

PROJEKT TECHNICZNY

BUDOWY SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM NIE WYŻSZYM JAK 1kV W RAMACH

ZADANIA:

w trybie art. 29.1 ust 4 pkt 2)b Ustawy Prawo Budowlane

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|---|--------|------------|--------|
| INWESTOR: | | Gmina Nowogard, Nowogard, Plac Wolności 1, 72-200 | | | |
| NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWALNEGO | | MODERNIZACJA OŚWIETLANIA ULICZNEGO WRAZ Z SYSTEMEM REDUKCJI MOCY, STEROWANIA I ZARZĄDZANIA OŚWIETLeniem NA TERENIE MIASTA NOWOGARD | | | |
| LOKALIZACJA: | | Nowogard 72-200, ul. Bohaterów Warszawy, ul. 700-lecia, ul. Warszawska, ul. Armii Krajowej, ul. Gen. Bema, ul. 3-go Maja, Aleje nad jeziorem, ul. Zielona, Plac Szarych Szeregów, Plac Wolności, ul. Radosława, ul. Wojska Polskiego, ul. Zamkowa, ul. Waryńskiego, ul. Głowackiego, ul. M. Rataja, ul. Kościuszki, ul. Łakowa, ul. Grota Roweckiego, ul. Krótka, ul. Rondo Sybiraków, ul. Poniatowskiego, ul. Ogrodowa, ul. Jana Pawła II, ul. Zaciszna, ul. Wolności, ul. Kosynierów, ul. Raclawicka, ul. Roosvelta, ul. Wybickiego, ul. 15 lutego, ul. 5 marca, ul. Kowalska, ul. Blacharska, ul. Nadtorowa, ul. Cementarna, ul. Fabryczna, ul. Dworcowa, ul. Pileckiego, Promenada, ul. Szkolna, ul. Droga do Smużyn, ul. Dworcowa, | | | |
| DZIAŁKI | | jedn. Ewidencyjna: 320404_4 Nowogard, Obręb ewidencyjny: 0001 Nowogard, działki: 79/2, 93, 92/13; Obręb ewidencyjny: 0002 Nowogard, działki: 807/3, 786/2, 787, 754, 807/1, 807/2, 732/2, 732/4, 732/3, 199, 733/4, 522/6, 540, 536, 518/2, 438, 439/3, 238, 415, 369, 202, 424, 105/2, 81, 867/40, 74, 40/2; Obręb ewidencyjny: 0003 Nowogard, działki: 122/6, 124, 127, 84/60, 110, 84/29, 84/55, 9, 206/2, 241/5, 239, 246, 238, 144/6, 308/1, 237/2; Obręb ewidencyjny: 0004 Nowogard, działki: 154, 240; Obręb ewidencyjny: 0005 Nowogard, działki: 256, 34, 63, 60, 478, 491, 459, 477/3, 33/17, 33/3, 197; Obręb ewidencyjny: 0006 Nowogard, działki: 125, 100/15, 104, 110/1, 132/3, 87, 19; Obręb ewidencyjny: 0007 Nowogard, działki: 93/7, 93/21, 91, 112, 115/11, 56; | | | |
| KATEGORIA BIEKTU BUDOWLANEGO | | XXVI | | | |
| ZESPÓŁ AUTOR-SKI | IMIĘ I NAZWISKO | SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEN | BRANŻA | DATA | PODPIS |
| PROJEKTANT | mgr inż. Marcin Tront | INSTALACYJNA nr upr. SLK/3640/PWOE/11 | EN | 11-03-2022 | |

SPIS TREŚCI

| | | |
|--|---|----|
| 1. Opis techniczny | 1-11 | |
| 2. Kalkulacja oszczędności | 12 | |
| 3. Część rysunkowa | | |
| E-01 | Szkic orientacyjny w skali 1:10000 | 13 |
| E-02/1 | Plan sytuacyjny (arkusz 1) w skali 1:2000 | 14 |
| E-02/2 | Plan sytuacyjny (arkusz 2) w skali 1:2000 | 15 |
| E-03 | Widok Słupa | 16 |
| E-04 | Schemat ideowy szafy SOU | 17 |
| E-05 | Widok szafy SOU | 18 |
| 4. Obliczenia natężenia oświetlenia | 19-259 | |
| 5. Zestawienie słupów, opraw (załącznik 1) | 260-261 | |
| 6. Inwentaryzacja opraw oświetlenia – gmina Nowogard | 262-272 | |
| 7. Uprawnienia projektowe i oświadczenie projektanta | 273-276 | |
| 8. Karty katalogowe | 277-... | |

1. OPIS TECHNICZNY

PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania.
- Wytyczne techniczne wydane przez Inwestora
- Inwentaryzacja własna w terenie
- Geodezyjne podkłady mapowe
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 2018. poz. 1935)
- Ustawa z dnia 17.01.2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. 2019 poz. 266,
- Ustawa z dnia 21.05.2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. 2019 poz. 1186,
- PN-IEC 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Norma SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.
- Obowiązujące normy i przepisy i katalogi dotyczące budowy urządzeń elektroenergetycznych oraz ochrony przeciwporażeniowej.
- Dokumentacja zdjęciowa
- Inwentaryzacja i Audyt pozyskany od Inwestora.

DANE INFORMACYJNE DOTYCZĄCE INWESTYCJI

- Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 24.09.2002r, projektowana inwestycja nie jest zaliczana do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko, nie stwarza zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników oraz nie kwalifikuje się do inwestycji, dla których może być wymagane sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko,
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Z 27.04.2012 r. poz. 463), przedmiotowa inwestycja jest zaliczana do 1 kategorii geotechnicznej. Opinię załączona do niniejszej dokumentacji,

- Przedmiotowe działki nie znajdują się w obszarze na którym występuje zagrożenie powodziowe,
- Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r. poz. 142) - Realizacji inwestycji na obszarze Natura 2000, planowana Inwestycja nie znajduje się w obszarze Natura 2000,
- W dokumentacji projektowej zostały uwzględnione wszystkie warunki i ustalenia z uchwały Rady Miasta Nowogard w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- Projekt Techniczny przedmiotowej wymiany oświetlenia zalicza się do obiektów budowlanych o prostej konstrukcji (art. 20 ust. 3 pkt 2 ustawy Prawo Budowlane Dz. U. Z 2020r. Poz. 1202 z późn. Zmianami), w związku z powyższym projektant nie ma obowiązku sprawdzenia przedmiotowego projektu pod względem zgodności z przepisami w tym techniczno-budowlanymi przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności,

STAN ISTNIEJĄCY

Modernizowane oświetlenie obejmuje obszar dróg publicznych oraz deptaków w mieście Nowogard dla ulic: ul. Bohaterów Warszawy, ul. 700-lecia, ul. Warszawska, ul. Armii Krajowej, ul. Gen. Bema, ul. 3-go Maja, Aleje nad jeziorem, ul. Zielona, Plac Szarych Szeregów, Plac Wolności, ul. Radosława, ul. Wojska Polskiego, ul. Zamkowa, ul. Waryńskiego, ul. Głowackiego, ul. M. Rataja, ul. Kościuszki, ul. Łąkowa, ul. Grota Roweckiego, ul. Krótka, ul. Rondo Sybiraków, ul. Poniatowskiego, ul. Ogrodowa, ul. Jana Pawła II, ul. Zaciszna, ul. Wolności, ul. Kosynierów, ul. Raławicka, ul. Roosvelta, ul. Wybickiego, ul. 15 lutego, ul. 5 marca, ul. Kowalska, ul. Blacharska, ul. Nadtorowa, ul. Cmentarna, ul. Fabryczna, ul. Dworcowa, ul. Pileckiego, Promenada, ul. Szkolna, ul. Droga do Smużyn, ul. Dworcowa..

W zakresie opracowania istnieje sieć oświetlenia drogowego w znaczącym obszarze własności miasta Nowogard oraz Enea Oświetlenia zabudowana na słupach betonowych jako sieć skojarzona z siecią napowietrzną rozdzielczą. Na działkach znajduje się istniejące uzbrojenie terenu, budynki oraz drogi. W zakresie opracowania jest wyłącznie modernizacja oświetlenia ulicznego wraz z systemem redukcji mocy i zarządzania, poprzez którą rozumie się demontaż wskazanych słupów, opraw i szaf sterujących i w ich miejsce zabudowę nowych.

PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest modernizacja słupów oświetlenia ulicznego wraz z wysięgnikami, system sterowania, oprawy oraz szafki oświetlenia ulicznego na majątku miasta Nowogard. Modernizacja opiera się na demontażowi istniejących zużytych, nieekonomicznych i w złym stanie technicznym opraw z źródłem światła sodowym wraz z przewodami oświetleniowymi, słupami wraz z wysięgnikami oraz szafami sterowania oświetleniem, gdzie w miejscu istniejących urządzeń zabudować należy nowe zgodnie z wykazem – załącznik nr 1 oraz planem sytuacyjnym rys E-02/1 i E-02/2. Całość będzie własnością i w układzie sieci Miasta Nowogard.

ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie swym zakresem obejmuje:

- wymianę opraw sodowych na LED,
- wymianę przewodu zasilającego do oprawy,
- instalację przeciwporażeniową,
- system sterowania i monitorowania oświetlenia,
- wymianę słupów wraz z fundamentem i wysięgnikiem, (tylko dla opraw sodowych)

DANE ENERGETYCZNE

- Zasilanie: istn. szafa oświetlenia ulicznego SOU(własność miasto Nowogard),
- Napięcie zasilania: 230/400V ,
- Pomiary energii: istniejący – bez zmian
- System ochrony: szybkie wyłączenie
- Rodzaj proj. linii ośw. kablowa
- Typ linii oświetleniowej: istniejący – bez zmian
- Długość linii ośw.: istniejący – bez zmian
- Typ słupów ośw. Stalowe, owalne, ocynkowane z wysięgnikiem zabudowane na fundamencie
- Ilość moder. słupów 254 szt.
- Ilość moder. opraw 680 szt.
- Ilość moder. szaf ośw. ulicy: 21szt.
- Typ opraw: LED IP66, IK09, II klasa, wyposażone w gniazdo NEMA lub Zhaga., sterowanie napięciowo 1-10V (drogowe i parkowe)

STAN PROJEKTOWANY

W zakresie modernizacji oświetlenia ulicznego, należy zdemontować słupy oświetleniowe podlegające modernizacji ze względu na zły stan techniczny w zakresie ulic:

- 1). ul. Bohaterów Warszawy 78 słupów
- 2). ul. 700 Lecia (od przejazdu do 3-go Maja) 10 słupów
- 3). ul. 700 Lecia (od 3-go Maja do Sądowej) 10 słupów
- 4). ul. Warszawska (od Sądowej do Tadeusza Kościuszki) 10 słupów
- 5) ul. Armii Krajowej 22 słupy
- 6) ul. Generała Bema 29 słupów
- 7). ul. 3-go Maja 33 słupy
- 8). aleje nad jeziorem 27 słupy
- 9) ul. Zielona 14 słupów (w tym parking)
- 10). Plac Szarych Szeregów 8 słupów

11). Plac Wolności 13 słupów

Modernizacji także podlegają także istniejące szafy zasilająco-sterujące oświetleniem w mieście Nowogard na majątku miasta w następującej lokalizacji:

- 1). ul. Bohaterów Warszawy (4 szafy)
- 2). ul. 700 Lecia (*od przejazdu do 3-go Maja*) (1 szafa)
- 3).ul. 700 Lecia (*od 3-go Maja do Sądowej*) (1 szafa)
- 4) ul. Armii Krajowej (3 szafy)
- 5) ul. Generała Bema (2 szafy)
- 6). ul. 3-go Maja (2 szafy)
- 7). aleje nad jeziorem (1 szafa)
- 8) ul. Zielona (w tym parking) (1 szafa)
- 9). Plac Szarych Szeregów (1 szafa)
- 10). Ul. Wojska Polskiego (1 szafa)
- 11). Ul. Zamkowa (1 szafa)
- 12). Rejon Ul. Waryńskiego (1 szafa)
- 13). Ul. Głowackiego (1 szafa)
- 14). Ul. Kościuszki (1 szafa)

Zabudować szafy „SOU”, wolno-stojące na fundamencie w II klasie izolacji, 3-obwodowe blokowane z wkładem patentowym Master-Key lub równoważnym w uzgodnieniu z Inwestorem. W szafie SOU zlokalizowana będzie aparatura rozdzielcza w której odbywać się będzie samoczynne włączanie obwodów oświetleniowych wykorzystujące komunikację bezprzewodową. System taki składa się z sterowników lokalnych umieszczanych w każdej indywidualnej oprawie oświetlenia ulicznego, serwera komputerowego z odpowiednim oprogramowaniem oraz interfejsu sterowania w postaci dedykowanej strony internetowej. Zasilanie szaf „SOU” oraz istniejących obwodów pozostaje bez zmian.

