

PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO

BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA ULICY MIESZKA I W BIERUNIU

INWESTOR: Urząd Miejski w Bieruniu
43-15 Bieruń
ul. Rynek 14

OBIEKT: Oświetlenie uliczne
Bieruń

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. UPRAWNIENIA I PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY

II. OŚWIADCZENIE O WYKONANIU PROJEKTU BUDOWLANEGO

III. INFORMACJA BIOZ

IV. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Uwagi ogólne.
2. Rozwiązania techniczne projektu.
3. Uwagi końcowe.
4. Obliczenia techniczne.
5. Zestawienie materiałów

V. ZAŁĄCZNIKI

- 1- Stosowanie folii z tworzywa sztucznego do przykrywania kabli energetycznych układanych w ziemi
- 2- Najmniejsze odległości przy skrzyżowaniu i zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi
- 3- Tablica skrzyżowań i zbliżeń kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych
- 4- Warunki przyłączenia do sieci Tauron Dystrybucja
- 5- Plan oświetlenia ulicznego (rysunek nr 1)
- 6- Szczegółowy plan oświetlenia ulicznego (rysunek nr 2)
- 7- Schemat ideowy szafy oświetlenia ulicznego (rysunek nr 3)
- 8- Schemat ideowy oświetlenia ulicznego (rysunek nr 4)
- 9- Obliczenia natężenia oświetlenia
- 10- Projektowane słupy oświetlenia ulicznego
- 11- Projektowane oprawy uliczne

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA.**

Nazwa obiektu:


**BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO
NA ULICY MIESZKA I W BIERUNIU**

Adres obiektu:

Bieruń
ul. Mieszka I

Inwestor:

Urząd Miasta Bieruń
Ul. Rynek 14
43-150 Bieruń


mgr inż. Mieczysław Pawlik
Upr. proj. nr 62/34

Taniak D.

1.1 Informacje ogólne.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa oświetlenia ulicznego w Bieruniu na ulicy Mieszka I.

1.2 Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- wykonanie rowu kablowego
- montaż instalacji kablowej nn zasilającej sieć oświetlenia ulicznego,
- montaż instalacji kablowej nn oświetlenia ulicznego,
- montaż instalacji uziemiającej sieci oświetlenia ulicznego,
- montaż osprzętu oświetleniowego – fundamentów prefabrykowanych,
- montaż rur osłonowych, folii i wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej,
- zasypanie i uporządkowanie terenu,
- montaż i stawianie słupów linii oświetlenia ulicznego,
- montaż osprzętu oświetleniowego – opraw oświetleniowych,
- montaż szafy oświetlenia ulicznego,
- demontaż istniejącej instalacji oświetlenia ulicznego.

1.3 Istniejące obiekty budowlane. Elementy zagospodarowania działki i terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

W obszarze inwestowania występuje, konstrukcja szosy, napowietrzne i kablowe sieci elektroenergetyczne nn, kablowe sieci telekomunikacyjne, sieci gazowe i sieci wodociągowe, kanalizacyjne i burzowe.

1.4 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Na trasie budowy sieci oświetlenia ulicznego występują linie i sieci podane wyżej, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia pracowników firmy wykonującej inwestycje.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określają skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

Zagrożenia, jakie mogą powstać w trakcie realizacji to:

- Prowadzenie robót w pasie drogowym z nieprzerwanym ruchem kołowym.
- Prace na wysokości, związane z montażem opraw w przy użyciu podnośnika samochodowego.
- Prace w pobliżu czynnych linii energetycznych, teletechnicznych i sieci wodociągowej oraz gazowej.
- Prace wykonywane przy użyciu dźwigu (ustawianie słupów)
- Wykopy fundamentowe o głębokości do 2 m.
- Prace maszyn i urządzeń.
- Prace przy wykonywaniu prób i pomiarów

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygradzenia wykopu ; brak przykrycia wykopu),
- uszkodzenie czynnych istniejących urządzeń podziemnych na trasie kabla oświetleniowego

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych:

- czynne urządzenia w stacji transformatorowej, rozbudowę rozdzielni niskiego napięcia w stacji transformatorowej należy wykonać przy wyłączonych urządzeniach: istniejąca rozdzielnica i transformator.
- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia przy wykonywaniu prac na wysokości);
- porażenia – przy wejściu pracownika na czynne urządzenia elektroenergetyczne.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych

- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi),
- uderzenie pracownika lub osoby postronnej.

1.5 Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Przed przystąpieniem do realizacji należy poinformować wszystkich pracowników o szczególnych zagrożeniach i uwarunkowaniach występujących podczas robót, pouczyć o sposobach zachowania się w przypadku wystąpienia zagrożeń.

W czasie wykonywania i montażu projektowanych elementów instalacji elektrycznych oraz kabla zasilającego należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, ze szczególnych uwzględnieniem pracy na wysokości oraz w wykopach.

Prace na wysokości powinny być wykonywane przez odpowiednio przeszkolonych pracowników pod kierunkiem osoby uprawnionej.

Każdy pracownik powinien znać przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddać się wymaganym egzaminom sprawdzającym. Pracownicy winni posiadać aktualne badania lekarskie oraz być wyposażeni w kaski ochronne.

Wszyscy pracownicy muszą posiadać aktualne zaświadczenia o przeszkoleniu z zakresu BHP (wstępne, okresowe, stanowiskowe) oraz powinni otrzymać odpowiedni instruktaż na konkretnym stanowisku pracy.

Budowa linii nadziemnych i podziemnych charakteryzuje się występowaniem robót o zwiększonym zagrożeniu z punktu widzenia bezpieczeństwa i higieny pracy. Z tego względu ściśle przestrzeganie obowiązujących przepisów BHP stanowi szczególnie odpowiedzialne zadanie dla personelu nadzoru i wszystkich pracowników zatrudnionych w tej dziedzinie.

Należy przeprowadzić dodatkowy instruktaż w sprawie:

- informacji o występujących zagrożeniach;
- trybu dopuszczenia do pracy przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych;
- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia;
- określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń;

- określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór;
- określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów urządzeń na terenie budowy;
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zabezpieczających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlano - montażowych ;
- wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

Jednoosobowo wolno wykonywać tylko proste czynności w dzień, niewymagające manipulacji łączeniowych. Przy wykonywaniu innych prac jest wymagana obecność, co najmniej dwóch osób.

Poważniejsze prace związane z ryzykiem wypadku w warunkach szczególnie niebezpiecznych, wykonuje się na pisemne polecenie.

1.6 Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie

a) Na pomieszczeniu socjalnym umieścić wykaz zawierający adresy i tel.:

- Najbliższego punktu lekarskiego
- Straży pożarnej
- Posterunku policji

b) Oznaczenie miejsc i stref szczególnego zagrożenia zdrowia.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych wykonać zabezpieczenia. Przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu .

Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruncie nawodnionym,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu,
- grunt stanowią ility skłonne do pęcznienia,
- wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomemu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.

c) Stosowanie sprzętu ochronnego i urządzeń z ważnymi badaniami technicznymi.

d) Roboty budowlano –montażowe winni wykonywać pracownicy posiadający potwierdzone własnoręcznym podpisem szkolenie BHP.

e) Elektromonterzy powinni posiadać aktualne świadectwo kwalifikacji E.

f) Prace w pobliżu i na czynnych liniach elektroenergetycznych stanowią szczególne zagrożenie dla zdrowia i życia, dlatego też należy wykonywać je na polecenie pisemne ze szczególną ostrożnością.

Nadzór bezpośredni nad pracami szczególnie niebezpiecznymi powinien pełnić wyznaczony przez poleceniodawcę pracownik posiadający świadectwo kwalifikacji D lub E

Prace przy istniejącej urządzeniach energetycznych należy wykonywać dopiero po wyłączeniu i uziemieniu linii, oraz dopuszczeniu do prac przez Pogotowie Energetyczne.

Przed rozpoczęciem prac należy:

- Zastosować zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia.
- Sprawdzić brak napięcia
- Uziemić urządzenie
- Wywiesić tablice ostrzegawcze

Przy czynnych urządzeniach będących pod napięciem można wykonywać pracę:

- Nie wymagające zbliżenia się na odległość mniejszą od dopuszczalnej.
- W urządzeniach do 1kV – wymiana wkładek bezpiecznikowych, żarówek, pomiary.

g) Wykopy pod przyłącze kablowe i linię oświetleniową powinny być wykonywane ręcznie.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie przeprowadzonego wytyczenia geodezyjnego i określenia położenia instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robot ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci instalacyjnych powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie wykonywania robot ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

h) Roboty przy stawianiu słupów mogą być wykonywane przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

Prowadzenie montażu słupów jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej bez wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenia osób w czasie pracy dźwigu pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem dźwigu,

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób. Słupy można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim odpowiednim posadowieniu w miejscu wbudowania.

W czasie montażu, w szczególności słupów, i konstrukcji, należy stosować podkładki pod liny zawiesi, zapobiegające przetarciu i załamaniu lin.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

W każdym przypadku podnoszenia lub przewracania słupów pracownicy muszą być tak rozstawieni, aby w razie upadku słupa, zerwania liny lub uszkodzenia urządzeń mechanicznych nie doznali obrażeń.

Montaż konstrukcji i opraw można rozpocząć dopiero po pewnym ustawieniu i zasypaniu słupa .

Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz uprawnienia do pracy na wysokości. Powinni być również wyposażeni w szelki bezpieczeństwa i kaski ochronne. Nie wolno wykonywać żadnych prac podczas wyładowań atmosferycznych.

i) Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Maszyny i urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, nie podlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępniać organom kontroli dokumentację techniczną – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Operatorzy maszyn budowlanych powinny posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

j) Organizacja pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.

k) Nadzór nad bezpieczeństwem pracy

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robot) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robot na danym stanowisku pracy
 - wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
 - określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
 - wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
 - wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej
- kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
 - zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.
- W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).
- Kierownik budowy zobowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

IV. CZĘŚĆ OPISOWA

1.Uwagi ogólne.

1.1.Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany i wykonawczy oświetlenia drogowego na ulicy Mieszka I w Bieruniu.

1.2.Podstawa opracowania.

-warunki techniczne przyłączenia do sieci nn-0,4kV Tauron - Dystrybucja nr M/DGL/10331 z dnia 07.10.2013r.

-uzgodnienia branżowe

-Zespół Uzgadniania Dokumentacji

-Norma PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg

Część 1 Wybór klas oświetlenia

-Norma PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg

Część 2 Wymagania oświetleniowe

-Norma PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg

Część 3 Obliczenia parametrów oświetleniowych

-Norma PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg

Część 4 Metody pomiarów parametrów oświetlenia

1.3.Warunki lokalizacji

Lokalizacja oświetlenia na działkach stanowiących własność miasta Bieruń.

2.Rozwiązania techniczne projektu.

2.1.Układ zasilania i sterowania.

Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania wydanymi przez Tauron Dystrybucja zasilanie odbywać się będzie z istniejącej linii napowietrznej nN słup nr 158753 przy ul. Mieszka I 82 (Dane techniczne sieci: istniejąca stacja transformatorowa M0470 Bieruń N. – BN 10/nN/1/6 z transformatorem mocy 250/250kVA – obwód sieć napowietrzna ul. Mieszka I).

Na w/w słupie zostanie zabudowana skrzynka pomiarowa SP260 wyposażona w licznik trójfazowy, jednostrefowy, bezpośredni oraz w zabezpieczenie przelicznikowe 10A i rozłącznik izolacyjny.

Przyłącze kablowe projektowanego oświetlenia projektuje się wykonać z skrzynki pomiarowej SP260 kablem typu YAKY 4x50 do szafki oświetlenia ulicznego SOU-3 zlokalizowanej przy istniejącym słupie nr 158753.

projektuje się wolnostojącą trójfazową szafkę oświetleniową typu SOU – 3 (stopień ochrony IP 44, klasa ochronności II). Wyposażenie szafy to aparatura rozdzielczo – sterownicza. Szafa SOU powinna być bez wziernika, a otwieranie i zamykanie drzwiczek zrealizowane przy zastosowaniu klucza opartego na systemie Master-Key. Całość aparatury zostanie zabudowana

. Projektowana SOU będzie pracować w układzie TN. Samoczynne załączenie obwodu oświetleniowego odbywać się będzie poprzez astronomiczny zegar sterujący CPA. Dla ręcznego włączania obwodów oświetleniowych przewidziano przełącznik AST. Ochrona przeciwprzebieciowa będzie realizowana poprzez ogranicznik przepięć klasy C. Obwód sterowniczy zabezpieczono wyłącznikiem nadprądowym S301 B6. Dodatkowo jako wyposażenie szafy zabudować gniazdo n.t. hermetyczne wewnątrz SOU. Przy szafie oświetlenia ulicznego SOU wykonać uziom pionowy w technologii Galmar. W punkcie zerowym złącza wykonać rozdział na punkt neutralny „N” i ochronny „PE”, punkt rozdziału uziemić. Schemat połączeń w szafie SOU przedstawiono na schemacie ideowym. Z szafki projektuje się wyprowadzić dwa obwody oświetleniowe kablami typu YAKY 4x35 do zasilania projektowanej instalacji oświetleniowej. Do projektowanej instalacji oświetleniowej należy przyłączyć istniejące słupy parkowe zlokalizowane w odnóżach ul. Mieszka I. Rozwiązanie zasilania istniejących słupów parkowych przedstawiono na załączonych rysunkach.

2.2. Oświetlenie.

Zgodnie z procedurą wg PKN-CEN/TR 13201-1 wyznacza się

Dla jezdni i chodnika:

- grupa sytuacji oświetleniowej: D3

- zalecana klasa oświetlenia: S4

- zalecane parametry oświetleniowe:

- poziome natężenie oświetlenia (eksploatacyjne minimum) $E_m \geq 5 \text{ lx}$
- poziome natężenie oświetlenia (eksploatacyjne) $E_{min} \geq 1 \text{ lx}$

Proponuje się słupy:

- SAL-N1 wraz z oprawami budowane za
krawężnikiem jezdni.

Dla projektowanej lokalizacji latarni uwzględniającej istniejące warunki terenowe oraz proponowanego typu opraw, przeprowadzono obliczenia sprawdzające przy użyciu programu DIALUX. Wyniki obliczeń załączone do opracowania potwierdzają osiągnięcie zakładanych parametrów

W przypadku zastosowania innych opraw należy wykonać obliczenia sprawdzające.

Dane montażu instalacji oświetleniowej:

- słup oświetleniowy SAL-N1 $h = 8\text{m}$

- wysięgnik pojedynczy długości 1,1m, $h = 7,68\text{m}$, nachylenie 15° wraz z oprawą 32LED@500mA – 53W (I klasa ochronności, montaż poziomy, nachylenie -10°),

- fundament B60.

Słupy oświetleniowe budować w miejscach wskazanych na załączonych rysunkach. W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu niewskazanym na mapach

istnieje możliwość zmiany zabudowy słupów, jednak maksymalne przesunięcie wzdłuż jezdni nie może przekroczyć +/-3m.

Fundamenty słupów oraz śruby mocujące zabezpieczyć od wpływu środowiska zgodnie z obowiązującymi zasadami oraz zaleceniami producenta. Numerację słupów uzgodnić na roboczo z Inwestorem i wykonać powłoką malarską.

W latarniach stosować izolacyjne złącza słupowe NTB 1.

Wszystkie słupy oświetleniowe oraz oprawy należy połączyć z żyłą ochronną „PE”.

2.3. Linia kablowa oświetlenia.

Projektowaną linię kablową YAKY 4x35 układać na głębokości 0,7m na 10-cio cm warstwie piasku i taką też warstwą piasku przysypać, następnie przykryć 15-to cm warstwą ziemi, przykryć folią koloru niebieskiego i przysypać ziemią. Co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych tj. zmiana kierunku trasy nałożyć na kabel oznaczniki z napisem następujących danych kabla: typ, rok ułożenia oraz trasę kabla.

Teren na trasie projektowanego oświetlenia jest uzbrojony instalacjami elektrycznymi, gazowymi, wod.-kan., c.o. i teletechnicznymi oraz występują na nim kolizje z terenami utwardzonymi, wjazdami do posesji i drzewostanem. W związku z powyższym projektowaną linię kablową na całej długości zabezpieczyć przepustami typu DVK 75.

Na skrzyżowaniu z istniejącymi jezdniami linię kablową projektuje się w przepustach osłonowych typu SRS 75.

Rury ochronne ułożyć na głębokości 1 m (góra przepustu) od poziomu nawierzchni. Końce przepustów należy uszczelnić.

Istniejące nawierzchnie po ułożeniu kabli i utwardzeniu gruntu muszą zostać odtworzone i uzyskać stan, co najmniej taki jak przed rozbiórką.

W trakcie prowadzenia robót zachować wymagania określone w uzgodnieniach.

Wszelkie wykopy wykonywać wyłącznie sprzętem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności po wykonaniu poprzecznych przekopów próbnych.

Instalacja oświetlenia ulicznego wykonana będzie jako dwuobwodowa. Obwody wykonane będą kablem YAKY 5x35mm² i zabezpieczone w szafie SOU trójfazowym rozłącznikiem bezpiecznikowym R303 z wkładką topikową 6A.

W każdym słupie zainstalowane będzie izolacyjne złącze słupowe zawierające listwę zaciskową do podłączenia kabli - wchodzącego i wychodzącego oraz zabezpieczenie obwodu oprawy 4A (wkładka topikowa typu BiWtz 4A).

Pod słupami oświetleniowymi należy pozostawić zapasy kabla.

Istniejące oświetlenie parkowe należy wpiąć do instalacji oświetlenia projektowanego przy zastosowaniu istniejących aktualnie linii kablowych. W przypadku konieczności wydłużenia istniejących linii kablowych odcinki należy przedłużyć przy zastosowaniu muf ZRM.

Uwaga: Należy zdemontować wszystkie istniejące linie dotychczasowego zasilania opraw parkowych.

2.4. System ochrony od porażen.

Jako system dodatkowej ochrony od porażen w projektowanym oświetleniu stosuje się SAMOCZYNNY WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie TN-C. Oprawy w I klasie ochronności. Szybkie wyłączanie realizowane będzie przez bezpieczniki w polach odpiływowych w SOU i bezpieczniki topikowe w latarniach. W punkcie zerowym złącza SOU wykonać rozdział na punkt neutralny „N” i ochronny „PE”.

Ostatnie słupy oświetleniowe każdego obwodu należy uziemić, oporność uziemienia nie może przekraczać 10 Ω .

Przy szafie oświetlenia ulicznego SOU wykonać uziom pionowy w technologii Galmar. Oporność uziemienia nie może przekraczać 10 Ω .

Uziemienie wykonać z jednego pręta stalowego ϕ 18 mm długości 6 mb i połączyć bednarką stalową ocynkowaną Fe/Zn 30x4 mm.

Wartości rezystancji należy potwierdzić pomiarem. W przypadku wartości większej od 10 Ω uziemienia należy rozbudować.

2.4. Demontaż istniejącej instalacji oświetlenia ulicznego

W związku z budową nowej instalacji oświetlenia ulicznego nastąpi konieczność likwidacji istniejącej instalacji oświetlenia ulicznego tj.:

- demontaż 6szt. słupów oświetleniowych wraz z oprawami,
- demontaż 8 szt opraw zabudowanych na istniejących słupach linii napowietrznej nN wraz z 600m przewodu 1xAl 25mm² oraz konstrukcjami.

3. Uwagi końcowe.

3.1. Przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z warunkami technicznymi R.E i opinią wydaną przez ZUD i dostosować się do nich technologie robót.

3.2. Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować i uzgodnić projekt organizacji ruchu drogowego na czas realizacji robót.

3.3. Całość wykonać zgodnie z wytyczeniem geodezyjnym. Po wykonaniu prac oświetleniowych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

3.4. Prace prowadzić zgodnie z przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z normami:

- N SEP-E-004 05125 „Elektroenergetyczne linie kablowe Projektowanie i budowa”

3.5. Całość robót wykonać w sposób staranny i estetyczny, zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami i normami oraz sztuką budowlaną.

3.6. Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi: ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności.

3.7. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Prace na sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów.

Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzonych robót.

3.8. Przed oddaniem projektowanych urządzeń do eksploatacji należy dokonać pomiaru :

- rezystancji izolacji przewodów oraz kabli nn
 - pomiaru rezystancji uziemień
 - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- i sporządzić z tych pomiarów odpowiednie protokoły

3.9. Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu.

3.10. Odbiorowi podlegają wszelkie prace zanikające, a w szczególności kable przed zasypaniem, które powinien dokonać inspektor nadzoru wraz ze służbami energetycznymi.

Do odbioru końcowego należy przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentacja powykonawcza
2. Pomiary kontrolne
3. Inwentaryzacja geodezyjna

4 . Obliczenia techniczne.

Obliczenia techniczne przy pomocy programu PAJAŁ wersja 2.10 od firmy Eaton. Obliczenia oświetlenia wykonano na programie wspomagania projektowania oświetlenia ulic DIALUX..

Dane ogólne:

1. Napięcie sieci – 400/230 V
2. System ochrony przed porażeniem – szybkie wyłączenie w czasie 0,4s , 5s,
3. Moc zainstalowana – 1219 W (oświetlenie projektowane) + 2600 W (oświetlenie parkowe istniejące) – razem: 3819 W,
4. Oprawy TECEO1 5103 32LED@500mA – 53W sztuk 23
5. Kabel zasilający YAKY 4x50mm² Iz=94A dł. 10m.
6. Kabel oświetleniowy YAKY 5x35mm² Iz=80A dł. 1200m.
7. Dopuszczalny spadek napięcia – 5%,
8. Układ sieci zasilającej - TN-C.

4.1. Obliczanie całkowitej mocy zainstalowanej:

Projektowana SOU

Obwód nr I – 11x53W + 8x100W = 1383W

Obwód nr II – 12x53W + 18x100W = 2436W

Razem P=3819 W

Całkowita moc opraw zasilanych z projektowanej szafki oświetleniowej wynosi 3,9 kW w układzie 3-fazowym.

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

$P_{obl} = k_i \times k_r \times P_z$

gdzie:

- k_i – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1),
- k_r – współczynnik rozruchu (przyjęto=1,2),

czyli moc obliczeniowa wynosi:

$$P_{obl} = 1 \times 1,2 \times 3,9 \text{ kW} = 4,7 \text{ kW}$$

4.2. Dobór przewodów i zabezpieczeń:

a) Sprawdzenie doboru kabla zasilającego projektowaną szafkę oświetleniową

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi} = \frac{4700}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 7,1 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow I_2 = k_2 * I_n$$

gdzie:

k_2 dla gL/gG = 1,6

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego (1,6 - 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych)

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia

I_z - obciążalność długotrwała przewodów

I_2 - prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4x50mm² wynosi $I_z=94\text{A}$.
Linie n.n. kablową, do której będzie podłączona szafa SOU zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową o wartości 10A.

czyli:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$7,1 \text{ A} \leq 10 \text{ A} \leq 94 \text{ A}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow I_2 = k_2 * I_n$$

$$16 < 136,3$$

Warunki są spełnione.

b) Sprawdzenie kabla w obwodzie projektowanej SOU

obwód nr I

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi} = \frac{1660}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 2,5 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow I_2 = k_2 * I_n$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 5x35mm² wynosi $I_z=80\text{A}$.
Linia n.n. kablowa, do której będzie podłączony obwód nr I zabezpieczona jest rozłącznikiem bezpiecznikowym R303 z wkładką topikową o wartości 6 A.

czyli:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2,5A \leq 6A \leq 80A$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow I_2 = k_2 * I_n$$

$$k_2 = 1,6$$

$$9,6 < 116$$

Warunki są spełnione.

obwód nr II

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi} = \frac{2923}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 4,4A$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow I_2 = k_2 * I_n$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 5x35mm² wynosi I_z=80A. Linia n.n. kablowa, do której będzie podłączony obwód nr II zabezpieczona jest rozłącznikiem bezpiecznikowym R303 z wkładką topikową o wartości 6 A.

czyli:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$4,4A \leq 6A \leq 80A$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow I_2 = k_2 * I_n$$

$$k_2 = 1,6$$

$$9,6 < 116$$

Warunki są spełnione.

c) Sprawdzenie projektowanego przewodu YDY 3x2,5mm² w słupach.

Maksymalny prąd – oprawa TECEO1 5103 32LED

$$I_B = \frac{P_{obl}}{U_n \times \cos \phi} = \frac{63,6}{230 \times 0,95} = 0,3A$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow I_2 = k_2 * I_n$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla przewodu YDY 3x2,5mm² wynosi I_z=26,9A.

Linia n.n. zabezpieczona jest wkładką topikową o wartości 4 A.

czyli:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$0,3A \leq 4A \leq 26,9A$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow I_2 = k_2 * I_n$$

$$6,4 < 39$$

Warunki są spełnione

4.3 Sprawdzenie maksymalnego spadku napięcia.

Dopuszczalny spadek napięcia w instalacjach oświetlenia ulicznego w obwodach odbiorczych nie powinien przekraczać 5%.

Dla obwodów trójfazowych

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times P_{obl} \times l}{\gamma \times s \times U_n^2}$$

gdzie:

P - moc czynna, [W]

l - długość przewodu, [m]

s - przekrój żył linii, [mm²]

γ - konduktywność przewodu, [m/Ωmm²] – dla Al 33

U_n - napięcie międzyfazowe, [V]

Spadek napięcia liczony na odcinku stacja transformatorowa do ostatniego słupa w obwodzie nr I (L I/11) wynosi:

$$\Delta U_{\%} = 1,11\%, 0,14\%, 0,07\% \quad (L1, L2, L3)$$

Spadek napięcia liczony na odcinku stacja transformatorowa do ostatniego słupa w obwodzie nr II (L II/12) wynosi:

$$\Delta U_{\%} = 0,31\%, 0,4\%, 1,22\% \quad (L1, L2, L3)$$

Spadki napięć w obwodach oświetleniowych są mniejsze od dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów oświetleniowych wynosi 5%.

4.4 Sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej.

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcia [Ω]

I_a – prąd zadziałania zabezpieczenia [A] ($k \times I_n$)

U_o - napięcie fazowe [V]

a) Impedancja pętli zwarciowej przy zwarciu na tablicy w proj. SOU:

$$Z_s = 0,155$$

Znamionowy prąd wkładki topikowej rozłącznika typu RBK w rozdzielnicy SP260 - zabezpieczenie przedlicznikowe $I_n = 10A$ (współczynnik k wynosi 6).

Minimalny prąd odłączeniowy zapewniający szybkie wyłączenie wynosi:

$$I_a = k \times I_n = 60 \text{ A}$$

$$0,155 \times 60 < 230$$

9,3 < 230 – warunek spełniony

b) Impedancja pętli zwarciowej dla najbardziej niekorzystnego przypadku - oprawa w obwodzie nr II – słup L II/12

zwarcie w słupie na złączce słupowej : $Z_s=0,76 \Omega$

Znamionowy prąd wkładki topikowej rozłącznika R303 w rozdzielnicy SOU – obwód nr II $I_n = 6\text{A}$ (współczynnik k wynosi 6).

Minimalny prąd odłączeniowy zapewniający szybkie wyłączenie wynosi:

$$I_a = k \times I_n = 36 \text{ A}$$

$$0,76 \times 36 < 230$$

27,4 < 230 – warunek spełniony

zwarcie w oprawie oświetleniowej : $Z_s=0,96 \Omega$

Znamionowy prąd wkładki topikowej typu BiWtz 4A w złączce $I_n = 4\text{A}$ (współczynnik k wynosi 6).

Minimalny prąd odłączeniowy zapewniający szybkie wyłączenie wynosi:

$$I_a = k \times I_n = 24 \text{ A}$$

$$0,96 \times 24 < 230$$

23,0 < 230 – warunek spełniony

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

4.5 Obliczenia średniego natężenia oświetlenia.

Założenia:

a/ szerokość jezdni : 4,5m

b/ średni rozstaw słupów : 40m.

c/ parametry oświetleniowe dla jezdni i chodnika

-grupa sytuacji oświetleniowej: D3

-zalecana klasa oświetlenia: S4

-zalecane parametry oświetleniowe:

- poziome natężenie oświetlenia (eksploatacyjne minimum) $E_m \geq 5 \text{ lx}$

- poziome natężenie oświetlenia (eksploatacyjne) $E_{min} \geq 1 \text{ lx}$

Dobre oprawy oświetleniowe spełniają wymogi obowiązującej normy oświetlenia ulicznego.

Obliczenia dokonano za pomocą komputerowego wspomaganie projektowania oświetlenia programem Dialux w oparciu o dane fotometryczne firmy Schreder.

5. Zestawienie materiałów

Zestawienie materiałów na oświetlenie

L.p.	Nazwa materiału	Jm	Ilość
1	Kabel YAKY 5x35	mb	1200
2	Słup SAL-N1 fundamentem prefabrykowanym B60	kpl	23
3	Oprawy oświetleniowe 32 LED 500 mA	kpl	23
4	Folia niebieska	mb	1050
5	Rury osłonowe SRS 75	mb	60
6	Rury osłonowe DVK 75	mb	1050
7	Złącze słupowe NTB-1	szt	23
8	Przewód YDY 3x2,5	mb	300
9	Bednarka ocynkowana	mb	12
10	Szpilki uziemiające 3 mb	szt	4
11	Mufa kablowa ZRM	szt	3

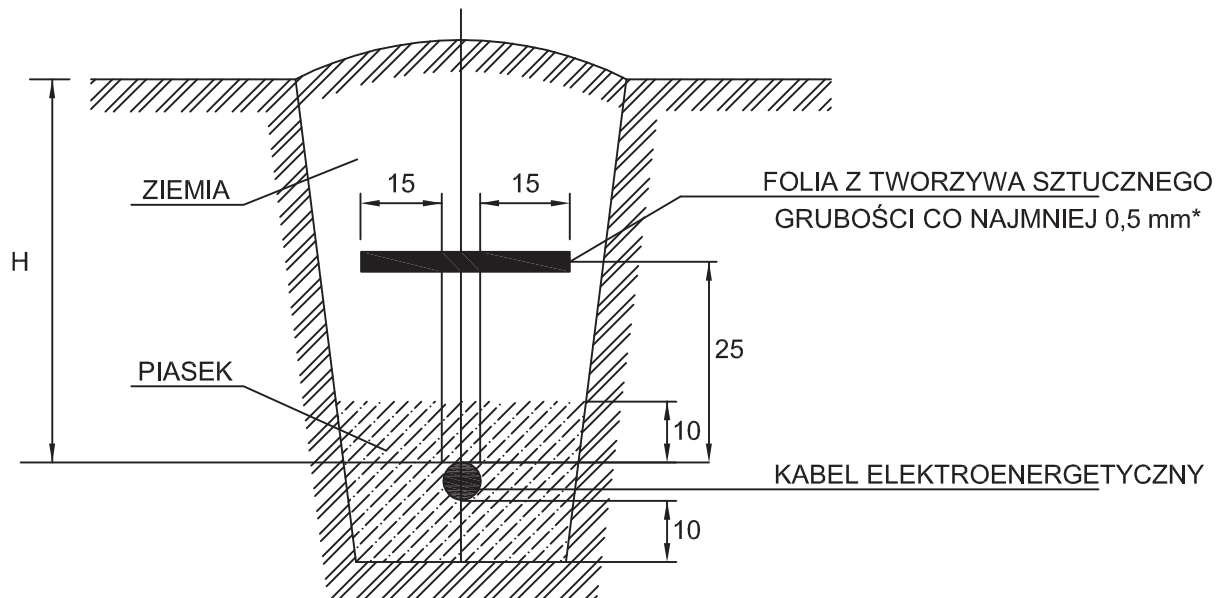
Zestawienie materiałów na przyłączy energetyczne

L.p.	Nazwa materiału	Jm	Ilość
1	Kabel YAKY 4x50	mb	10
2	Szafka SOU3 wraz z fundamentem	kpl	1
3	Folia niebieska	mb	10
4	Bednarka ocynkowana	mb	6
5	Szpilki uziemiające 3 mb	szt	2

V. ZAŁĄCZNIKI

- 1- Stosowanie folii z tworzywa sztucznego do przykrywania kabli energetycznych układanych w ziemi
- 2- Najmniejsze odległości przy skrzyżowaniu i zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi
- 3- Tablica skrzyżowań i zbliżeń kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych
- 4- Warunki przyłączenia do sieci Tauron Dystrybucja
- 5- Plan oświetlenia ulicznego (rysunek nr 1)
- 6- Szczegółowy plan oświetlenia ulicznego (rysunek nr 2)
- 7- Schemat ideowy szafy oświetlenia ulicznego (rysunek nr 3)
- 8- Schemat ideowy oświetlenia ulicznego (rysunek nr 4)
- 9- Obliczenia natężenia oświetlenia
- 10- Projektowane słupy oświetlenia ulicznego
- 11- Projektowane oprawy uliczne

STOSOWANIE FOLI Z TWORZYWA SZTUCZNEGO DO PRZYKRYWANIA KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH UKŁADANYCH W ZIEMI



* Folia o trwałym kolorze: PN - 76/E - 05125 pkt 2.7.2

niebieskim - w przypadku kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV

czerwonym - w przypadku kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV

H - głębokość ułożenia kabli w ziemi: PN - 76/E - 05125 pkt 3.1.2

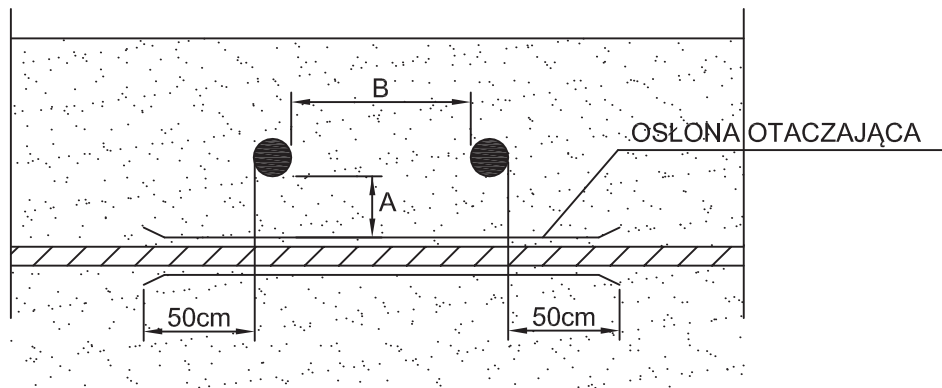
50 cm - kable o napięciu znamionowym do 1 kV ułożone pod chodnikiem, przeznaczone do oświetlenia ulicznego, znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego

70 cm - pozostałe kable o napięciu znamionowym do 1 kV z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych

80 cm - kable o napięciu znamionowym od 1 kV do 15 kV z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych

90 cm - kable o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w ziemi na użytkach rolnych

Najmniejsze odległości przy skrzyżowaniu i zbliżeniu
kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi
wg PN - 76/E - 05125



TABLICA SKRZYŻOWAŃ I ZBLIŻEŃ DLA KABLI
UŁOŻONYCH W ZIEMI

Przeznaczenie kabla	KABLE ELEKTROENERGETYCZNE						Kable sterownicze sygnalizacyjne pomiarowe		Kable telekomunikacyjne	
	Napięcie znamionowe do 1 kV		Napięcie znamionowe od 1 kV do 10 kV		Napięcie znamionowe powyżej 10 kV					
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Napięcie znamionowe do 1 kV	25	10	50	10	50	25	25	10	50	50
Napięcie znamionowe od 1 kV do 10 kV	50	10	50	10	50	25	50	10	50	50
Napięcie znamionowe powyżej 10 kV	50	10	50	25	50	25	50	25	50	50
Kable sterownicze sygnalizacyjne pomiarowe	25	10	50	10	50	25	25	0	50	50

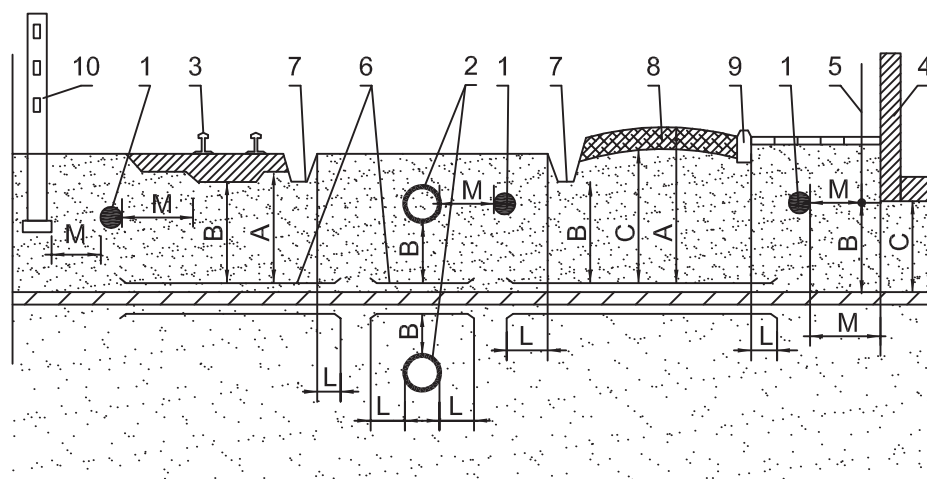
UWAGA !

1. Wymiar podano w centymetrach
2. Najmniejsza odległość od muf sąsiednich kabli = 25 cm
3. Najmniejsza dopuszczalna odległość między kablami różnych użytkowników $A_{\min} = 50$ cm

ZAŁĄCZNIK Nr 3

TABLICA SKRZYŻOWAŃ I ZBLIŻEŃ KABLI UŁOŻONYCH W ZIEMI DO INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH

wg PN - 76/E - 05125

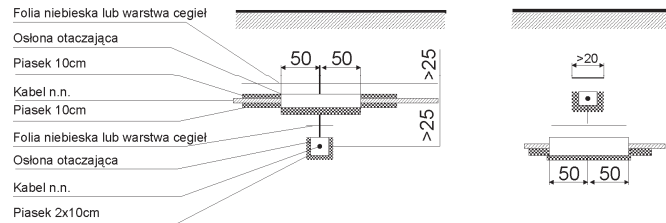


OBJAŚNIENIA:

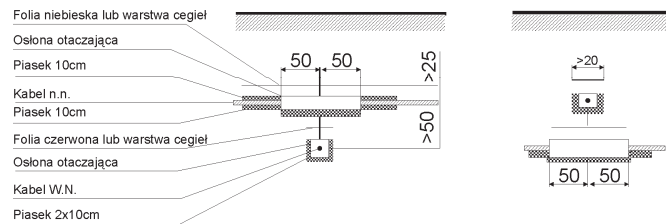
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. kabel 2. rurociąg 3. tor (szyna) 4. ściana budynku, zbiornika, fundament 5. instalacja ochronna od wyładowań atmosferycznych | <ul style="list-style-type: none"> 6. rura ochronna 7. rów odwadniający 8. nawierzchnia drogi 9. krawężnik 10. część podziemna linii napowietrznej |
|---|---|

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]				
		A	B	C	L	M
1.	Rurociągi: wodociągowy, ściekowy, gazowy z gazem niepalnymi i palnymi o ciśnieniu nieprzekraczającym 0,5 atm (poz. 1-2 rys.)	-	50	-	50	50
2.	Rurociągi z plynami palnymi (poz. 1-2 rys.)	-	50	-	50	100
3.	Rurociągi gazowe z gazem palnymi o ciśnieniu od 0,5 atm do 4,0 atm (poz. 1-2 rys.)	-	50	-	50	100
4.	Zbiorniki z plynami palnymi (poz. 1-4 rys.)	-	-	200	-	200
5.	Części podziemne linii napowietrznej (ustój, podpora, odciążka) (poz. 1-10 rys.)	-	-	-	-	80
6.	Ściany budynków i inne budowle (tunele, kanały z wyjątkiem wyszczególnienia w 1 pkt. 1-5 (poz. 1-4 rys.))	-	-	-	-	50
7.	Szyna toru nieprzystosowanego do trakcji elektrycznej (poz. 1-3 rys.)	100	50	-	100	250
8.	Szyna toru trakcji elektrycznej (poz. 1-3 rys.)	100	50	-	300	wg. PN-66/E-05024
9.	Urządzenia ochrony budowy od wyładowań atmosferycznych (poz. 1-5 rys.)	<small>wg. zarz. nr 16 Min Gosp. Ter. i Ochr. Środ. z dnia 26.07.72</small>			-	-
10	Droga kołowa					
	z krawężnikami (poz. 1-9 rys.)	70	50	20	50	-
	z rowami odwadniającymi (poz. 1-7 rys.)	70	50	20	100	-

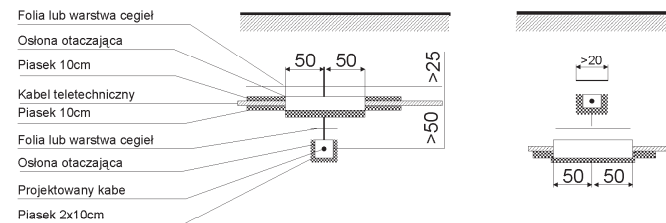
SKRZYŻOWANIE Z KABLEM n.n.



SKRZYŻOWANIE Z KABLEM W.N.



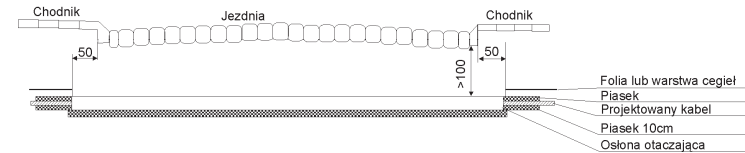
SKRZYŻOWANIE Z KABLEM TELETECHNICZNYM



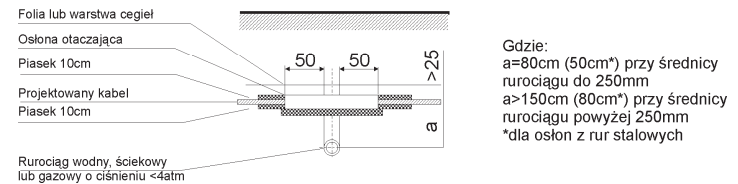
Uwagi:

1. Wymiary na rys. Podano w cm
2. Wylot przepustów należy uszczelnić pakietami i gliną
3. Przy wszystkich skrzyżowaniach należy dążyć do uzyskania kąta 90°
4. Przepusty układać ze spadkiem 1%
5. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm

SKRZYŻOWANIE Z JEZDNIĄ

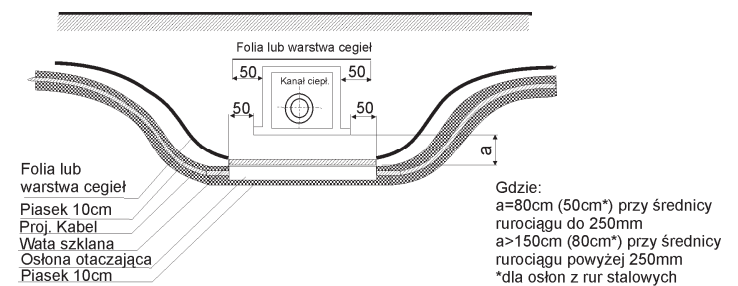


SKRZYŻOWANIE Z RUROCIĄGIEM



Gdzie:
 a=80cm (50cm*) przy średnicy rurociągu do 250mm
 a>150cm (80cm*) przy średnicy rurociągu powyżej 250mm
 *dla osłon z rur stalowych

SKRZYŻOWANIE Z KANAŁEM CIEPŁOWNICZYM



Gdzie:
 a=80cm (50cm*) przy średnicy rurociągu do 250mm
 a>150cm (80cm*) przy średnicy rurociągu powyżej 250mm
 *dla osłon z rur stalowych

Nr Sprawy: 13-10-07/41

M/DGL/10331/2013



Dnia: 07-10-2013

ADRESAT:
Urząd Miejski w Bieruniu
ul. Rynek 14
43-150 Bieruń

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI
dla mocy przyłączeniowej do 40 kW

W odpowiedzi na złożony wniosek z dnia 07-10-2013 zapewniamy dostawę energii elektrycznej po zawarciu umowy przyłączeniowej dotyczącej realizacji niżej określonych warunków przyłączenia:

1. Przyłączany obiekt:
oświetlenie uliczne
ul. Mieszka I
43-150 Bieruń.

Obiekt został zakwalifikowany do V grupy przyłączeniowej.

2. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej: **istniejąca linia napowietrzna nN słup nr 158753 przy ul. Mieszka I 82.**

2.1 Dane techniczne istniejącej sieci elektroenergetycznej:
stacja transformatorowa: **M0470 Bieruń N.- BN 10/nN/1/6,**
z transformatorem o mocy: **250/250 [kVA] przekładnia: 21000/400 [V],**
obwód: **sieć nap. UL MIESZKA I.**

3. Zasilanie obiektu mocą przyłączeniową **5,0 kW** z sieci dystrybucyjnej Przedsiębiorstwa Energetycznego wymaga:

- a) w zakresie przygotowania sieci do przyłączenia: **zawieszenie skrzynki pomiarowej SP260 na istniejącym słupie w pobliżu granicy posesji i podłączenie do istniejącej sieci nN,**
- b) w zakresie rozbudowy sieci: **nie wymagane,**
- c) w zakresie instalacji Podmiotu Przyłączanego: **wykonanie odcinka linii czterożyłowej od skrzynki pomiarowej do tablicy rozdzielczej, gdzie należy wykonać uziemienie oraz rozdział przewodu PEN na PE i N. Instalacja powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.**

4. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: **zaciski na listwie zaciskowej w kierunku instalacji odbiorczej w skrzynce pomiarowej.**

Granicą eksploatacji jest miejsce dostarczania energii elektrycznej.

5. Układ rozliczeniowy pomiaru energii elektrycznej zawierający licznik **trójfazowy, jednostrefowy, bezpośredni** zainstalować: **w skrzynce pomiarowej na słupie.** Licznik dostarczy oraz zabuduje Przedsiębiorstwo Energetyczne.

6. Zabezpieczenie przedlicznikowe nadmiarowoprądowe typu topikowego w wielkości max **10 A** usytuować w miejscu określonym w pkt. 5.

7. Przyłączane do sieci elektroenergetycznej urządzenia, instalacje i sieci muszą spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne zapewniające zabezpieczenie przyłączonych urządzeń, instalacji i sieci przed uszkodzeniami na wypadek awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu energii. Zainstalowane urządzenia, instalacje i sieci nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci dystrybucyjnej lub

instalacji innych odbiorców przyłączonych do tej sieci. Dopuszczalne poziomy odkształceń parametrów znamionowych sieci określa Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest minimalizować wpływ odbiorników niespokojnych na sieć dystrybucyjną a tym samym inne podmioty przyłączone do tej sieci przez stosowanie urządzeń separujących, miękkiego rozruchu, itp. Obciążenie winno być rozłożone równomiernie pomiędzy poszczególne fazy.

8. Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie **TN-C**.

9. Ochronę przeciwporażeniową i przeciwprzebieciową wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Urządzenia ochrony przeciwprzebieciowej klasy B, C, D instalować poza złączem będącym własnością Przedsiębiorstwa Energetycznego.

10. Realizacja niniejszych warunków w zakresie dokumentacji wymaga:

a/ w części Przedsiębiorstwa Energetycznego: **nie wymaga**.

b/ w części Podmiotu Przyłączanego: **nie wymagana przez przedsiębiorstwo energetyczne poza schematem jednokreskowym**.

11. Wykonanie prac elektroinstalacyjnych na obiektach, **urządzeniach, instalacjach** nie będących własnością Podmiotu Przyłączanego wymaga pisemnej zgody właściciela.

12. Warunki zachowują ważność przez okres dwóch lat od daty doręczenia.

13. Szacowany koszt realizacji warunków przyłączenia wynosi: **1,5 tys. zł**.

14. Integralną częścią warunków jest projekt umowy o przyłączenie, który podaje wysokość obowiązującej opłaty przyłączeniowej, sposób i terminy jej wnoszenia.

15. Podstawą realizacji postanowień niniejszych warunków przyłączenia jest zawarcie umowy o przyłączenie.

16. Unieważnia się warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.

17. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązująca w Przedsiębiorstwie Energetycznym dostępna jest w jego siedzibie lub na stronie internetowej **www.tauron-dystrybcja.pl**

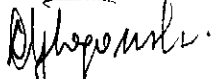
18. Dodatkowe informacje: **Nr proj. złącza 166203**.

WP opracował: **Dariusz Głogowski**

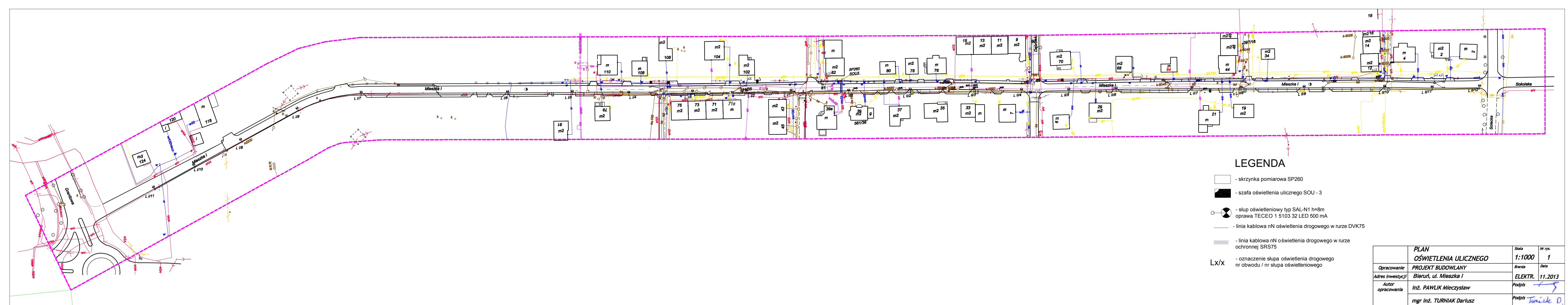
Kopia: a/a

TAURON Dystrybcja S.A.

Pełnomocnik



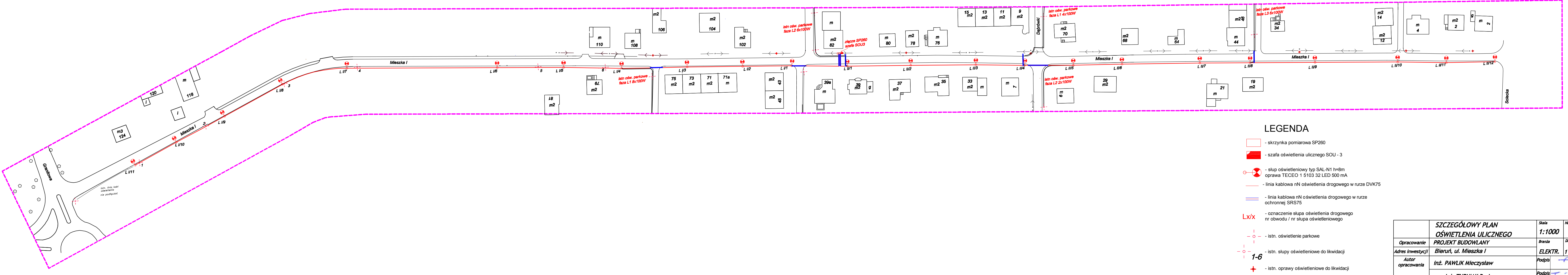
Dariusz Głogowski



LEGENDA

- skrzynka pomiarowa SP260
- szafa oświetlenia ulicznego SOU - 3
- słup oświetleniowy typ SAL-N1 h=8m
oprawa TECEO 1 5103 32 LED 500 mA
- linia kablowa nN oświetlenia drogowego w rurze DVK75
- linia kablowa nN oświetlenia drogowego w rurze
ochronnej SRS75
- Lx/X** - oznaczenie słupa oświetlenia drogowego
nr obwodu / nr słupa oświetleniowego

	PLAN OŚWIETLENIA ULICZNEGO	Skala 1:1000	Nr rys. 1
Opracowanie	PROJEKT BUDOWLANY	Branża	Data
Adres inwestycji	Bieruń, ul. Mieszka I	ELEKTR.	11.2013
Autor opracowania	inż. PAWLIK Mieczysław	Podpis	
	mgr inż. TURNIAK Dariusz	Podpis	



LEGENDA

- skrzynka pomiarowa SP260
- szafa oświetlenia ulicznego SOU - 3
- - słup oświetleniowy typ SAL-N1 h=8m
oprawa TECEO 1 5 103 32 LED 500 mA
- linia kablowa nN oświetlenia drogowego w rurze DVK75
- linia kablowa nN oświetlenia drogowego w rurze ochronnej SRS75
- Lx/x - oznaczenie słupa oświetlenia drogowego
nr obwodu / nr słupa oświetleniowego
- istn. oświetlenie parkowe
- istn. słupy oświetleniowe do likwidacji
- 1-6 - istn. słupy oświetleniowe do likwidacji
- + - istn. oprawy oświetleniowe do likwidacji

	SZCZEGÓŁOWY PLAN OŚWIETLENIA ULICZNEGO	Skala 1:1000	Nr rys. 2
Opracowanie	PROJEKT BUDOWLANY	Branża	Data
Adres inwestycji	Bieruń, ul. Mieszka I	ELEKTR.	11.2013
Autor opracowania	inż. PAWLIK Mieczysław	Podpis	
	mgr inż. TURNIAK Dariusz	Podpis	

SKRZYŃKA POMIAROWA SP260 I SZAFKA OŚWIETLENIA ULICZNEGO SOU3

INCOBEX

WIDOK

ISO 9001:2000

OPIS TECHNICZNY

ZASTOSOWANIE

Szafka oświetlenia ulicznego SOU-3 przeznaczona jest do sterowania oświetleniem ulicznym. Wyposażona jest w miejsce na zabudowanie układu pomiarowego oraz astronomiczny zegar sterujący umożliwiający automatyczne załączanie obwodów oświetlenia. Jako zabezpieczenia obwodów odpiływowych zastosowano rozłączniki bezpiecznikowe.

DANE TECHNICZNE

Znamionowe napięcie izolacji	500 V
Znamionowe napięcie pracy	230/400 V
Znamionowy prąd ciągły	63 A
Stopień ochrony IP	44
Klasa ochronności	II
Układ pracy	TN

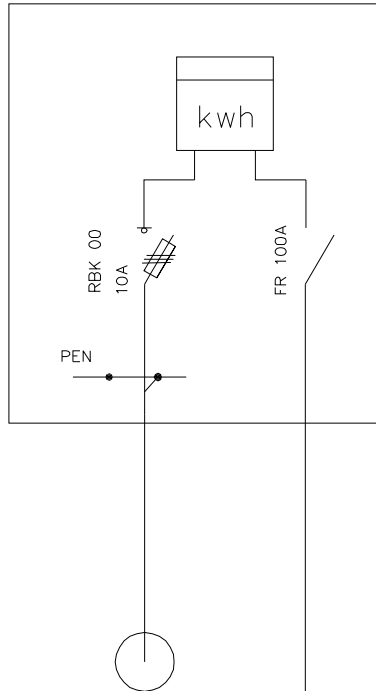
Wyposażenie standardowe

Wolnostojące

Wyposażenie standardowe		Wolnostojące
		Sou-3
1	Astronomiczny zegar sterujący	1
2	Rozłącznik bezp. R303	3
3	Wyłącznik nadprądowy S 301 B6	2
4	Stycznik 63A	2
5	Gniazdo wtykowe 1f 16A	1
6	Kanał montażowy	3
7	Przełącznik manewrowy AST	1
8	Wyłącznik nadprądowy S 301 C10	3
9	Uchwyty kablowe	4
10	Ogranicznik klasy C	1
11		
12		
13		
14		
15		
16		

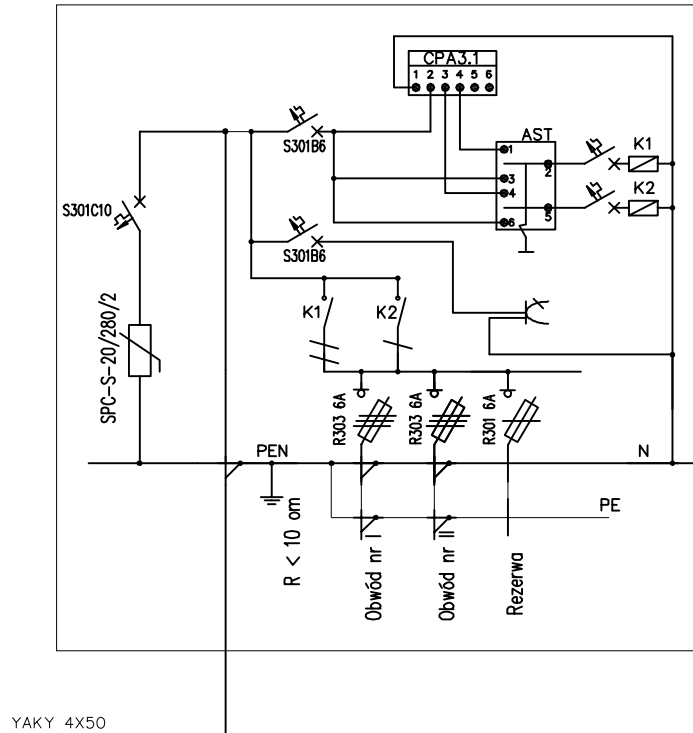
Przekroje kabli zasilających i odpiływowych
 Kable zasilające max. 1x5x70 mm
 Kable odpiwowe max. 35 mm
 Połączenia wykonane linką LGY 10

SP260 NR 166203



ISTN. SŁUP NR 158753

SOU3



YAKY 4X50

SCHEMAT IDEOWY SZAFY OŚWIETLENIA ULICZNEGO		Skala	Nr rys.
Opracowanie	PROJEKT BUDOWLANY	Branża	Data
Adres inwestycji	Bieruń, ul. Mieszka I	ELEKTR.	11.2013
Autor opracowania	inż. PAWLIK Mieczysław	Podpis	<i>[Signature]</i>
	mgr inż. TURNIAK Dariusz	Podpis	<i>Terniak D.</i>

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Spis treści

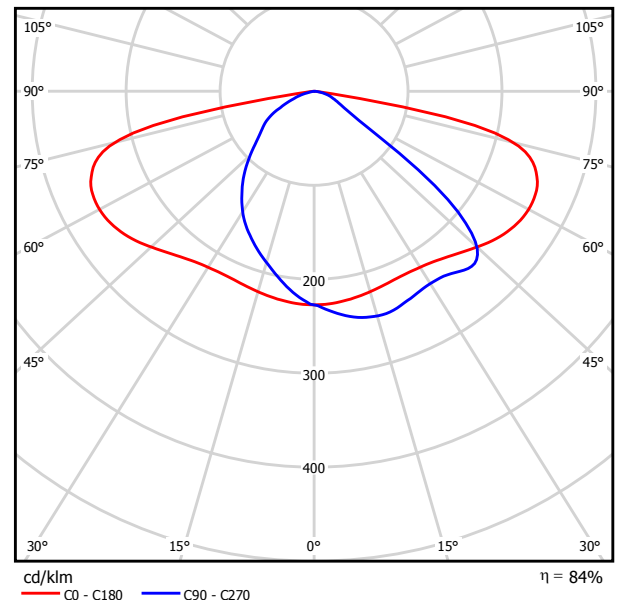
Projekt 1	
Spis treści	1
SCHREDER TECEO 1 / 5103 / 32 LEDS 500mA NW / 324582	
Karta danych oprawy	2
Ulica	
Dane planowania	3
Wyniki szczegółowe	4

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

SCHREDER TECEO 1 / 5103 / 32 LEDS 500mA NW / 324582 / Karta danych oprawy



Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 40 75 97 100 83

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

The Teceo range offers optimised photometrical performance with a minimum total cost of ownership. It offers towns and cities the ideal tool to improve public lighting levels, generate energy savings and reduce their ecological footprint. The Teceo range comes in two sizes. The Teceo 1 for up to 48 LEDs is ideally suited to lighting residential streets, urban roads, bike paths and car parks, while the Teceo 2 for up to 144 LEDs is perfect for large roads, avenues and motorways. Teceo luminaires have been designed to fulfil the FutureProof concept: the photometric engine is IP 66 sealed to protect the LEDs and lenses from coming into contact with the outside environment and maintain photometric performance over time. Photometric engine and electronic assembly is easy to replace on-site at the end of its service life in order to take advantage of future technological developments. This easy and rapid procedure reduces maintenance costs and contributes to reducing the total cost of ownership
Applications: Duże obszary, Ścieżki rowerowe
Recommended height installation: between 4m and 12m
Painting: Polyester powder coating
Colour: AKZO grey 400 sanded and black 200 sanded
Other colours RAL or AKZO on request

TECEO 1 - Your configuration:
Reflector: 5103
Protector: Glass Extra Clear Flat Smooth
Source: 32 LEDS 500mA NW
Settings: - - 324582
Dimensions: Width: 318 Height: 113 Length: 607 Weight: 9,6
Mechanical and electrical characteristics: IP: IP66 IK: IK08 Electrical Class: Class II, Class I

Due to the continuous research and development we undertake on our products, we reserve the right to alter the specifications without notice. As these may present different characteristics according to the requirements of individual countries, we invite you to consult us.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Ulica / Dane planowania

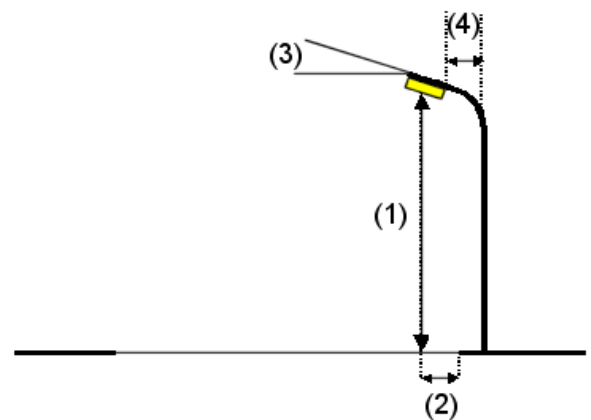
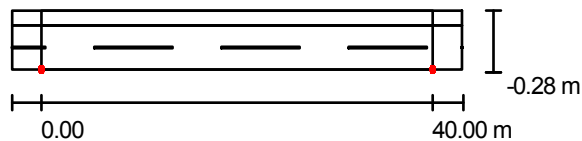
Profil ulicy

Chodnik 1 (Szerokość: 1.500 m)

Jezdnia 1 (Szerokość: 4.500 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.70

Rozmieszczenia opraw



Oprawa: SCHREDER TECEO 1 / 5103 / 32 LEDS 500mA NW / 324582
 Strumień świetlny (Oprawa): 5117 lm
 Strumień świetlny (Lampy): 6113 lm
 Moc opraw: 51.0 W
 Rozmieszczenie: jednostronnie na dole
 Odstęp słupa: 40.000 m
 Wysokość montażu (1): 7.680 m
 Wysokość punktu świetlnego: 7.755 m
 Nawis (2): 0.120 m
 Nachylenie wysięgnika (3): 5.0 °
 Długość wysięgnika (4): 1.100 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
 przy 70°: 418 cd/klm
 przy 80°: 313 cd/klm
 przy 90°: 2.60 cd/klm

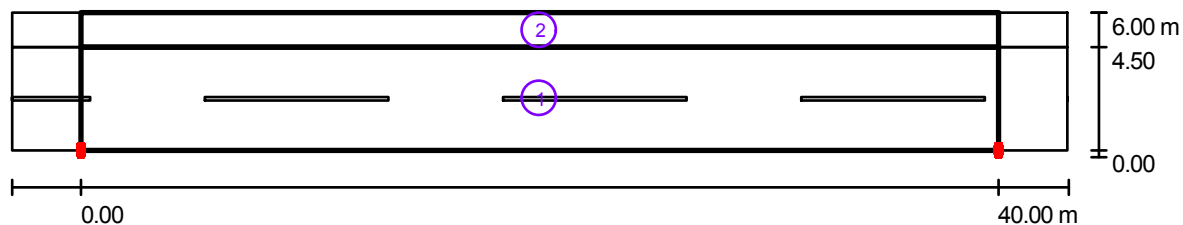
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Żadna moc oświetleniowa powyżej 95°.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Ulica / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.70

Skala 1:329

Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Jezdnia 1
 Długość: 40.000 m, Szerokość: 4.500 m
 Siatka: 14 x 3 Punkty
 Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.
 Wybrana klasa oświetleniowa: S4

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	6.29	1.74
Wartości zadane według klasy:	≥ 5.00	≥ 1.00
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Ulica / Wyniki szczegółowe

Lista pól oszacowania

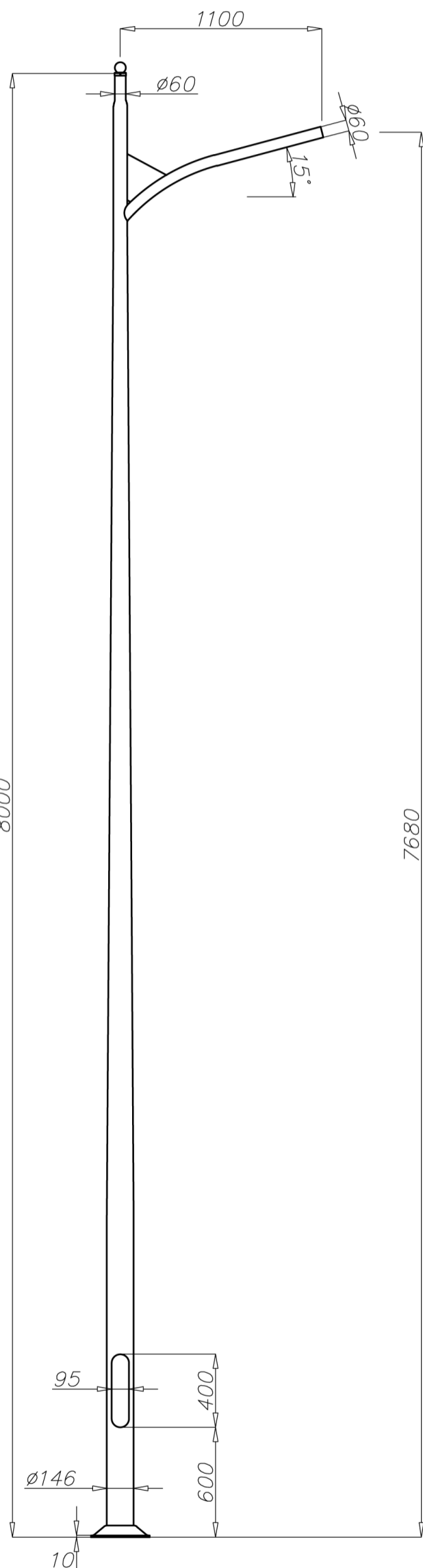
- 2 Pole oszacowania Chodnik 1
Długość: 40.000 m, Szerokość: 1.500 m
Siatka: 14 x 3 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Chodnik 1.
Wybrana klasa oświetleniowa: S4

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	5.34	2.31
Wartości zadane według klasy:	≥ 5.00	≥ 1.00
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓

Słup aluminiowy SAL-N1

o średnicy 146 mm przy podstawie



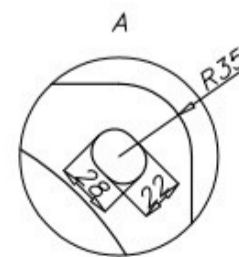
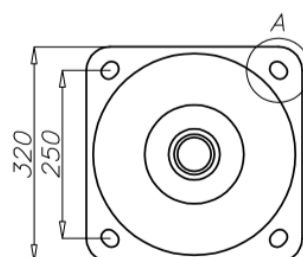
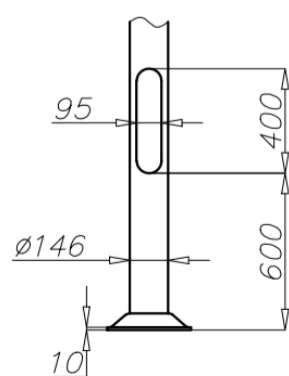
Dane techniczne

Typ słupa	SAL-N1
Kod produktu	
Wysokość słupa H [m]	8
Grubość ścianki słupa [mm]	4,2
Waga netto [kg]	37,7
Orientacyjna objętość jednostkowa [m ³]	1,21
Oprawy do montażu bezpośrednio na wysięgniku słupa	oprawy z mocowaniem $\varnothing 60$ o parametrach wagi i powierzchni nie przekraczających danych z tabeli wytrzymałościowej
Typ fundamentu - kosza zbrojeniowego	B-60 / Z-60
Kod fundamentu - kosza zbrojeniowego	
Komplet elementów złącznych zwykłych / zrywalnych	4008 / 4009

Tabele wytrzymałościowe

SAL-N1	Dopuszczalna powierzchnia boczna pojedynczej oprawy [m ²] dla $C_x=0,7$			
	Vref. = 22 m/s	Vref. = 24 m/s	Vref. = 26 m/s	Vref. = 28 m/s
Dopuszczalna waga pojedynczej oprawy [kg]	I strefa, III kateg. terenu	I i III strefa, III kateg. terenu do 450m n.p.m.	II strefa, III kateg. terenu	III strefa, III kateg. terenu do 755m n.p.m.
12	0,39	0,29	0,17	0,11

- powierzchnia: aluminium szlifowane
- anodowanie w 12 kolorach
- opcja malowania proszkowego wg RAL (inne farby na życzenie klienta)
- opcja zabezpieczenia elastomerem w kolorze słupa do wysokości 350 mm (inna wysokość na życzenie klienta)
- wnęka
- pakowanie: włóknina polipropylenowa
- możliwość mocowania zakończeń świecących





CHARAKTERYSTYKA OPRAWY

Szczelność komory optycznej:	IP 66 ^(*)
Szczelność komory osprzętu:	IP 66 ^(*)
Odporność na uderzenia (szkło):	IK 08 ^(**)
Oporność aerodynamiczna (CxS):	0.011 m ² 0.014 m ²
Napięcie zasilania:	230V – 50Hz
Klasa ochronności elektrycznej:	I lub II ^(*)
Waga:	9.6 kg 17.5 kg
Wysokość montażu:	4 - 8 m 6 - 12 m

^(*) zgodnie z normą IEC – EN 60598

^(**) zgodnie z normą IEC – EN 62262

ZALETY

- Zoptymalizowane zużycie energii oraz kosztów utrzymania
- Właściwe oświetlenie dzięki LensoFlex2[®], zapewniające wysoką wydajność fotometryczną, komfort i bezpieczeństwo
- Elastyczny system optyczny o modułowej ilości LED
- FutureProof: szybki demontaż i wymiana optyki lub modułu zasilającego po zakończeniu okresu użytkowania
- ThermiX[®] i LEDSafe[®]: zachowują wydajność oprawy w miarę upływu czasu
- Trwałe i przetwarzalne materiały

SKUTECZNE I ZRÓWNOWAŻONE OŚWIETLENIE

Oprawy Teceo oferują zoptymalizowaną wydajność fotometryczną przy minimalnych kosztach inwestycyjnych. Jest to idealne narzędzie do poprawy poziomów natężenia oświetlenia w dużych i małych miastach, przy jednoczesnym oszczędzaniu energii i zredukowanym wpływie opraw na środowisko. Oprawy Teceo występują w dwóch rozmiarach. Teceo 1 może posiadać aż do 48 LEDów przez co jest idealnie dopasowanym rozwiązaniem do oświetlenia ulic osiedlowych, dróg miejskich, ścieżek rowerowych oraz parkingów, podczas gdy Teceo 2 mogące posiadać do 144 LEDów jest idealne do dużych dróg i autostrad. Oprawa jest wyposażona w system optyczny drugiej generacji LensoFlex2[®]. Jest to system optyczny zapewniający wysoką wydajność fotometryczną zoptymalizowaną dla konkretnego zastosowania oraz minimalne zużycie energii. Oprawy Teceo oferują szeroki wybór modułów LED, prądu sterującego oraz opcje ściemniania w celu dalszej maksymalizacji oszczędności energii i zapewnienia najbardziej opłacalnego rozwiązania. Istnieje możliwość zastosowania oprawy TECEO na słupie w wersji z dodatkowym dolnym wysięgnikiem, dzięki czemu ulice, boczne uliczki oraz duże powierzchnie mogą być oświetlone przy zastosowaniu tego samego typu opraw. Wysięgnik montowany do ściany umożliwia oświetlanie wąskich uliczek oraz innych słabo oświetlonych powierzchni.

Kolor: AKZO light grey 150 sanded



W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji, zapraszamy do odwiedzenia naszej strony internetowej.

MAKSYMALNA OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII

Minimalny koszt inwestycyjny był siłą napędową podczas rozwijania produktu TECEO. Oprawy są wyposażone w różnorodne opcje ściemniania oraz zdalnego sterowania w celu uzyskania znacznej redukcji kosztów zużywanej energii. Jest to bardzo konkurencyjne rozwiązanie w porównaniu do opraw wyposażonych w tradycyjne źródła światła takie jak wysokoprężne lampy sodowe.

LENSOFLEX2®

Oprawy Teceo są wyposażone w system optyczny drugiej generacji LensoFlex2®, bazujący na różnorodności specjalnych soczewek opracowanych przez firmę Schröder. System ten znajduje zastosowanie w przestrzeni miejskiej, gdzie innowacyjne zastosowania są wyznacznikiem jakości. LensoFlex2® działa na zasadzie dodawania krzywych fotometrycznych. Każda dioda jest połączona z konkretną soczewką generującą kompletną krzywą fotometryczną oprawy. Strumień oprawy zmienia się w zależności od ilości zastosowanych diod.

WYDAJNOŚĆ I ELASTYCZNOŚĆ

Oprawy Teceo są wyposażone w system optyczny oparty na modułowej ilości LED, dzięki czemu oferują szeroki zakres wyboru strumienia świetlnego. Mogą być również wyposażone w różnorodne zasilacze oraz opcje ściemniania. Dzięki uniwersalnemu uchwytowi montażowemu oprawa Teceo może być zainstalowana pod kątem, co pozwala uzyskać optymalną wydajność fotometryczną. Taka elastyczność zapewnia odpowiednie dopasowanie rozsyłu fotometrycznego do rzeczywistych potrzeb oświetleniowych konkretnej powierzchni.

FUTUREPROOF

Oprawy Teceo zostały zaprojektowane przy wykorzystaniu najnowszych technologii tak, aby spełnić założenie koncepcji FutureProof. System optyczny posiada klasę szczelności IP 66, dzięki czemu skutecznie chroni moduły LED oraz soczewki przed kontaktem ze środowiskiem zewnętrznym i zapewnia stałą wydajność fotometryczną w miarę upływu czasu.

Optyka i układ zasilający mogą zostać szybko zdemontowane i wymienione po zakończeniu okresu użytkowania. Koncepcja FutureProof umożliwia również zastosowanie innowacyjnych rozwiązań w istniejącym modelu w przyszłości.

Te łatwe i szybkie procedury redukują koszty obsługi oraz przyczyniają się do redukcji kosztów eksploatacji całej instalacji oświetleniowej.



FOTOMETRIA



LENSOFLEX²

Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie

Liczba LED	Neutralny biały @ $t_a = 25^\circ\text{C}$	16 LED	24 LED	32 LED	40 LED	48 LED	@60.000h	@100.000h
Prąd: 350 mA	Nominalny strumień świetlny (lm*)	2032	3048	4064	5080	6096	90%	70%
	Średni pobór mocy (W)	19	28	37	45	54		
Prąd: 500 mA	Nominalny strumień świetlny (lm*)	2784	4176	5568	6960	8352		
	Średni pobór mocy (W)	27	41	53	65	78		
Prąd: 700 mA	Nominalny strumień świetlny (lm*)	3632	5448	7264	9080	10896		
	Średni pobór mocy (W)	40	58	75	95	113		

^(*) Nominalny strumień świetlny zależy od rodzaju zastosowanych diod i może zmieniać się wraz z nieustannym rozwojem technologii LED. W celu uzyskania najświeższych informacji dotyczących aktualnych skuteczności świetlnych LED zachęcamy do odwiedzenia naszej strony internetowej. Rzeczywista wartość strumienia świetlnego wychodzącego z oprawy zależy od warunków pracy np. temperatury, zanieczyszczenia środowiska oraz od sprawności optycznej oprawy.

LENSOFLEX²

Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie

Liczba LED	Neutralny biały @ $t_a = 25^\circ\text{C}$	56 LED	64 LED	72 LED	80 LED	88 LED	96 LED	104 LED	112 LED	120 LED	128 LED	136 LED	144 LED	@60.000h	@100.000h
Prąd: 350 mA	Nominalny strumień świetlny (lm*)	7112	8128	9144	10160	11176	12192	13208	14224	15240	16256	17272	18288	90%	70%
	Średni pobór mocy (W)	63	71	79	87	95	103	118	126	133	142	149	158		
Prąd: 500 mA	Nominalny strumień świetlny (lm*)	9744	11136	12528	13920	15321	16704	18096	19488	20880	22272	23664	25056		
	Średni pobór mocy (W)	91	103	115	127	139	151	169	181	193	206	218	230		
Prąd: 700 mA	Nominalny strumień świetlny (lm*)	12712	14528	16344	18160	19976	21792	23608	25424	27240	29056	30872	-		
	Średni pobór mocy (W)	130	148	173	190	208	226	243	260	277	296	313	-		

^(*) Nominalny strumień świetlny zależy od rodzaju zastosowanych diod i może zmieniać się wraz z nieustannym rozwojem technologii LED. W celu uzyskania najświeższych informacji dotyczących aktualnych skuteczności świetlnych LED zachęcamy do odwiedzenia naszej strony internetowej. Rzeczywista wartość strumienia świetlnego wychodzącego z oprawy zależy od warunków pracy np. temperatury, zanieczyszczenia środowiska oraz od sprawności optycznej oprawy.

ROZSYŁY ŚWIATŁOŚCI

