R < 30\Omega$ .

## 10. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie stosowane urządzenia, przewody oraz kable powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności względnie certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

**Wyszczególnione w dokumentacji materiały zostały podane przykładowo. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów o parametrach nie gorszych niż wyspecyfikowane w niniejszej dokumentacji.**

W trakcie realizacji niniejszego projektu należy przestrzegać poniższych norm i przepisów:

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. nr 89 z 1994r. z późniejszymi zmianami)
- PN-CEN/TR 13201-3 Oświetlenie dróg
- PN-IEC69364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymogi dotyczące spadków napięć w instalacjach nieprzemysłowych.
- PN-IEC60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-90/E-05023 Oznaczanie identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
- PN-90 E-06401/01-06 Własności elektryczne połączeń żył.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
- PN-IEC60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-90/E-06401- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu nieprzekraczającym 30kV (ark. 01-06)
- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- Norma PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- Norma PN88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-B-06050:199 Geotechnika - Roboty ziemne-wymagania ogólne

## **II. OBLICZENIA**



Obliczenia spadków napięć dla poszczególnych odcinków obliczono wg wzoru:

$$\Delta U = \frac{200 \cdot \Sigma (P \cdot l)}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

- P** - moc przyłączona na danej długości odcinka l  
 **$\gamma$**  - konduktywność przewodnika  
**S** - przekrój przewodnika  
**U** - napięcie odniesienia

Skuteczność ochrony od porażeń została obliczona wg wzoru:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

$$I_a = k \cdot I_n$$

**$Z_s$**  - impedancja pętli zwarciowej obejmująca źródło zasilania zwarcia, przewód czynny od źródła do miejsca zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem, w  $\Omega$

**$I_a$**  - prąd wyłączający, powodujący przy zwarciach między częściami czynnymi linii i jej przewodami PEN (PE) lub częściami przewodzącymi mającymi połączenie z tymi ostatnimi przewodami, zadziałanie zabezpieczeń w czasie 5s w A

**$I_n$**  - prąd znamionowy bezpiecznika

**k** - krotność prądu znamionowego bezpiecznika dla czasu zwarcia  $t = 5s$

**$U_o$**  - wartość skuteczna napięcia znamionowego linii względem ziemi, w V.

Obwód	Długość kabla YAKXS 4x25 <sup>2</sup> + FeZN 120 <sup>2</sup> (m)	Moc szczytowa P <sub>i</sub> (kW)	Spadek napięcia (%)	Zabezpieczenie (A)	Skuteczność ochrony od porażeń (V)	Współczynnik k	Pętla Zwarcia $\Omega$
III	749	1,0	0,8	8	60<230	5	1,5

## **Obliczenia oświetlenia**

**Bieruń, ul. Szynowa, ul. Świerczyniecka, ul. Domy Polne**

Data: 13.12.2016  
Edytor:

Bieruń, ul. Szynowa, ul. Świerczyńska, ul. Domy Polne

**DIALux**  
13.12.2016

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

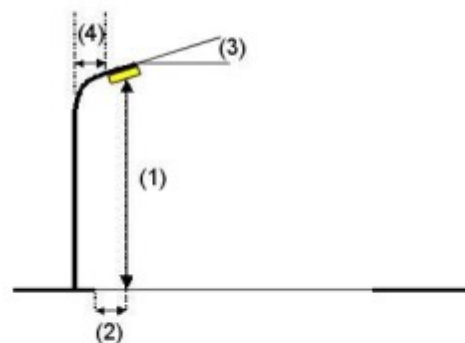
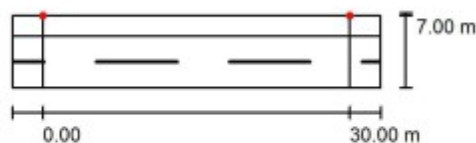
## ul. Domy Polne / Dane planowania

### Profil ulicy

Chodnik 1 (Szerokość: 2.000 m)  
Jezdnia 1 (Szerokość: 5.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.80

### Rozmieszczenia opraw



Oprawa: SCHREDER KAZU / 5117 / 24 LEDS 500mA NW / 359352  
Strumień świetlny (Oprawa): 3814 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 5261 lm  
Moc opraw: 40.0 W  
Rozmieszczenie: jednostronnie u góry  
Odstęp słupa: 30.000 m  
Wysokość montażu (1): 5.000 m  
Wysokość punktu świetlnego: 5.170 m  
Nawis (2): -2.000 m  
Nachylenie wysięgnika (3): 0.0 °  
Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej  
przy 70°: 382 cd/klm  
przy 80°: 47 cd/klm  
przy 90°: 12 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.5.

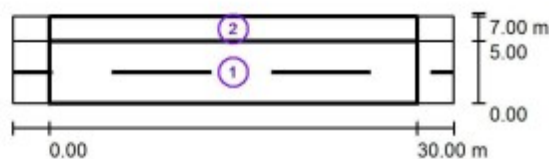
Bieruń, ul. Szynowa, ul. Świerczyńska, ul. Domy Polne

**DIALux**

13.12.2016

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## ul. Domy Polne / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:500

### Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Jezdnia 1  
Długość: 30.000 m, Szerokość: 5.000 m  
Siatka: 10 x 4 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.  
Wybrana klasa oświetleniowa: S3

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	8.06	2.68
Wartości zadane według klasy:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓

Bieruń, ul. Szynowa, ul. Świerczyńska, ul. Domy Polne

**DIALux**  
13.12.2016

Editor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## ul. Domy Polne / Wyniki szczegółowe

### Lista pól oszacowania

#### 2 Pole oszacowania Chodnik 1

Długość: 30.000 m, Szerokość: 2.000 m

Siatka: 10 x 3 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Chodnik 1.

Wybrana klasa oświetleniowa: S3

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy:

Spełnione/nie spełnione:

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
9.50	2.49
$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
✓	✓

**IV.STANDARDY  
PROJEKTOWANIA  
ORAZ WYKONASTWA  
OŚWIETLENIA ULICZNEGO  
W GMINIE BIERUŃ**

## B. POZOSTAŁA CZĘŚĆ MIASTA

Dla pozostałej części miasta stosuje się co do zasady dwa typy opraw:

- sterowalne oprawy drogowe **Schreder TECEO 1**  
zastosowanie: oświetlenie dróg miejskich, głównych ulic osiedlowych i parkingów, ścieżek rowerowych
- sterowalne oprawy parkowe **Schreder KAZU**  
zastosowanie: oświetlenie uliczek i alejek osiedlowych, alejek parkowych, ścieżek rowerowych

oraz jeden typ słupów oświetleniowych, o wysokości dostosowanej do charakterystyki danego terenu, który jest oświetlany, zależnej również od dobranej mocy opraw oświetleniowych.

## OPRAWY OŚWIETLENIOWE



Oprawy **Schreder TECEO 1** w wersji ze sterownikiem lokalnym LuCo-NX, który umożliwi zarówno sterowanie zasilaczem LED, jak i komunikację pomiędzy sterownikiem centralnym oraz pomiędzy innymi sterownikami lokalnymi pracującymi w tej samej sieci. Do podstawowych zadań sterownika lokalnego należy:

- oszczędzanie energii poprzez wbudowane konfigurowalne algorytmy temu służące m.in. VPO (moc wirtualna), która pozwala uniknąć przewymiarowania instalacji,

- monitorowanie podstawowych funkcji takich jak pomiar napięcia, prądu, współczynnika mocy czasu działania i zużytej energii elektrycznej,
- raportowanie błędów, wszystkie odchylenia od parametrów zaprogramowanych są wysyłane do sterownika centralnego i wyświetlane w interfejsie użytkownika.

Kolor obudowy oprawy – AKZO grey 150 sanded (wg katalogu firmy Schreder).

Temperatura barwowa – neutralny biały (4000 K +/-10%).

Parametry techniczne oprawy w technologii LED

- Budowa oprawy – dwukomorowa
- Materiał korpusu i pokrywy – odlew aluminium
- Materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza (szkło) na uderzenia mechaniczne - IK08,
- Szczelność komory optycznej - IP66,
- Szczelność komory osprzętu - IP66,
- Odporność aerodynamiczna (CxS) - 0.011m<sup>2</sup>
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku, jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku),
- Znamionowe napięcie pracy - 230V/50Hz,



- Ochrona przed przepięciami - 10kV,
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI,
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła - 3900-4200K,
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: min 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II,
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC,
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009.



Oprawy **Schreder KAZU** w wersji ze sterownikiem lokalnym LuCo-NX, który umożliwi zarówno sterowanie zasilaczem LED, jak i komunikację pomiędzy sterownikiem centralnym oraz pomiędzy innymi sterownikami lokalnymi pracującymi w tej samej sieci.

Do podstawowych zadań sterownika lokalnego należy:

- oszczędzanie energii poprzez wbudowane konfigurowalne algorytmy temu służące m.in. VPO (moc wirtualna), która

pozwała uniknąć przewymiarowania instalacji,

- monitorowanie podstawowych funkcji takich jak pomiar napięcia, prądu, współczynnika mocy czasu działania i zużytej energii elektrycznej,
- raportowanie błędów, wszystkie odchylenia od parametrów zaprogramowanych są wysyłane do sterownika centralnego i wyświetlane w interfejsie użytkownika.

Kolor obudowy oprawy – RAL 7038 (wg katalogu firmy Schreder)

Temperatura barwowa – neutralny biały (4000 K +/-10%).

Parametry techniczne oprawy w technologii LED

- Materiał korpusu – odlew aluminium
- Materiał klosza – poliwęglan płaski
- Stopień odporności klosza (szkło) na uderzenia mechaniczne - IK09 lub IK10,
- Szczelność komory optycznej - IP66,
- Szczelność komory osprzętu - IP66,
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II.

### SŁUPY OŚWIETLENIOWE

Słupy aluminiowe pełne (typu SAL), cylindrycznie stożkowy bez szwu, anodowane, kolor naturalny CI-0 (wg katalogu firmy ROSA). Wysokość słupa dobierana na podstawie obliczeń, z założenia powinna wynosić od 5 do 8 metrów.

Słup i ewentualny wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania, minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikronów. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem, dzięki czemu nie ma możliwości jej złuszczenia, odpryskiwania czy rozwarstwiania.

Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta,

Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa oraz ocynkowany komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, klucz imbusowy).

### **SEGMENTOWY STEROWNIK CENTRALNY**

Sterownik segmentowy typu SeCo wymaga stałego zasilania oraz połączenia z Internetem, a w połączeniu z systemem telemanagmentu umożliwia monitorowanie, sterowanie, kontrolę i zarządzanie oświetleniem. System telemanagmentu służący do monitorowania, kontroli i zarządzania oświetleniem powinien być oparty o technologie sieciowe umożliwiające przesyłanie danych po sieci Ethernet, sieci komórkowej 2G/3G/LTE lub sieci WIFI.

System sterowania oświetleniem powinien zapewnić realizację poniższych funkcji:

- zdalny nadzór (monitorowanie, sterowanie, konfiguracja) 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,
- redukcję mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw,
- załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy,
- możliwość podłączenia do dowolnej oprawy czujnika (np. ruchu), który będzie sterował pracą pojedynczej oprawy lub grupy opraw (niezależnie od ich fizycznego połączenia),
- automatyczną redukcję mocy zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji,
- zaprogramowanie oddzielnych krzywych redukcji dla dni roboczych (poniedziałek-piątek) oraz weekendów (sobota-niedziela),
- zaprogramowanie dni szczególnych np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć odmienną charakterystykę,
- zmianę poziomu redukcji mocy poprzez zdalne przeprogramowanie w dowolnym momencie,
- pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego,
- dostęp do danych historycznych,
- uwzględnienie zaprojektowanego współczynnika utrzymania – utrzymanie stałego strumienia świetlnego w czasie,
- możliwość zaprogramowania wirtualnej mocy oprawy (w zakresie charakterystyki pracy źródła),
- sygnalizowanie uszkodzonego źródła światła lub statecznika, zaniku napięcia zasilającego, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy lub temperatury,
- generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów.

Zastosowany system ma prowadzić do oszczędzania energii elektrycznej, zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, zwiększenia niezawodności oświetlenia i obniżenia kosztów jego utrzymania.

### **Zasady montowania segmentowego sterownika centralnego oświetlenia ulicznego wraz z jego połączeniem do Internetu**

1. Segmentowy sterownik centralny oświetlenia ulicznego należy zabudować w budynku będącym własnością Gminy Bieruń, do którego jest doprowadzona sieć szerokopasmowa, co pozwoli bezpośrednio podłączyć sterownik do Internetu za pomocą kabla kat. 5e lub wyższej.



Antenę komunikującą sterownik z oprawami należy zabudować na zewnątrz budynku, w odległości nie większej niż 150 m od najbliższej oprawy,

lub (jeżeli niemożliwe jest spełnienie założeń z punktu 1);

2. Segmentowy sterownik centralny oświetlenia ulicznego należy zabudować w szafie sterowniczej wraz z urządzeniem Ubiquiti WiFi 5GHz zapewniającym dostęp do internetu, łączącym się z gminną siecią szerokopasmową.

Antenę komunikującą sterownik z oprawami należy zabudować na zewnątrz szafy sterowniczej, w odległości nie większej niż 150 m od najbliższej oprawy,

lub (jeżeli niemożliwe jest spełnienie założeń z punktu 2);

3. Segmentowy sterownik centralny oświetlenia ulicznego należy zabudować w szafie sterowniczej, zaś urządzenie Ubiquiti WiFi 5GHz zapewniające dostęp do internetu (łączące się z gminną siecią szerokopasmową) na słupie oświetleniowym (odpowiednio wcześniej przygotowując słup do montażu tego urządzenia). Urządzenie Ubiquiti WiFi 5GHz należy połączyć z segmentowym sterownikiem centralnym oświetlenia ulicznego za pomocą kabla kat. 5e lub wyższej, przekazując w ten sposób sygnał internetowy do sterownika.

Antenę komunikującą sterownik z oprawami należy zabudować na zewnątrz szafy sterowniczej, w odległości nie większej niż 150 m od najbliższej oprawy.

lub (jeżeli niemożliwe jest spełnienie założeń z punktu 3);

4. Segmentowy sterownik centralny oświetlenia ulicznego należy zabudować w szafie sterowniczej, zaś urządzenie Huawei LTE zapewniające dostęp do internetu (łączące się z gminną siecią LTE) na słupie oświetleniowym (odpowiednio wcześniej przygotowując słup do montażu tego urządzenia). Urządzenie Huawei LTE należy połączyć z segmentowym sterownikiem centralnym oświetlenia ulicznego za pomocą kabla kat. 5e lub wyższej, przekazując w ten sposób sygnał internetowy do sterownika.

Antenę komunikującą sterownik z oprawami należy zabudować na zewnątrz szafy sterowniczej, w odległości nie większej niż 150 m od najbliższej oprawy.