W zakresie opracowania dla modernizacji dróg i deptaków, zaprojektowano słupy stalowe wysokości 8,0m i 9,0m, owalne, ocynkowane bez i z wysięgnikami (dł. 0,5m, 1,0m lub 1,5m w zależności od ulicy) i oprawą z źródłem światła LED wyposażoną w gniazdo NEMA lub Zhaga, sterownik o napięciu 1-10V oraz słupy stylowe - parkowe, wysokości 6,0m. Na słupach opisać nr szafy oświetleniowej z której jest zasilane w/w oświetlenie ulicy. Oprawy oświetleniowe podlegające modernizacji – wymianie występują we wszystkich ulicach wymienionych w opisie [STAN ISTNIEJĄCY]. Prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

Typy zastosowanych opraw: (wykaz w załączniku nr 1 – zestawienie opraw względem ulic)

| | |
|--|-----|
| Cordoba:LED; 3.0; I; 4000K; H; Dyfuzor szklany transparentny; 15°x150°; ENC CD3-I-40H-DGT-15°X150°-ENC | 30W |
| Cordoba:LED; 3.0; I; 4000K; M; Dyfuzor szklany transparentny; 50°x150°; ENC CD3-I-40M-DGT-50°X150°-ENC | 26W |
| Cordoba:LED; 3.0; II; 4000K; H; Dyfuzor szklany transparentny; 15°x150°; ENC CD3-II-40H-DGT-15°X150°-ENC | 45W |
| Cordoba:LED; 3.0; II; 4000K; M; Dyfuzor szklany transparentny; 50°x150°; ENC CD3-II-40M-DGT-50°X150°-ENC | 45W |
| Cordoba:LED; 3.0; III; 4000K; H; Dyfuzor szklany transparentny; 15°x150°; ENC CD3-III-40H-DGT-15°X150°-ENC | 59W |
| Cordoba:LED; 3.0; III; 4000K; H; Dyfuzor szklany transparentny; 70°x120°; ENC CD3-III-40H-DGT-70°X120°-ENC | 59W |
| Cordoba:LED; 3.0; III; 4000K; M; Dyfuzor szklany transparentny; 50°x150°; ENC CD3-III-40M-DGT-50°X150°-ENC | 56W |
| Cordoba:LED; 3.0; IV; 4000K; M; Dyfuzor szklany transparentny; 50°x150°; ENC CD3-IV-40M-DGT-50°X150°-ENC | 66W |
| Cordoba:LED; 3.0; V; 4000K; M; Dyfuzor szklany transparentny; 70°x155°; ENC CD3-V-40M-DGT-70°X155°-ENC | 78W |
| Thor:LED; 26W; 4000K; IP66 PARKOWA THOR-LED-26W-NW-IP66 26W | |

Każda oprawa wyposażona w sterownik modułowy do komunikacji bezprzewodowej kompatybilny z NEMA 7pin , sterowanie napięciowe 1-10V. Dopuszcza się osprzęt równoważny. Wszystkie zmodernizowane słupy i szafy oświetlenia ulicznego na majątki Miasta Nowogard opisać zgodnie z wytycznymi Inwestora. Prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEGO OSPRZĘTU OŚWIETLANIA DROGOWEGO

Zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz na podstawie wytycznych do realizacji zadania, istniejące oprawy sodowe, słupy, fundamenty, przewody, wysięgniki oraz szafy SOU w zakresie opracowania dokumentacji należy zdemontować, a w miejsce zdemontowanych słupów zabudować projektowane (zmodernizowane) oprawy LED przystosowaną do zarządzania i sterowania w zasobach modernizowanej sieci oświetlenia drogowego w mieście Nowogard.

Wykonawca zobowiązany jest do wystąpienia do Miasta Nowogard o wytyczne w zakresie wyłączania obwodów oświetleniowych. Demontowany osprzęt należy zabezpieczyć i dostarczyć na składowisko wyznaczone przez właściciela sieci.

UWAGA – Kategorycznie zabrania się wykonywania robót montażowych i przyłączeniowych pod napięciem.

POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie w części Enea Operator w wydzielonym dla Rejonu Energetycznego złączu pomiarowym – pozostaje bez zmian.

SIEĆ OŚWIETLENIOWA

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

1. Uchwyt montażowy aluminiowy $\varnothing 48-60$ mm do montażu bezpośrednio na słupie od -10° do $+100^\circ$ lub wysięgniku od -100° do $+10^\circ$.
2. Save Cover - blokada uniemożliwiająca samoczynne zamknięcie oprawy w czasie prac montażowo - konserwacyjnych.
3. Dostęp do komory osprzętu lampy odbywa się bez użycia narzędzi.
4. Oprawa dwukomorowa.
5. Oprawa posiada możliwość zamontowania gniazda w standardzie Nema Socket lub Zhaga Socket, pod różnego rodzaju czujniki, m.in. czujnik zmierzchu, kontroler bezprzewodowy do systemu sterowania, itp.
6. Gwarancja na całą oprawę do 10 lat przy maksymalnym funkcjonowaniu 11,5h pracy na dobę.
W przypadku awarii oprawy, producent w warunkach gwarancji ma zapewnić dostawę oprawy przed tym, jak eksploatacja dostarczy uszkodzoną.
Eksploatator oświetlenia ma jednokrotnie dokonać serwisu oprawy.
Na etapie przetargu wymagane dołączenie warunków gwarancji producenta.
7. Oprawa posiada zawór wyrównania ciśnienia z membraną przeciw ciałom stałym.
8. Oprawa posiada gładką zewnętrzną powierzchnię obudowy, bez widocznych żeber radiatora, zapobiegającą osadzaniu się zanieczyszczeń.
 - Posiada termiczne zabezpieczenie przed przegrzaniem. Wyposażona w czujnik, który przy temperaturze 85 st. C. spowoduje redukcję mocy oprawy do momentu, aż oprawa uzyska temperaturę pracy wskazaną przez producenta.
 - Stopień szczelności oprawy IP66 osobno dla komory zasilacza i LED.
 - Stopień odporności oprawy na uderzenia mechaniczne: IK 09.
 - Oprawa wykonana I/ II klasie ochronności
 - Efektywność oprawy minimum 150 lm/W

- Temperatura barwowa oprawy 4000 K
- Oprawa wykonana zgodnie z normą PN-EN 60598-1:2015-04, PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012.
- Trzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM 80 – TM-21) - współczynnik L90B10 przy $T_a = 25^{\circ}\text{C}$ - 97 000 h.
- Wymienny moduł LED bez konieczności lutowania

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- 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”
- Temperatura barwowa źródeł światła: 4000K $\pm 10\%$
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% po 100 000h dla prądu sterującego do 700 mA (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
- 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)
- Wymaga się, aby ze względów serwisowych, oprawy stylizowane pochodziły od jednego producenta

SYSTEM STEROWANIA

Stosuje się system sterowania oświetleniem umożliwiający efektywne sterowanie oświetleniem drogowym m. in. przy zmniejszonym natężeniu ruchu pojazdów i zmianie jasności otoczenia, pozwalające na obniżenie poziomu oświetlenia o trzy klasy oświetleniowe w dół, od klasy wyjściowej lub też włączenie/wyłączenie urządzeń. Podstawowe zadania sterowania

natężeniem realizowane będą automatycznie w oparciu o dane wejściowe czujników w szafie oświetleniowej (wbudowany zegar astronomiczny, czujnik zmierzchowy).

Podstawowy sterownik systemu należy zlokalizować w projektowanych nowych szafach oświetleniowych. Poszczególne sterowniki w szafach bezpośrednio komunikują się z sterownikami w oprawach. W oprawach oświetleniowych należy umieścić moduł - Controller odpowiedzialny za m.in. zdalną kontrolę i monitoring opraw oświetleniowych. Do montażu modułu wymaga obecności gniazda NEMA 7pin w każdej z opraw.

Wymiana danych pomiędzy elementem wykonawczym (sterownikiem oprawy), a sterownikiem w szafie oświetleniowej za pomocą sieci MESH, pozwoli o na redukcję kosztów kart SIM w przyszłości w porównaniu do rozwiązań konkurencyjnych opartych o GSM . Komunikacja sterownika opraw i oprawy poprzez interfejs DALI.

System będzie działał wyłącznie i na każdym poziomie w oparciu o protokoły otwarte zgodnie dokumentem "Europejskie Ramy Interoperacyjności wer.1.0" - "European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services version 1.0". System sterowania w powinien być przystosowany do komunikacji w czasie rzeczywistym z Systemem Zarządzania Ruchem.. Oprogramowanie systemu powinno posiadać interfejs graficzny sterowania, m.in. wyświetlający stan urządzeń (wybranych zabezpieczeń szafy, opraw, sterownika), rejestrujący historię pracy (awarie, zdarzenia, alarmy).

Opis parametrów systemu sterowania:

System sterowania oświetleniem zapewnia realizację poniższych funkcji:

- 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(obwodu/grupy) na mapie z uwzględnieniem wskaźnika KOBIZE
- 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,
- Pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego,
- Sygnalizowanie uszkodzeń pojedynczych opraw,
- Generowanie raportów zużycia energii dla pojedynczej oprawy lub grupy opraw 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
- Montaż sterowników za pomocą ustandaryzowanego gniazda NEMA 7-pin lub Zhaga (zgodnie ze standardem ZD4i), bez konieczności ingerencji w oprawę,
- Inwestor (Zamawiający) nie będzie ponosił żadnych kosztów związanych z konfiguracją, wdrożeniem i eksploatacją systemu (w tym także kosztów związanych z użytkowaniem interfejsu, licencji, opłat serwerowych itp.) w okresie gwarancji lub min 10 lat.
- System oblicza i wskazuje osiągnięte wartości KOBIZE
- System łączy różne rozwiązania sterowania:
 - a. Sterowanie grupowe obwodem
 - b. Sterowanie każdą z opraw za pomocą sieci MESH
 - c. Sterowanie każdą z opraw za pomocą sieci GSM
- System posiada możliwość zlecania oraz śledzenia postępów prac serwisowych za pomocą tablicy KANBAN
- System posiada możliwość integracji z zewnętrznymi wskazaniem i sterowanie zgodnie z normą PN/EN 13201 w zakresie ograniczenia zużycia energii i utrzymania bezpieczeństwa
- System umożliwia tworzenie wirtualnych obwodów które mogą być łączone w grupy
- System analizuje scenariusze pracy oraz dane sensoryczne i przygotowuje zoptymalizowane scenariusze które użytkownik może zaakceptować
- System umożliwia ustawienie krzywych redukcji indywidualnie dla każdego dnia, np inna krzywa redukcji w dniach poniedziałek - piątek a inna w sobotę i niedzielę

System sterowania oświetleniem opiera się na komunikacji MESH pomiędzy sterownikami zainstalowanymi na oprawach, a serwerami systemu (chmura) i sterownikami w szafach oświetleniowych. W komunikacji z serwerem a kontrolerami uczestniczy gateway. Podczas instalacji lamp zbierane są informacje na temat lokalizacji kontrolerów poprzez dedykowaną aplikację mobilną. 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 interface'u API, mogącymi w oparciu o dane z innych systemów pomiarowychysterować odpowiedni poziom świecenia opraw.

Sterowniki lokalne charakteryzują się poniższymi parametrami:

1. Wbudowany przekaźnik umożliwiający fizyczne wyłączenie zasilania oprawy,
2. Możliwość sterowania zasilaczem za pomocą sygnału cyfrowego DALI 1.0 lub 2.0
3. Możliwość pracy jako fotokomórka – włączania i wyłączanie oprawy w oparciu o pomiar oświetlenia otaczającego
4. Wbudowany zegar astronomiczny
5. Pomiaru prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła na podstawie zasilacza DALI 2.0,
6. Montaż w siedmio-pinowym gnieździe NEMA, umożliwiający instalację sterownika bez konieczności otwierania oprawy i zmiany okablowania wewnątrz oprawy.

7. Monitorowanie czasu włączenia i wyłączenia opraw
8. Monitorowanie zużycia energii

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa);
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa);

W celu ochrony przeciwporażeniowej przewidziano: szybkie wyłączenie (istnieje układ sieciowy TN-C). Przewód ochronny PEN zawsze należy uziemić bednarką FeZn 25x4. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10Ω w całej sieci projektowanego oświetlenia ulicznego.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej istnieje samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez bezpieczniki topikowe w stacji transformatorowej oraz indywidualnie dla opraw przez wkładki.

UWAGI KOŃCOWE

- Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa i dopuszczone do stosowania w budownictwie ze znakiem CE według dyrektyw Unii Europejskiej.
- Całość instalacji wykonać zgodnie z Prawem budowlanym, obowiązującymi normami i zasadami wiedzy technicznej.
- Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać pomiarów wielkości elektrycznych, a w szczególności pomiar stanu izolacji trasy oświetleniowej i pomiar rezystancji uziemienia.
- Teren po robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie budowy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru,
- Dopuszcza się zastosowanie produktów równoważnych o nie gorszych parametrach.

OPRACOWAŁ: