

Inwestor:



GMINA PŁOCK

Pl. Stary Rynek 1

09-400 Płock

Projektant:



GRIMA ARCHITEKTURA I KRAJOBRAZ Sp. z o.o.

ul. Ciołka 17 lok. 415

01-445 Warszawa

tel. 503 123 553

Nazwa: Budowa instalacji oświetlenia w ramach zadania inwestycyjnego: „Zagospodarowanie terenu Osiedla Dobrzyńska na obszarze Centralnego Parku Rekreacji” w Płocku

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: VIII

Obiekt: Osiedle Dobrzyńska w Płocku

Adres: ul. Miodowa/ ul. Bartnicza/ al. Floriana Kobylińskiego/ ul. Słodowa

nr działek ewidencyjnych:

694/59, 694/61, 694/63, 694/68, 411, 424/2, 424/4 obręb 0004

Jednostka terytorialna: 146201_1

**PROJEKT WYKONAWCZY
TOM II**

ROZDZIAŁ 3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

	PROJEKTANT	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
Projektant	mgr inż. Radosław Kaczmarek	POM/0217/POOE/09	mgr inż. Radosław Kaczmarek
Sprawdzający	mgr inż. Michał Moczydłowski	MAZ0550PW0E/14	
Opracowała	mgr inż. Monika Wolańska	-	

26 STYCZEŃ 2018

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ:

PROJEKT WYKONAWCZY:

Rozdział 1 BUDOWLE OBIEKTY MAŁEJ ARCHITEKTURY

Rozdział 2 NAWIERZCHNIE

Rozdział 3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Rozdział 4 ZIELEŃ

A. OPIS TECHNICZNY

Spis treści

1	informacje ogólne.....	
1.1	Przedmiot i zakres inwestycji	
1.2	Podstawa opracowania.....	
1.3	Zakres opracowania.....	
2	Zasilanie i pomiar energii.....	
3	PROJEKTOWANA INSTALACJA Oświetlenia.....	
3.1	Szafa oświetleniowa.....	
3.2	Sterowanie oświetleniem	
3.3	Kablowa sieć oświetleniowa.....	
3.4	Słupy oświetleniowe.....	
3.4.1	Słup oświetleniowy parkowy	
3.4.2	Słup oświetleniowy – parking.....	
3.5	Oprawy oświetleniowe	
3.5.1	Oprawy oświetleniowe parkowe – TYP 1, TYP 2, TYP 3.....	
3.5.2	Oprawa drogowa – oświetlenie parkingu.....	
3.6	Zasilanie i zabezpieczenie opraw	
3.7	Ochrona przeciwporażeniowa.....	
3.8	Zestawienie demontażowe.....	
3.9	Zestawienie montażowe.....	
3.10	Uwagi ogólne	
4	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	
4.1	Bilans mocy.....	
4.1.1	Bilans - demontaż	
4.1.2	Bilans - montaż	
4.2	Dobór zabezpieczeń	
4.4	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	
4.5	Obliczenie spadków napięcia.....	
5	Zestawienie słupów	
6	Wymagania BHP dotyczące materiałów i wyrobów.....	

A. OPIS TECHNICZNY

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot i zakres inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla zadania inwestycyjnego pn.: „Zagospodarowania terenu Osiedla Dobrzyńska na obszarze Centralnego Parku Rekreacji” w Płocku.

Niniejszy rozdział dotyczy instalacji elektrycznej oświetlenia.

Teren opracowania zlokalizowany jest w Centralnym Parku Rekreacji na Osiedlu Dobrzyńska w Płocku, pomiędzy ulicami Kobylińskiego – Dobrzyńska – Miodowa. Opracowanie obejmuje obszar Osiedla Dobrzyńska położony na części działek ewidencyjnych nr: 694/59, 694/61, 694/63, 694/68, 411, 424/2, 424/4 w obrębie 0004.

1.2 Podstawa opracowania

Inwestor:

GMINA PŁOCK

Pl. Stary Rynek 1

09-400 Płock

Podstawa opracowania:

Umowa nr 230/WIR-I/Z/2003/2017 zawarta w dniu 21 listopada 2017r., pomiędzy: Gminą – Miasto Płock, Stary Rynek 1 a pracownią Grima Architektura i Krajobraz Sp. z o.o.

Materiałami wyjściowymi do sporządzenia projektu były:

- Umowa zawarta z inwestorem,
- Opis przedmiotu zamówienia,
- Koncepcja zagospodarowania Centralnego Parku Rekreacji części terenu dla jednostki bilansowej JB3,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych,
- zgodność dokumentacji z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V „Instalacje elektryczne”, normą SEP N SEP – E- 004:2004, PN-EN 13201
- Aktualne przepisy i normy,
- Wizja lokalna i materiał fotograficzny własny.

1.3. Zakres opracowania

Projektowane zagospodarowanie terenu będzie stanowiło budowę sieci kablowej oświetlenia ze słupami aluminiowymi i stalowymi wraz z oprawami typu LED. Realizacja planowanej sieci ze słupami nie spowoduje zmian w ukształtowaniu terenu i przemieszczania gruntu, nie spowoduje zanieczyszczenia wód, gleby oraz pogorszenia warunków krajobrazowych środowiska naturalnego i warunków klimatycznych.

2 ZASILANIE I POMIAR ENERGII

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, projektowaną sieć oświetleniową należy zasilić z istniejących szaf oświetleniowych zlokalizowanych przy stacjach transformatorowych: S1-42, S1-41, zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, warunkami przyłączeniowymi Energa Operator S.A., projektowaną sieć oświetleniową należy zasilić z projektowanej szafy oświetleniowej zlokalizowanej przy stacji transformatorowej S1-20 [Stacja SN/nN Płock Kobylńskiego – Kredytowa]. Miejsce przyłączenia: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia obwodu 0,4kV w stacji 15/0,4 kV w kierunku instalacji przyłączanej. Moc przyłączeniowa: zmiana z 6,6kW na 12,5 kW. Zabezpieczenie przedlicznikowe: rozłącznik bezpiecznikowy o prądzie znamionowym 25A, zainstalowany w szafce pomiarowej. Z projektowanego złącza pomiarowego linią kablową należy zasilić projektowaną szafę oświetleniową.

Układ sieci: TN-C.

3 PROJEKTOWANA INSTALACJA OŚWIETLENIA

3.1 Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa przy stacji transformatorowej S1-20 – Projektuje się zintegrowaną wolnostojącą szafę oświetleniową z układem sterowniczym na fundamencie prefabrykowanym. Szafa spełnia wymagania minimum IP 34 z możliwością plombowania i zamknięcia. Projektuje się szafę z drzwiczkami na wysokości 0,4 m od powierzchni podłoża. Drzwiczki zamykane na klucz. Szafę należy zasilić z rozdzielnicy niskiego napięcia z obwodu, z którego obecnie zasilana jest tablica licznikowa, kablem YAKXS 4x70 o długości 15m. Z szafy wyprowadzić:

Obwody oświetleniowe:

- Obwód 1 – projektowany słup nr 39, projektowana linia kablowa YAKXS 5x25
- Obwód 2 – projektowany słup nr 26, projektowana linia kablowa YAKXS 5x25
- Obwód 3 – istniejąca latarnia nr 20, istniejąca linia kablowa YAKY 4x25
- Obwód 4 – istniejąca latarnia nr 1, istniejąca linia kablowa YAKY 4x25

Obwody sterownicze:

- Obwód 5 – kierunek: S1-41, projektowana linia kablowa YAKY 4x25
- Obwód 6 – kierunek: S1-42, projektowana linia kablowa YAKY 4x25

Obwody rezerwowe:

- Obwód 7 – rezerwa
- Obwód 8 – rezerwa
- Obwód 9 – rezerwa

Kaskadę:

- Kaskada 1 – kierunek: S1-1288, istniejąca linia kablowa YAKY 4x25
- Kaskada 2 – rezerwa
- Kaskada 3 – rezerwa

Szafa zgodna ze schematem.

Szafa oświetleniowa przy stacji transformatorowej S1-41 – istniejącą szafę oświetleniową należy wyposażać w zabezpieczenia nadmiarowo prądowe 16A A dla dwóch projektowanych obwodów:

- 1 – Kierunek: projektowany słup nr 28, projektowana linia kablowa YAKXS 5x25
- 2 – Kierunek: projektowany słup nr 29 (zasilanie S1-20), projektowana linia kablowa YAKXS 5x25, podział sieci

Szafa oświetleniowa przy stacji transformatorowej S1-42 – istniejącą szafę oświetleniową należy wyposażać w zabezpieczenia nadmiarowo prądowe 16A A dla dwóch projektowanych obwodów:

- 1 – Kierunek: projektowany słup nr 1, projektowana linia kablowa YAKXS 5x25

- 2 – Kierunek: projektowany słup nr 42 (zasilanie S1-20), projektowania linia kablowa YAKXS 5x25, podział sieci

3.2 Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem będzie odbywało się za pomocą kaskadowych kablowych połączenia sterowniczych. Alternatywnie szafę wyposażać również w zegar astronomiczny.

3.3 Kablowa sieć oświetleniowa

Projektuje się kablówką linię oświetleniową typu YKXSY 5x25 mm². Dodatkowo projektuje się kabel sterowniczy typu YAKXS 4x25 mm² układany w jednym wykopie z kablem zasilającym oświetlenie. Projektowane kable układać w rowie kablowym na głębokości 70 cm na 10 cm warstwie piasku. Kabel po oznakowaniu zasypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie ułożyć folię w kolorze niebieskim i resztę zasypać pozostałą ziemią z wykopu. Na kable co 6m na zakrętach i przy wejściach do przepustów założyć opaski informacyjne, treść których należy uzgodnić z Inwestorem. We wnękach słupowych na kable zamocować trwałe oznaczniki kierunkowe, grawerowane z treścią np.: typ kabla/ kierunek słup nr/ UM rok, treść należy uzgodnić z Inwestorem. W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami, wjazdami kabel układać w rurach osłonowych grubościennymi HDPE fi 110 przystosowanych do obciążeń transportowych, wejście i wyjście z przepustu piankować. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanego kabla z instalacjami podziemnymi kabel układać w rurze osłonowej HDPE fi 110 przystosowanych do prowadzenia linii kablowych. Istniejącą infrastrukturę podziemną w miejscach skrzyżowania z projektowaną siecią kablówką oświetlenia zabezpieczyć przed uszkodzeniami, rurami ochronnymi dwudzielnymi typu HDPE fi 110mm. Projektowane kable oświetleniowe zlokalizować minimum 0,5 m od istniejących sieci podziemnych. Napotkane podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Wejście w teren należy uzgodnić z właścicielem i zarządcą terenu.

Całość robót oraz etapowe odbiory kabli wykonywa pod nadzorem Inwestora (lub osoby przez niego wyznaczonej). Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed zakończeniem prac wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie, dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli oraz rezystancji uziemienia. Teren (plac) budowy w porozumieniu z Inwestorem oraz jego przedstawicielem należy przywrócić do stanu pierwotnego z naciskiem na odbudowę chodników, podjazdów, zieleni (trawniki, krzewy, nasadzenia).

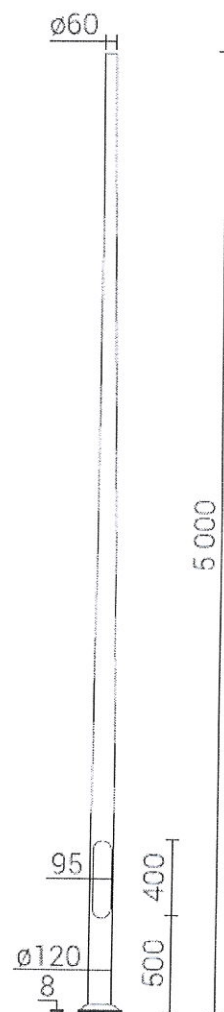
3.4 Słupy oświetleniowe

3.4.1 Słup oświetleniowy parkowy

Projektuje się słupy aluminiowe cylindrycznie, bez szwu jednoelementowy. Wysokość słupa 5m wysokość punktu świetlnego 5,5 m anodowane na kolor Grafit (CI65). Średnica słupa przy podstawie $\phi 120$ mm, podstawa słupa o wymiarach 224 x 224 rozstaw śrub 180 x 180, grubość podstawy min 8 mm. Na wysokości 500mm usytuowana wnęka słupowa o wym. 400 x 95mm wyposażona w listwę umożliwiającą zamontowanie złącza słupowego. Słupy muszą posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej i kategorii terenu. Ze względu na niekorzystne działania związków soli i amoniaków, a także żeby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom wszystkie słupy powinny w dolnej części zostać zabezpieczone elastomerem poliuretanowym pod kolor słupa do wysokości 350mm. Elastomer w kolorze najbardziej zbliżonym do koloru słupa. Słup ma być zabezpieczony technologią anodowania na kolor grafit CI65 minimalna grubość anody 20 mikronów. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania. U dołu słup wyposażony w płytę podstawy umożliwiającą montaż na fundamencie. Projektowane słupy posadzić na fundamencie prefabrykowanym typu B-50. Fundament zabezpieczyć masą bitumiczną. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączony powinien być nierdzewiejący komplet elementów łącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, kluczyk imbusowy). Dodatkowo każdy słup ma zostać dostarczony na inwestycję w zabezpieczeniu rękawem materiałowym usuwanym po zamontowaniu słupa co wpływa na minimalizowanie uszkodzeń w trakcie trwania inwestycji.

Wskazane w projekcie słupy uziemić. Wartość uziomu uziemienia roboczego mniejsza niż 10Ω . Uziemienia robocze należy podłączyć do zacisku PEN w złączu IZK. Ochronę przeciwporażeniową wykonać przewodem LgY16mm² ; 450/750V w kolorze żółto-zielonym. Na przewodzie neutralnym zostawić zapas kabla. Na kablach odchodzących z danego słupa należy zastosować oznaczniki. Wszelkie połączenia gwintowe w tabliczce bezpiecznikowej oraz we wnętrzu słupa powinny zostać zabezpieczone przed korozją wazelina techniczną.

Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów, ale nowe materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w projekcie normy, nie być gorsze jakościowo od przytoczonych i uzyskać akceptację projektanta i inwestora.



3.4.2 Słup oświetleniowy – parking

Oświetlenie parkingu należy zrealizować za pomocą opraw oświetleniowych zainstalowanych na słupach stalowych, ocynkowanych, ośmiokątnych, spawanych bezszwowo o wysokości montażu oprawy 9 m z wysięgnikiem pojedynczym, łukowym (nawiązującym wyglądem do wysięgników w ciągu ul. Marii Skłodowskiej – Curie) 1,5 m oraz kącie nachylenia 0°. Wnęka słupowa zabezpieczona zamkiem z maskownicą ze stali nierdzewnej. Ze względu na niekorzystne działania związków soli i amoniaków, a także żeby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom wszystkie słupy powinny w dolnej części zostać zabezpieczone elastomerem poliuretanowym pod kolor słupa do wysokości 350mm. Elastomer w kolorze najbardziej zbliżonym do koloru słupa. U dołu słup wyposażony w płytę podstawy umożliwiającą montaż na fundamencie. Projektowane słupy stalowe posadzić na fundamencie prefabrykowanym typu F-150. Fundament zabezpieczyć masą bitumiczną. Projektowane słupy wyposażać w złącza IZK.

Słupy posadzić drzewczkami w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu pojazdów. Usytuowanie słupów i odległości pokazano na planie sytuacyjnym. Obciążenie wiatrem liczone wg PN-77B-02011. Wszystkie słupy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40:5 potwierdzone certyfikatem WE. Słupy należy cynkować zgodnie z normą PN-EN ISO 1461.

Wskazane w projekcie słupy uziemić. Wartość uziomu uziemienia roboczego mniejsza niż 10Ω. Uziemienia robocze należy podłączyć do zacisku PEN w złączu IZK. Ochronę przeciwporażeniową wykonać przewodem LgY16mm² ; 450/750V w kolorze żółto-zielonym. Na przewodzie neutralnym zostawić zapas kabla. Na kablach odchodzących z danego słupa należy zastosować oznaczniki. Wszelkie połączenia gwintowe w tabliczce bezpiecznikowej oraz we wnęce słupa powinny zostać zabezpieczone przed korozją wazelina techniczną. Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów, ale nowe materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w projekcie normy, nie być gorsze jakościowo od przytoczonych i uzyskać akceptację projektanta i inwestora.

3.5 Oprawy oświetleniowe

3.5.1 Oprawy oświetleniowe parkowe – TYP 1, TYP 2, TYP 3

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza zewnętrznego – poliwęglan
- oprawa wyposażona w opalizowany klosz wewnętrzny
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø60mm
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

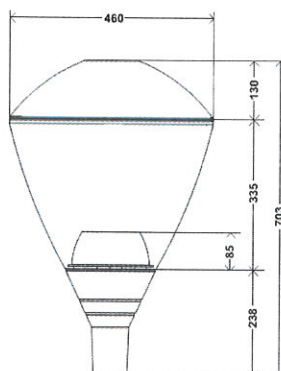
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – TYP 1: 36W, TYP 2: 26W, TYP 3: 55W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

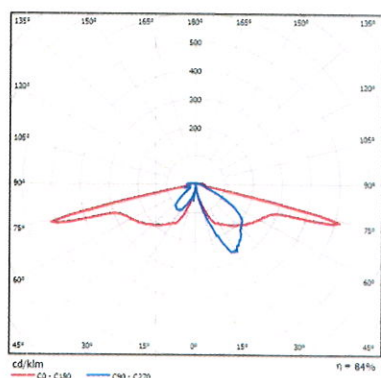
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – TYP 1: 4600lm, TYP 2: 3500lm, TYP 3: 6900 lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K

- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

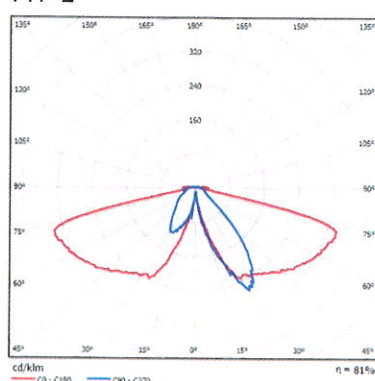
PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



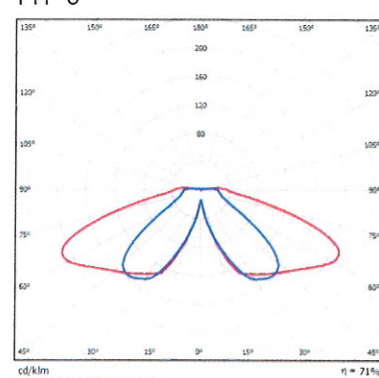
TYP 1



TYP 2



TYP 3



3.5.2 Oprawa drogowa – oświetlenie parkingu

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$
- 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 $0-10^\circ$ (montaż bezpośredni) lub $0-15^\circ$ (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

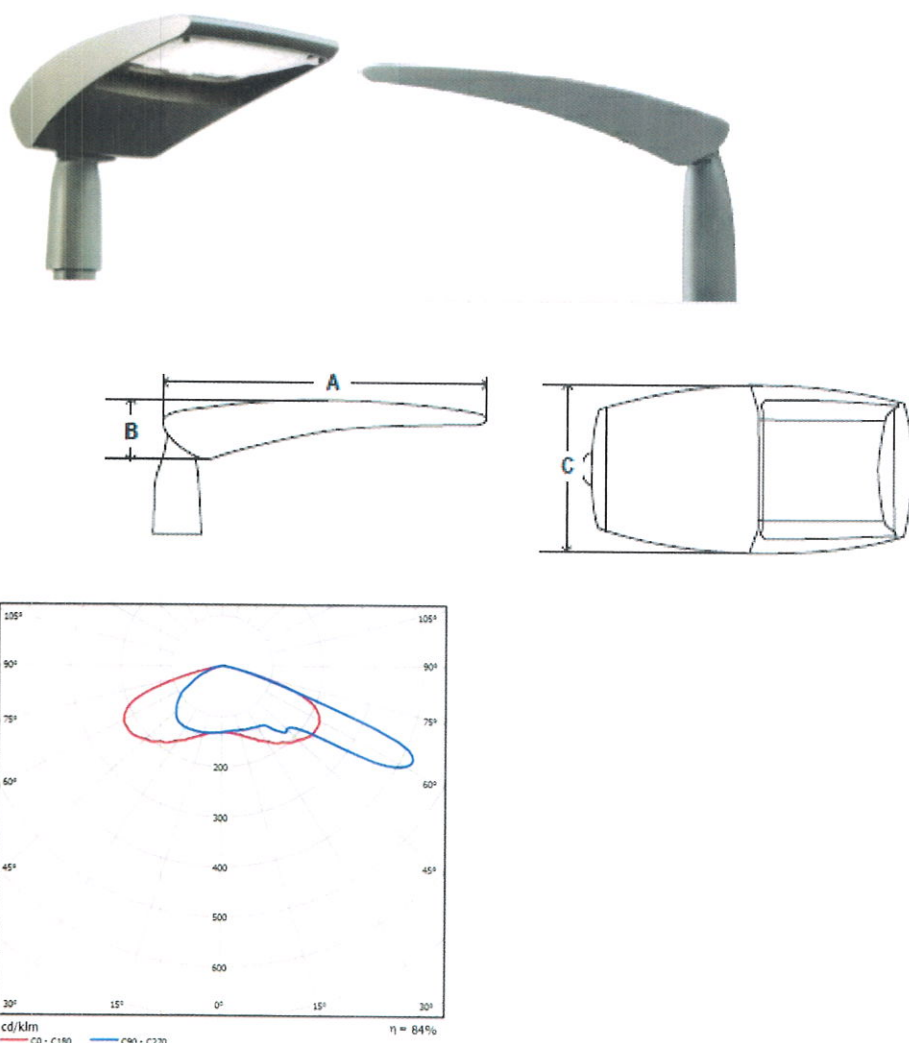
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 52W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED

- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 7800lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła –3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC+

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



3.6 Zasilanie i zabezpieczenie

Zasilanie opraw wykonać przewodem

A	B	C
450mm	99mm	252mm

opraw

YDY 3x1,5 mm²; 450/750V. Oprawy

zabezpieczyć wkładkami szybkimi DO1 - 10A.

3.7 Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z warunkami technicznymi jako środek ochrony dodatkowej zgodny z układem sieci TN-C należy zastosować samoczynne wyłączanie zasilania. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej została sprawdzona w obliczeniach. Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokołarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażień.

3.8 Zestawienie demontażowe

- Słup oświetleniowy stalowy - 15 szt.
- Fundament - 15 szt.
- Wysięgnik pojedynczy - 13 szt.
- Wysięgnik podwójny - 2 szt.
- Słup oświetleniowy betonowy typu WZ - 4 szt.
- Wysięgnik pojedynczy (na słup betonowy) - 4 szt.
- Oprawa oświetleniowa OUS 150W - 16 szt.
- Oprawa oświetleniowa SGS 100W - 5 szt.

Materiały z demontażu zdać do magazynu lub zutylizować w porozumieniu z Inwestorem lub Właścicielem infrastruktury.

3.9 Zestawienie montażowe

Oświetlenie:

- Kabel typu YAKXS 5 x 25 mm² - 2780 m
- Kabel typu YAKXS 4x25 mm² (sterowniczy) - 1255 m
- Kabel typu YAKXS 4x70 mm² - 15 m
- Przewód typu YDY 3x1,5 mm² - 270 m
- Oprawa LED TYP 1 - 25 szt.
- Oprawa LED TYP 2 - 21 szt.
- Oprawa LED TYP 3 - 2 szt.
- Oprawa LED TYP DROGOWA - 3 szt.
- Słup oświetleniowy aluminiowy o wysokości h = 5m - 48 szt.
- Fundament typu B-50 - 48 szt.
- Słup oświetleniowy o wysokości h = 9m wraz z wysięgnikiem 1,5m/0st - 3 szt.
- Fundament typu FV – 150 - 3 szt.
- Złącze IZK - 57 kpl.
- Rura HDPE fi 110 gładkościenna - 300 m
- Uziemienie prętowe (np. Galmar) - 31 kpl.
- Szafa oświetleniowa wraz z fundamentem i systemem sterowania - 1 kpl.
- Zabezpieczenie projektowanych obwodów w istniejących szafach - 4 kpl.

Materiały według zapotrzebowania, zgodnie z technologią wykonania: oznaczniki, tabliczki opisowe, folia, piasek.

3.10 Uwagi ogólne

Energa Operator S.A Oddział w Płocku:

- W miejscu zbliżeń skrzyżowań z liniami kablowymi prace ziemne należy prowadzić ręcznie pod nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia do nadzorowania tego typu prac zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.

- Powiadomić pisemnie o terminie rozpoczęcia prac oraz uzgodnić harmonogram niezbędnych wyłączeń linii kablowych SN-15kV z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem. Kable zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi (koloru czerwonego- kable SN, koloru niebieskiego- kable nN).
- Przed zasypaniem zgłosić do odbioru do ENERGA- Operator SA Oddział w Płocku – Dział Zarządzania Eksploatacją Płock.

Fortun Power and Heat Polska Sp. Z o.o.:

- W miejscach kolizji z ciepłociągami zarówno kanałowymi jak i preizolowanymi kable umieścić w rurach osłonowych o długości zapewniającej 0,5 m w każdą stronę ciepłociągu.

Orange Polska S.A. Płock:

- W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami Orange Polska zachować normatywne odległości zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury D.U nr 219 z 2005 poz. 1864 oraz normą zakładową ZN-15/OPL-004
- W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z urządzeniami telekomunikacyjnymi prace prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami techniczno-budowlanymi pod nadzorem właścicielskim przedstawiciela OPL, zabezpieczyć sieć telefoniczną przed uszkodzeniem rurami ochronnymi grubościennymi dwudzielnymi
- W przypadku braku możliwości zachowania normatywnych odległości od istniejących urządzeń telekomunikacyjnych należy wystąpić o warunki techniczne do Orange Polska, Dział Zarządzania Zasobami Infrastruktury i Obsługi Klienta, ul. 1-Maja 7, 09-300 Płock
- Przed planowanym rozpoczęciem robót należy wystąpić z wnioskiem o realizację nadzoru właścicielskiego wg zasad pracy na infrastrukturze OPL podanych na stronie internetowej www.orange.pl/wniosek nadzor
- Każde wejście na infrastrukturę własności OPL bez złożonego wniosku o nadzór właścicielski, będzie traktowane jako nielegalne i zgłaszane do organów ścigania oraz Państwowego Inspektora Nadzoru Budowlanego z wszelkimi tego konsekwencjami
- W przypadku nie zastosowania się do w/w uwag całość kosztów związanych z usunięciem ewentualnych awarii oraz zabezpieczeniem istniejących urządzeń telekomunikacyjnych poniesie Inwestor (Wykonawca).

Petrol Sp. z o.o. Płock:

- W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącą kanalizacją telefoniczną prace ziemne wykonywać ręcznie i przed zasypaniem zgłosić do odbioru w Petrotel Sp. z o. o. Płock, ul. Chemików 7. Na etapie wykonywania robót ziemnych każda z rur istniejącej kanalizacji telefonicznej zabezpieczyć przed uszkodzeniem rurą dwudzielną typu AROT. Istniejącą kanalizację telefoniczną dostosować do projektowanego układu drogowego. Uzyskać warunki techniczne z Petrotel Sp. z o. o. za zabezpieczenie istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej. Projekt techniczny uzgodnić z Petrotel Sp. z o. o.

Multimedia S.A.:

- Przed rozpoczęciem prac Inwestor ma obowiązek pisemnie, przynajmniej z 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić służby techniczne Multimedia Polska S.A. na adres: Multimedia Polska S.A., ul. Gierzyńskiego 17, 09-410 Płock; kontakt telefoniczny: 691 767 369 lub 661 297 560
- Roboty ziemne w miejscach zbliżeń wykonywać ręcznie oraz pod bezwarunkowym nadzorem pracownika Multimedia Polska (W KANALIZACJI ZACIĄGNIĘTY ŚWIATŁOWÓD).
- W miejscu skrzyżowań z infrastrukturą telekomunikacyjną będącą własnością MM zabezpieczyć dodatkowo rurą dwudzielną Arota, zabezpieczenie infrastruktury telekomunikacyjnej prowadzić w obecności wyznaczonego przez M.M.P. pracownika
- W przypadku zmiany rzędnych terenu dostosować rzędne istniejących studni do nowych rzędnych terenu nie zmieniając wewnętrznych wymiarów studni oraz zapewnić zagłębienie, pokrycie istniejących rur kanalizacyjnych minimum 0,6 m.
- Skrzyżowania/kolizje bezwzględnie muszą być odebrane przez służby techniczne Multimedia Polska S.A. przed zasypaniem. Prace te powinny być uprzedzone harmonogramem ustalonym wspólnie z inwestorem

przynajmniej z 5 dniowym wyprzedzeniem. Odbiory powinny być zakończone wspólnie podpisanym protokołem. W tym celu prosimy o kontakt telefoniczny (691 767 369 lub 661 297 560), pisemny.

- W przypadku zmiany koncepcji przebudowy należy wystąpić o nowe warunki.
- Koszt projektu, przełożenia, zabezpieczenia, modernizacji, wymiany doziemnych urządzeń teletechnicznych wynikających z naruszenia lub konieczności zmiany stanu dotychczasowego urządzeń liniowych przy zachowaniu właściwości użytkowych i parametrów technicznych oraz strat wynikłych z tytułu awarii związanych z przebudową pokrywa Inwestor budowy.
- Każdorazowe uszkodzenie infrastruktury telekomunikacyjnej należącej do MMP S.A. natychmiastowo zgłosić do służb technicznych MMP S.A., zabrania się uszkodzeń zlecać oraz naprawiać bez porozumienia z MMP S.A. (zlokalizowana samowolna ingerencja w infrastrukturę telekomunikacyjną MMP S.A. będzie traktowana jako uszkodzenie) kosztami naprawy oraz poniesionymi stratami zostanie obciążony Inwestor budowy.
- W przypadku ingerencji w strukturę telekomunikacyjną Multimedia Polska S.A. przed przystąpieniem do prac uzyskać pisemną zgodę oraz akceptację przedstawionego rozwiązania.
- Roboty budowlano-montażowe należy zlecić wyłącznie firmie specjalizującej się w robotach teletechnicznych, która posiada udokumentowane doświadczenie w budownictwie telekomunikacyjnym w porozumieniu z MMP S.A.. Przebudowę infrastruktury telekomunikacyjnej będącej naszą własnością prowadzić w obecności wyznaczonego przez MMP pracownika.
- Zakończenie prac związanych z przebudową infrastruktury MMP S.A. należy zgłosić do odbioru co najmniej 14 dni przed planowanym odbiorem.

Energa Oświetlenie Sp. z o.o.:

- W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną oraz pod ulicami i chodnikami nowo projektowane kable oświetlenia ulicznego osłonić rurami ochronnymi wprowadzając je ok 0,5m poza krawędź wykopów i krawężników. Pod drogami stosować rury przepustowe HDPE 110.
- Przed zasypaniem kable należy zgłosić do odbioru w ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. Dział Realizacji Usług w Płocku, ul. Kostrogaj 24, 09-400 Płock.
- Numerację słupów wykonać od strony jezdni, niezmywalną farbą olejną na wysokości ok. 2m. Numery słupów ustalić z ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. Dział Realizacji Usług w Płocku, ul. Kostrogaj 24, 09-400 Płock oraz MZD w Płocku.
- Rozpoczęcie prac przy urządzeniach oświetlenia ulicznego należy zgłosić pisemnie w ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. Dział Realizacji Usług w Płocku, ul. Kostrogaj 24, 09-400 Płock z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem.

Szczegółowe warunki zabezpieczenia istniejącej infrastruktury technicznej zamieszczono w projekcie budowlanym instalacji elektrycznej oświetlenia. Wykonawca robót budowlanych zobowiązany jest zapoznać się z nimi i zastosować się do nich podczas realizacji robót budowlanych.

4 OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1 Bilans mocy

4.1.1 Bilans - demontaż

Typ oprawy	Moc	Ilość	Suma mocy	SUMA
-	W	szt.	W	kW
Demontaż - osiedle				
istniejące	150	16	2400	2,400
Demontaż - parking				
istniejące	150	5	750	0,750

4.1.2 Bilans - montaż

Obwód	Typ oprawy	Moc	Ilość	Suma mocy	Suma mocy
-	-	W	szt.	W	kW
Szafa przy stacji transformatorowej S1-20					
Obwód 1	Typ 1	36	3	108	212
	Typ 2	26	4	104	
Obwód 2	Typ 1	139	1	139	787
	Typ 2	108	6	648	
Szafa przy stacji transformatorowej S1-42					
Obwód 1	Typ 1	36	11	396	714
	Typ 2	26	8	208	
	Typ 3	55	2	110	
Szafa przy stacji transformatorowej S1-41					
Obwód 1	Typ 1	36	5	180	388
	Typ 2	26	8	208	
Obwód istniejący					
Obwód 1	Typ 4	52	3	156	156

4.2 Dobór zabezpieczeń

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_f}$$

$$I_B = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}}$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

Obwód	P	cos φ	U _f	I _B	I _n
-	W	-	V	A	A
Szafa przy stacji transformatorowej S1-20					
Obwód 1	212	0,93	400	0,33	16
Obwód 2	787	0,93	400	1,22	16
Szafa przy stacji transformatorowej S1-42					
Obwód 1	714	0,93	400	1,11	16
Szafa przy stacji transformatorowej S1-41					
Obwód 1	388	0,93	400	0,60	16
Obwód istniejący					
Obwód 1	156	0,93	400	0,24	16

Jak zabezpieczenie obwodów projektuje się wyłączniki nadprądowe o prądzie 16 A

4.3 Dobór kabli

Kable zostały dobrane na podstawie zależności:

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

Obwód	I _B	I _n	k ₂	$\frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$	I _z	Przekrój kabla	Warunek
-	A	A	-	A	A	mm ²	
Szafa przy stacji transformatorowej S1-20							
Obwód 1	0,33	16	1,45	16	127	YAKXS 5x25	Spełniony
Obwód 2	1,22	16	1,45	16	127	YAKXS 5x25	Spełniony
Szafa przy stacji transformatorowej S1-42							
Obwód 1	1,11	16	1,45	16	127	YAKXS 5x25	Spełniony
Szafa przy stacji transformatorowej S1-41							
Obwód 1	0,60	16	1,45	16	127	YAKXS 5x25	Spełniony
Obwód istniejący							
Obwód 1	0,24	16	1,45	16	127	YAKXS 5x25	Spełniony

Projektuje się linię kablową typu YAKXS 5x25 mm²

4.4 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_{k1} \geq I_a$$

$$I_{k1} = \frac{U_f}{1,25 \cdot Z_{k1}}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(X_T + 2 \cdot X_L \cdot l)^2 + (R_T + 2 \cdot R_L \cdot l)^2}$$

Wartości rezystancji i reaktancji:

Transformator kVA	Rezystancja R_T Ω	Reaktancja X_T Ω
Transformator 250 kVA	0,0092	0,03
Przekrój kabla mm ²	Rezystancja R_L Ω/km	Reaktancja X_L Ω/km
YAKXS 5x25	1,20	0,08

Obwód	Długość	Z_{k1}	U_f	I_{k1}	I_a	Warunek
-	km	Ω	V	A	A	-
Szafa przy stacji transformatorowej S1-20						
Obwód 1	0,385	0,42	400	768,32	62,4	Spełniony
Obwód 2	0,410	0,44	400	722,39	62,4	Spełniony
Szafa przy stacji transformatorowej S1-42						
Obwód 1	1,010	1,08	400	296,62	62,4	Spełniony
Szafa przy stacji transformatorowej S1-41						
Obwód 1	0,315	0,34	400	934,66	62,4	Spełniony
Obwód istniejący						
Obwód 1	0,315	0,34	400	934,66	62,4	Spełniony

4.5 Obliczenie spadków napięcia

Z uwagi na fakt, iż $s < 70 \text{ mm}^2$ obliczeń dokonano za pomocą wzoru uproszczonego. Dla obwodu:

- jednofazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2}$$

- trójfazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

$$\Delta U_{\%} < 4\%$$

Obwód -	Długość m	P W	S mm ²	γ m/(Ωmm^2)	$\Delta U_{\%}$ %	Warunek -
Szafa przy stacji transformatorowej S1-20						
Obwód 1	3850	212	25	35	0,58	Spełniony
Obwód 2	410	787	25	35	0,23	Spełniony
Szafa przy stacji transformatorowej S1-42						
Obwód 1	1010	714	25	35	0,52	Spełniony
Szafa przy stacji transformatorowej S1-41						
Obwód 1	315	388	25	35	0,09	Spełniony
Obwód istniejący						
Obwód 1	315	156	25	35	0,04	Spełniony

4.6 Obliczenia fotometryczne

Projekt wykonano zgodnie z normą PN-EN 13201.

Szczegółowe obliczenia parametrów fotometrycznych zostały wykonane w ogólnodostępnym programie DIALux. Obliczeń dokonano na podstawie danych źródłowych. Parametry oświetleniowe: natężenie oświetlenia: 15lx, równomierność oświetlenia > 0,4

5 ZESTAWIENIE SŁUPÓW

Nr słupa	Typ słupa	Wysokość słup	Fundament	Wysięgnik	Typ oprawy	Moc oprawy	Zasilanie
1	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-42
2	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-42
3	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-42
4	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-42
5	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
6	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
7	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-42
8	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
9	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
10	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
11	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
12	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
13	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
14	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
15	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
16	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-42
17	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-41
18	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-41
19	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-41
20	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-41
21	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-41
22	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-41
23	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-41
24	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-41
25	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-41
26	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-41
27	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-41
28	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-41
29	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-20
30	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-20
31	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-20
32	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-41
33	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-20
34	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-20
35	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-20
36	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-20
37	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-20
38	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-20
39	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-20
40	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-20
41	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 1	36 W	S1-20
42	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-20

Nr słupa	Typ słupa	Wysokość słup	Fundament	Wysięgnik	Typ oprawy	Moc oprawy	Zasilanie
43	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-42
44	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 3	55 W	S1-42
45	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 3	55 W	S1-42
46	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-42
47	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-42
48	aluminiowy	5 m	B-50	brak	TYP 2	26 W	S1-20
9/1	stalowy	9 m	FV-150	1,5m/0st	DROGOWA	52 W	S1-42
9/2	stalowy	9 m	FV-150	1,5m/0st	DROGOWA	52 W	S1-42
9/3	stalowy	9 m	FV-150	1,5m/0st	DROGOWA	52 W	S1-42

6 WYMAGANIA BHP DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I WYROBÓW

- Przed przystąpieniem do realizacji obiektu należy opracować projekt organizacji robót, który powinien być zaopiniowany przez rzeczoznawcę bhp.
- Przed wbudowaniem w obiekt stosowane w projekcie wyroby muszą posiadać:
 - Aprobata techniczną
 - Obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „b” lub świadectwo dopuszczenia urzędu dozoru technicznego (udt) dla urządzeń poddózorowych lub
 - Posiadać dobrowolny certyfikat zgodności i oznaczenie nadanymi znakami („pn”; „e”; „q”) lub deklarację zgodności z obowiązującymi przepisami oraz polskimi normami i aprobatą techniczną.

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

PZT. 1. Projekt instalacji oświetlenia - rzut

Skala 1:500

R.3.1 Schemat sieci oświetleniowej

-

R.3.2 Schemat szafy SOT S1-20

-

C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA