



ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
Oddział Poznań
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58
tel. 61 856 17 00
www.enea-oswietlenie.pl

Inwestor:

Gmina Sicienko
ul. Mrotecka 9, 86-014 Sicienko

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

**Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie
Gminy Sicienko
obręb ewidencyjny 040307_2
kategoria obiektu budowlanego: XXVI**

majątek Gminy Sicienko

<i>Stadium dokumentacji:</i>	<i>Branża:</i>
Dokumentacja techniczna	Elektryczna

<i>Imię i nazwisko:</i>	<i>Branża/Zakres</i>	<i>Podpis</i>
mgr inż. Bartosz Kaufman	elektryczna	
mgr inż. Olga Roszyk	elektryczna	

SPIS TREŚCI

1. Spis treści
 - Oświadczenie projektanta
2. Podstawa, cel i zakres opracowania
3. Charakterystyka stanu istniejącego
4. Charakterystyka techniczna
5. Zasady projektowania oświetlenia ulicznego
6. Klasyfikacja dróg i wymagania oświetleniowe
7. Zastosowany sprzęt oświetleniowy
8. Obliczenia techniczne
 - 8.1. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 8.2. Obliczenia fotometryczne
9. Zestawienie montażowe materiałów
10. Zestawienie materiałów do demontażu
11. Tabele
 - Zestawienie opraw w poszczególnych miejscowościach
 - Podsumowanie opraw i mocy
12. Wykaz punktów pomiarowych
13. Rysunki – plan rozmieszczenia urządzeń oświetleniowych w poszczególnych miejscowościach

Arkusz 6. Janin Arkusz

7. Kamieniec Arkusz 8.

Kasprowo Arkusz 9A.

Kruszyn Arkusz 9B.

Kruszyn Arkusz 10.

Kruszyniec Arkusz

11A. Łukowiec Arkusz

15. Nowa Ruda Arkusz

17A. Osówiec Arkusz

17B. Osówiec Arkusz

18A. Pawłówek Arkusz

18B. Pawłówek

Arkusz 21. Sicienko
Arkusz 22. Sitno
Arkusz 25. Strzelewo
Arkusz 26. Szczutki
Arkusz 28A. Trzemiętowo
Arkusz 28B. Trzemiętowo
Arkusz 29. Trzemiętówko
Arkusz 31A. Wierzchucice
Arkusz 31B. Wierzchucice
Arkusz 35. Zielonczyn

14. Karty katalogowe przykładowych produktów

Oświadczenie projektanta

Jako projektant oświadczam iż dokumentacja techniczna p.t. „**Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Sicienko**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Równocześnie oświadczam, że obliczenia fotometryczne dla projektowanych opraw oświetleniowych zostały wykonane zgodnie z normą PN-EN 13201:2016.

2. Podstawa, cel i zakres opracowania

Poniższe opracowanie, dotyczące realizacji unowocześnienia systemu oświetlenia drogowego należącego do Gminy Sicienko przygotowano w firmie ENEA Oświetlenie sp. z o.o.

Celem opracowania jest wskazanie możliwości poprawy stanu oświetlenia drogowego na terenie Gminy oraz uzyskanie znaczących efektów ekonomicznych dla budżetu Gminy, poprzez:

- obniżenie zużycia energii elektrycznej w wyniku obniżenia mocy zainstalowanej na urządzeniach oświetlenia drogowego,
- wymianę istniejących urządzeń oświetleniowych,
- dobór systemu oświetleniowego o wyższej trwałości użytkowej,
- dobór systemu oświetleniowego zapewniającego poprawę jakości i efektywności oświetlenia.

Przeprowadzono również następujące prace pomocnicze:

- dokonano inwentaryzacji i oględzin stanu technicznego urządzeń oświetleniowych,
- dobrano optymalny rodzaj opraw oświetleniowych,
- określono kategorie oświetlenia dla poszczególnych ulic,
- określono zakres wymiany opraw poprzez opracowanie tabeli, w której zawarto nazwę ulicy lub miejscowości, typ opraw istniejących i po wymianie, moc opraw przed i po wymianie, ilość opraw istniejących i po wymianie.

Proponowany program unowocześnienia systemu oświetlenia drogowego zakłada zastąpienie oświetlenia dotychczasowego ulic, realizowanego przede wszystkim przy zastosowaniu lamp sodowych, nowym oświetleniem ledowym. Rodzaj i moc opraw oświetleniowych została ustalona na podstawie kategorii dróg, sugestii i wytycznych przedstawicieli Urzędu Gminy, przy uwzględnieniu oczekiwań lokalnej społeczności.

3. Charakterystyka stanu istniejącego

W chwili obecnej na terenie Gminy Sicienko większość urządzeń oświetleniowych stanowią technicznie wyeksploatowane oprawy typu SGS 70/100, OUS 100/150. Źródła światła stosowane w istniejących oprawach to w większości wysokopiężne lampy sodowe, których skuteczność świetlna nie przekracza wartości 100 lm/W.

Zawarty w projekcie dobór opraw oświetleniowych zmierza do uzyskania jak najlepszych parametrów oświetleniowych, przy uwzględnieniu klasy drogi, lokalnych oczekiwań, a przede wszystkim zgodnie z zasadami racjonalności ekonomicznej przedsięwzięcia.

4. Charakterystyka techniczna

Projekt unowocześnienia systemu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Sicienka przewiduje wymianę opraw, na nowe energooszczędne, we wszystkich miejscowościach w których zlokalizowane jest oświetlenie należące do Gminy Sicienka.

W projekcie nie przewidziano wymiany:

- *istniejących opraw ledowych.*
- *opraw nie będących na rozrachunku Gminy Sicienka.*

5. Zasady przygotowania niniejszego opracowania.

Norma PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych została wycofana ze zbioru Polskich Norm z dniem 15.03.2005 roku i zastąpiona przez przyjętą do stosowania normę polską PN-EN 13201:2016.

W niniejszym opracowaniu projektowym kierowano się uzyskaniem jak najlepszego efektu świetlnego przy zachowaniu ekonomicznych aspektów przedsięwzięcia. Dokonując doboru opraw oświetleniowych kierowano się możliwościami istniejącej sieci oświetleniowej starając się zminimalizować ograniczenia wynikające z rozstawu i posadowienia słupów, wielkości i ugięcia wysięgników, rodzaju nawierzchni drogowej. Dobór opraw oświetleniowych zmierza do poprawy warunków bezpieczeństwa na oświetlanych drogach. W pracach projektowych wzięto pod uwagę oczekiwania społeczne oraz uwagi przedstawicieli gminy.

Poniżej przedstawiono zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego określającego kryteria techniczne właściwego oświetlenia dróg.

6. Klasyfikacja dróg i wymagania oświetleniowe

Zgodnie z nową Polską Normą PN-EN 13201:2016 wprowadzono klasy oświetleniowe dróg dla pojazdów mechanicznych od M1 do M6 – uwzględniając takie kryteria jak: funkcja drogi, intensywność ruchu, złożoność ruchu, rozdzielność ruchu i istnienie urządzeń kontroli ruchu, takich np. jak światła sygnalizacji ruchu.

Klasy oświetleniowe oparte na luminancji jezdni

Klasa	Luminancja jezdni suchej			Przyrost wartości progowej	Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia
	$L[cd/m^2]$ Wartość najniższa oczekiwana	U_0 Wartość najniższa	U_l Wartość najniższa	$TI [\%]$ Wartość największa	EIR Wartość najniższa
M1	2,0	0,4	0,7	10	0,35
M2	1,5	0,4	0,7	10	0,35
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,3
M4	0,75	0,4	0,6	15	0,3
M5	0,5	0,35	0,4	15	0,3
M6	0,3	0,35	0,4	20	0,3

gdzie: L – średnia luminancja jezdni

U_0 – całkowita równomierność luminancji jezdni

U_l – wzdłużna równomierność luminancji jezdni

TI – wskaźnik wzrostu progu kontrastu

EIR – Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia

UWAGA 1: Luminancja jezdni wynika ze współdziałania natężenia oświetlenia powierzchni ulicy, właściwości refleksyjnych nawierzchni i geometrycznych warunków obserwacji.

UWAGA 2: Średnia luminancja jezdni odzwierciedla ogólny poziom luminancji, który kierowca odbiera.

UWAGA 3: Całkowita równomierność opisuje wahania luminancji jezdni i jest miarą dla przydatności powierzchni ulicy jako tła dla zauważenia znaków na jezdni, obiektów i innych użytkowników ulicy.

UWAGA 4: Wzdłużna równomierność przedstawia miarę zdolności spostrzegania powtarzających się wzorów z jasnych i ciemnych pasów na ulicy. Ona określa warunki widzenia na długim nieprzerwanym odcinku ulicy.

UWAGA 5: Przyrost wartości progowej pokazuje, że oświetlenie ulic wprowadzi lepsze warunki widzenia, ale również powoduje oślnienie przeszkadzające, które zależy od typu lamp i opraw oświetleniowych oraz od geometrii wykonania.

Na ulicach dojazdowych, osiedlowych, parkingach, strefach dla pieszych, rowerzystów itp. przyjęto klasy oświetlenia od P1 do P6 oparte na ocenie wg kryterium natężenia oświetlenia.

Klasa	Em [lx]	E min [lx]
P1	15 – 22,5	3
P2	10 - 15	2
P3	7,5 – 11,25	1,5
P4	5 – 7,5	1
P5	3 – 4,5	0,6
P6	2 – 3	0,4

gdzie: Em – średnie natężenie oświetlenia

Emin – minimalne natężenie oświetlenia

7. Zastosowany sprzęt oświetleniowy

W niniejszym opracowaniu projektowym zastosowano energooszczędne oprawy ledowe. Lamy te zostały specjalnie skonstruowane do realizacji instalacji oświetlenia drogowego, ponieważ pozwalają na obniżenie kosztów eksploatacyjnych poprzez zastosowanie opraw oświetleniowych o mniejszej mocy znamionowej. Dodatkowo lampy ledowe charakteryzują się wyższą trwałością w porównaniu z lampami rtęciowymi i sodowymi oraz większą skutecznością świetlną.

Doboru opraw (tam gdzie były spełnione warunki umożliwiające wykonanie obliczeń) dokonano na podstawie obliczeń oświetleniowych przy pomocy programu komputerowego Phoca Gui z zaimplementowaną bazą opraw firmy Signify.

Zestawienie typów i mocy projektowanych opraw oświetleniowych zawarte zostały w odpowiednich tabelach.

Opracowany program przebudowy systemu oświetlenia ulicznego Gminy Sicienka umożliwia poprawę jakości i standardu oświetlenia oraz obniżenie jego energochłonności, a co za tym idzie obniżenie płatności Gminy za energię elektryczną.

Zakres prac związanych z unowocześnieniem systemu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Sicienka obejmuje wymianę opraw oświetleniowych.

Biorąc pod uwagę uzyskane znaczne zmniejszenie mocy zainstalowanych urządzeń oświetleniowych, przy jednoczesnej wymianie starych opraw oświetleniowych na oświetlenie ledowe nowej generacji należy stwierdzić, że poniższe opracowanie spełnia swoją rolę, wychodząc naprzeciw podstawowym założeniom programu unowocześnienia oświetlenia drogowego w gminach na terenie działania ENEA S.A.

Realizacja poniższej dokumentacji technicznej stanowi etap przebudowy systemu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Sicienka, podnosząc sprawność urządzeń oświetleniowych, ich nowoczesność i niezawodność, a przede wszystkim pozwalając na racjonalne i efektywne wydatkowanie środków gminy na zadania związane z oświetleniem dróg leżących na terenie Gminy Sicienka.

8. Obliczenia techniczne

8.1. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) oraz zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000 wraz z pozostałymi arkuszami wymienionymi w dodatku do normy.

Rozmieszczenie, charakter oraz wartość rezystancji uziemienia w liniach niskiego napięcia zależy od układu sieci. W sieciach napowietrznych niskiego napięcia powszechnie jest stosowany układ sieci TN (podukład TN-C) z zerowaniem jako ośrodkiem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej. W liniach napowietrznych uziemienie dodatkowe należy wykonać w następujących punktach:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200m,
- na końcu każdego przyłącza o długości większej niż 100m,
- wzdłuż linii tak, aby długość przewodu ochronnego między uziemieniami nie była większa niż 500m.

W przypadku instalowania opraw oświetlenia drogowego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez zapewnienie samoczynnego zadziałania zabezpieczeń nadmiarowo – prądowych.

8.2. Obliczenia fotometryczne

Wyniki obliczeń fotometrycznych znajdują się w archiwum biura projektowego.

9. Zestawienie montażowe materiałów

Typ oprawy	Oprawa dla której wykonano obliczenia	Ilość
LED 1	BGP281 T25 SR LED59-4S/740 DN10	37 szt.
LED 2	BGP283 T25 SR LED190-4S/740 DM10	3 szt.
LED 3	BGP281 T25 SR LED85-4S/740 DN10	27 szt.
LED 4	BGP282 T25 SR LED119-4S/740 DM10	1 szt.
LED 5	BGP282 T25 SR LED149-4S/740 DM12	0 szt.
LED 6	BGP281 T25 SR LED64-4S/740 DN10	0 szt.
LED 7	BGP281 T25 SR LED69-4S/740 DM11	15 szt.
LED 8	BGP282 T25 SR LED119-4S/740 DN10	14 szt.
LED 9	BGP281 T25 SR LED49-4S/740 DM50	5 szt.
LED 10	BDP265 T25 SR LED50-4S/740 DM13	24 szt.
LED 11	BDP265 T25 SR LED79-4S/740 DM70	10 szt.
LED 12	BGP282 T25 SR LED130-4S/740 DN10	0 szt.
LED 13	BGP281 T25 SR LED80-4S/740 DM11	0 szt.
	SUMA	136 szt.

10. Zestawienie materiałów do demontażu

✓ Oprawy oświetleniowe	- 136 szt.
✓ Źródła światła	- 136 szt.

11. Tabele

12. Wykaz punktów pomiarowych

L.p.	Miejscowość	Numer ID szafki	Numer PPE	Nr stacji transformatorowej
1	Ugoda	41690-2 GM	590310600011688169	41690
2	Kruszyn	WO - 2-4-0403072-001	590310600000543615	41692
3	Pawłówek	WO - 2-4-0403072-002	590310600000548757	41861
4	Sitno	WO - 2-4-0403072-003	590310600000548689	41710
5	Zielonczyn	WO - 2-4-0403072-004	590310600000548740	41102
6	Samsieczno	WO - 2-4-0403072-005	590310600000548672	41689
7	Zielonczyn	WO - 2-4-0403072-006	590310600001128613	41103
8	Osówiec	WO - 2-4-0403072-007	590310600007548583	40632
9	Ugoda	WO - 2-4-0403072-008	590310600002209922	41690
10	Strzelewo	WO - 2-4-0403072-009	590310600000485793	41712
11	Kruszyn	WO - 2-4-0403072-010	590310600028630663	40210
12	Mochle	WO - 2-4-0403072-011	590310600028630601	40636
13	Pawłówek	WO - 2-4-0403072-012	590310600028637099	41091
14	Osówiec	WO - 2-4-0403072-013	590310600028894256	41674
15	Osówiec	WO - 2-4-0403072-014	590310600028894249	41831
16	Wierzchucice	WO - 2-4-0403072-015	590310600028894188	41563
17	Trzemiętówko	WO - 2-4-0403072-016	590310600028894393	41655
18	Wierzchucinek	WO - 2-4-0403072-018	590310600028894430	41668
19	Goncarzewy	WO - 2-4-0403072-019	590310600000548658	41681
20	Sicienko	WO - 2-4-0403072-020	590310600028894621	771349
21	Dąbrówka Nowa	WO - 2-4-0403072-021	590310600029248454	41678
22	Sicienko	WO - 2-4-0403072-022	590310600029341896	41740
23	Pawłówek	WO - 2-4-0403072-023	590310600029341605	41670
24	Gliszcz	WO - 2-4-0403072-024	590310600029341667	41523
25	Szczutki	WO - 2-4-0403072-025	590310600029341551	40942
26	Dąbrówka Nowa	WO - 2-4-0403072-026	590310600029341841	40058
27	Trzemiętówko	WO - 2-4-0403072-027	590310600029674666	41655
28	Nowa Ruda	WO - 2-4-0403072-028	590310600029570135	41527
29	Kruszyn	WO - 2-4-0403072-029	590310600029903230	40176
30	Wojnowo	WO - 2-4-0403072-030	590310600029903278	41447
31	Trzemiętowo	WO - 2-4-0403072-031	590310600029801185	41651
32	Kruszyniec	WO - 2-4-0403072-032	590310600030626197	41091
33	Dąbrówka Nowa	WO - 2-4-0403072-033		40172
34	Osówiec	WO - 2-4-0403072-034	590310600000481979	40634
35	Wojnowo	WO - 2-4-0403072-035		41634
36	Kruszyn	WO - 2-4-0403072-036	590310600029248546	40193
37	Zielonczyn	WO - 2-4-0403072-037	590310600031328564	41099
38	Kruszyn	WO - 2-4-0403072-038		
39	Dąbrówka Nowa	WO - 2-4-0403072-039	590310600031269140	40060
40	Strzelewo	WO - 2-4-0403072-040		41072
41	Kruszyn	WO - 2-4-0403072-041	590310600031217455	41182
42	Nowaczkowo	WO - 2-4-0403072-042	590310600030328510	41579
43	Osówiec	WO - 2-4-0403072-043		41674

13. Rysunki – plan rozmieszczenia urządzeń oświetleniowych w poszczególnych miejscowościach

14. Karty katalogowe przykładowych produktów