

Nr projektu:

Tom: teczka:

MD-Polska Sp. z o.o.
ul. Kazimierska 1/13
71-043 Szczecin
NIP 586 20 51 564



T. +48 91 81 82 664
F. +48 91 81 82 664
www.md-polska.pl
biuro@md-polska.pl

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE / COPYRIGHTS RESERVED
Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z art. 1 i nast. Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dn. 04.02.1994r. (Dz. U. 1994r. Nr 24 poz. 83 z późniejszymi zmianami)

Temat / obiekt / część :

BUDOWA NOWEJ ULICY OD UL. MICKIEWICZA DO UL. KOŚCIUSZKI Z NIEZBĘDNYM UZBROJENIEM TECHNICZNYM W SUWAŁKACH W RAMACH ZADANIA "OPRACOWANIE KOMPLETNEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ ZAGOSPODAROWANIA ZIELENI PARKOWEJ, USŁUG SPORTOWYCH, TERENÓW DRÓG PUBLICZNYCH ORAZ KOMUNIKACJI ROWEROWEJ UJĘTYCH W MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU OGRANICZONEGO ULICAMI T. KOŚCIUSZKI, A. MICKIEWICZA ORAZ RZEKĄ CZARNĄ HAŃCZĄ W SUWAŁKACH".
ETAP 1
SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Adres :

Dz. nr 11388/16, 11394, 11396, 11404/11, 11404/12, 12020, 12019/1, 12021, 12015, 12016, 12017, 12018/1, 12018/2, 11415/5, 11416, 11417, obr. 06 w Suwałkach

Inwestor :

MIASTO SUWAŁKI
16-400 SUWAŁKI, UL. A. MICKIEWICZA 1

branża:	etap:	data
ELEKTRYKA	PBW	LUTY 2016

OŚWIADCZENIE – PROJEKTANCI I SPRAWDZAJĄCY
W trybie art.20 pkt.4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
Niniejszym poświadczamy, że **opracowana i sprawdzona** przez nas dokumentacja jest opracowana zgodnie z obowiązującymi na dzień jej wykonania przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

autor/ projektant/ opracowanie/ branża: imię i nazwisko / nr uprawnień / specjalność : podpis :

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

PROJEKTANT:	mgr inż. PIOTR MARKOWSKI upr. bud.w specj. elektr.bez ograniczeń Nr upr. ZAP/0218/POOE/11	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. MARIUSZ PIĄTKOWSKI upr. bud.w specj. elektr.bez ograniczeń Nr upr. ZAP/0125/PWOE/11	
OPRACOWAŁA:		

EGZEMPLARZ						
1	2	3	4	5	6	7

SPIS TREŚCI

1 CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1.1 NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU.....	2
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT.....	3
1.3 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.....	3
1.4 NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE OBJĘTYM PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.....	5
1.5 OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	5
2 WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	5
3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH.....	6
4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	6
5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	7
5.1 OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.....	8
5.1.1 Parametry przyjęte do projektu oświetlenia.....	8
5.1.2 Projektowane oświetlenie zewnętrzne.....	9
5.2 DEMONTAŻE/USUNIĘCIE KOLIZJI.....	11
5.3 SPOSÓB UKŁADANIA KABLI.....	11
5.4 OCHRONA OD PORAŻEŃ PRADEM ELEKTRYCZNYM.....	12
5.5 OBLICZENIA TECHNICZNE.....	12
5.6 POMIARY ODBIORCZE.....	14
5.7 UWAGI KOŃCOWE.....	15
6 KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....	15
7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	16
8 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	16
9 ROZLICZENIE ROBÓT.....	19
10 DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	20

1 Część ogólna

1.1 Nazwa nadana zamówieniu

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY dla przebudowywanego obiektu:

**BUDOWA NOWEJ ULICY OD UL. MICKIEWICZA DO UL. KOŚCIUSZKI Z
NIEZBĘDNYM UZBROJENIEM TECHNICZNYM W SUWAŁKACH W RAMACH
ZADANIA "OPRACOWANIE KOMPLETNEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
ZAGOSPODAROWANIA ZIELENI PARKOWEJ, USŁUG SPORTOWYCH, TERENÓW
DRÓG PUBLICZNYCH ORAZ KUMUNIKACJI ROWEROWEJ UJĘTYCH W
MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU OGRANICZONEGO
ULICAMI T. KOŚCIUSZKI, A. MICKIEWICZA ORAZ RZEKĄ CZARNĄ HAŃCZĄ W
SUWAŁKACH".**

ETAP 1

ADRES INWESTYCJI:

dz. nr: 11394, 11396, 11404/11, 11404/12, 12020, 12019/1, 12021, 12015, 12016, 12017, 12018/1,
12018/2, 11415/5, 11416, 11417, oraz dz. nr (czasowe zajęcie) 11388/16, 12019/1, 11372,
11404/12, 11418, 11420, 11421/3, 11422, 11424, 11426/2, 11426/3, 11427/5 obr. 06
w Suwałkach

INWESTOR:

Miasto Suwałki, 16-400 Suwałki,

ul. A. Mickiewicza 1

1.2 Przedmiot i zakres robót.

Zakres robót znajdujących się w specyfikacji obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych:

Zakres prac obejmuje m. in.:

- montaż oświetlenia zewnętrznego,
- montaż/modernizacja szaf sterowania oświetleniem
- Układanie przewodów,
- Wykonanie pomiarów.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji elektrycznymi obejmuje:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,
- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,
- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

1.3 Informacje o terenie budowy

1.3.1 Organizacja robót budowlanych

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny będzie uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca prześle dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

1.2 Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

1.3 Ochrona środowiska

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

1.4 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności

Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.5 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

1.6 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

1.4 Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia

CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne

1.5 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

2 Właściwości wyrobów budowlanych

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- posiada deklaracje zgodności CE z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych - dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).
- oznakował wyroby znakiem CE z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

3 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

4 Wymagania dotyczące środków transportu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

5 Wymagania dotyczące wykonania robót

Trasy instalacji

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Montaż uchwytów i konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

Układanie przewodów

Przewody układać w rurach RB albo PESZEL max fi16mm lub fi20mm w zależności od instalacji.

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.1 Oświetlenie zewnętrzne

Projektuje się wybudowanie oświetlenia wzdłuż terenu pieszo-jezdnego. Projektowane oświetlenie w tym terenie należy zasilić zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia.

5.1.1 Parametry przyjęte do projektu oświetlenia

Dla przebudowy wzdłuż terenu pieszo-jezdnego przyjęto parametry zgodnie z normą PKN-CEN/TR 13201 – Oświetlenie dróg:

- Część 1 – Wybór klas oświetlenia.
- Część 2 – Wymagania oświetleniowe..
- Część 3 – Obliczanie parametrów oświetleniowych.

I tak:

dla projektowanego odcinka pieszo-jezdnego:

- Sytuacja oświetleniowa -B1
- Klasa oświetleniowa -ME6 dla drogi suchej

Podstawowe wymagania według przyjętej normy:

- Poziome natężenie oświetlenia (eksploatacyjne minimum) - $\bar{E} = 0,3 \text{ lx}$
- Poziome natężenie oświetlenia (eksploatacyjne) - $E_{\min} = 0,35 \text{ lx}$

5.1.2 Projektowane oświetlenie zewnętrzne

CHARAKTERYSTYKA OPRAWY

Szczelność komory optycznej:	IP66 (*)
Szczelność komory osprzętu:	IP44 (*)
Odporność na uderzenia (PC):	IK09 (**)
Napięcie zasilania:	230 V / 50 Hz
Klasa ochronności elektrycznej:	I lub II (*)
Waga (pusta):	8 kg

(*) zgodnie z normą IEC – EN 60598

(**) zgodnie z normą IEC – EN 62262

W projekcie wykorzystuję się oprawy firmy Schreder PERLA LED.

FOTOMETRIA

Diody LED

Typ	Cree XP-G	
Strumień świetlny przy $t_a = 35^{\circ}\text{C}$	60 000 godzin – przy L90 (*)	100 000 godzin – przy L70 (*)

(*) L90 i L70 odnoszą się do wskazanej liczby godzin; oprawa zachowuje 90% lub 70% początkowego strumienia świetlnego.

OrientoFlex®

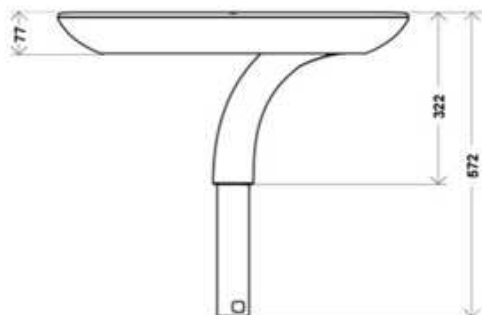


Typ	Białe	Białe + Niebieskie
Liczba LED	64 białe LEDy	64 białe LEDy + 32 niebieskie
Moc	73 W	76 W
Temperatura barwowa	3500 K	3500 K + niebieskie
Strumień świetlny przy zasilaniu 350mA	114 lm/LED **	114 lm/LED **

(**) 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.

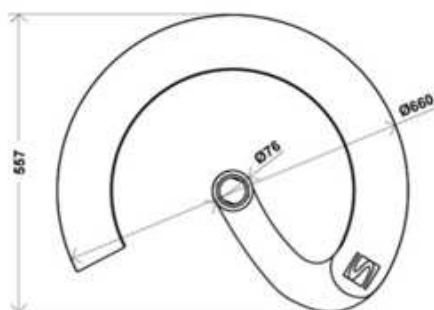
Widok z boku



Perla

H1	572mm
H2	322mm
H3	77mm

Widok z góry



Perla

W	557mm
D1	660mm
D2	76mm

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia zasilanie nowo projektowanych opraw należy wykonać kablem min. YAKXS 4x35mm². Należy połączyć każdy słup linką Fe-Zn przekroju 8mm². Do każdego ze słupów oświetleniowych należy zastosować złącza kablowe: IZK-4-01, IZK-4-02, IZK-4-03 lub równoważne. Na każdym końcu linii i rozgałęzieniu należy wykonać uziom pionowy pograżany typu GALMAR R<10 om lub równoważne.

Projektuje się posadowienie masztów oświetleniowych na prefabrykowanych fundamentach typu F. Dla masztów o wysokości 4.5m projektuje się fundament prefabrykowany F100 ze śrubami kątowymi 4xM18/M20.

5.2 Demontaże/Usunięcie kolizji

Zgodnie z warunkami usunięcia kolizji znak RM5/GS/895/2016 z dnia 18.02.2016r. Oraz nr 5/RE/5/2016/515 z dnia 29.01.2016r. projektuje się demontaż słupów wraz z linią kablową napowietrzną nN-0,4kV 4xAL 35mm² zasilanej ze stacji transformatorowej 20/04, kV nr 10-873 Sanepid. Odcinek linii pomiędzy słupami nr 1-2-3-4-4/1-4/2-5 długość około 220m oraz przyłącza napowietrznego 2AL16mm² szt.2.

-Demontowane urządzenia należy przekazać na stan zakładowi energii energetycznej PGE dystrybucja oddział Suwałki.

-Przystąpienie do prac należy zgłosić na 14 dni przed ich rozpoczęciem w zakładzie energetycznym PGE oddział Suwałki.

-Przystąpienie do prac będzie możliwe po rozwiązaniu umów świadczenia usług w punktach odbioru Kościuszki 33 i Kościuszki 33B w Suwałkach. Zgodnie z pismem znak RM5/GS/895/2016 z dnia 18.02.2016r.

5.3 Sposób układania kabli

Szczegółowe warunki techniczne układania linii kablowych nn. podaje norma nr PN-76/E-05125. Poniżej podano podstawowe wymagania dotyczące niniejszego projektu.

Głębokość ułożenia kabla 1 kV w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej 0,7m pod trawnikiem oraz min. 0,5m pod chodnikiem. Kabel przy zbliżeniach z istniejącą podziemną infrastrukturą techniczną należy układać w rurze linią falistą (zapas 3%). Ułożoną rurę należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20cm, a następnie przykryć folią o szerokości nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,5mm. Kolor folii - niebieski.

Kabel zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do słupa i rur ochronnych.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- typ kabla, np. [YAKXS 4x35mm²]
- znak użytkownika kabla, [oświetlenie]
- rok ułożenia kabla, [rok]

Skrzyżowania i zbliżenia projektowanej linii kablowej z innymi urządzeniami i sieciami podziemnymi należy wykonać zgodnie z normą kablową nr N SEP-E-004. Pod ulicami przeznaczonymi do ruchu kołowego bądź wjazdami kabel układać na głębokości co najmniej 100cm w rurze ochronnej SRS-G o średnicy $\varphi=110\text{mm}$ lub równoważną.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z projektem oraz normą kablową PN-76/E-05125.

5.4 Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć odbiorcza będzie pracować w układzie TN-C z osobnym przewodem ochronnym-neutralnym PEN. Przewód PEN należy uziemić możliwie najczęściej, uziemienie należy wykonać na każdym rozgałęzieniu i końcu linii. Pierwszą oprawę zasilaną z szafy oświetlenia ulicznego należy połączyć z szyną PE taśmą Fe-Zn25x4mm. Dla wszystkich odbiorów projektuje się system prądu przemiennego 4-przewodowy (L1,L2,L3, PEN).

5.5 Obliczenia techniczne

Obliczenia mocy zainstalowanej dla:

- **projektowanego obwodu**

$$P_{obl} = k_i * k_j * P_z = 1 * 1 * (73 * 26) = 1898 [W]$$

gdzie:

- k_i – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1)
- k_j – współczynnik rozruchu (dla LED przyjęto=1)

Dobór przewodów i zabezpieczeń:

- **Sprawdzenie projektowanego kabla YAKSX 4x35mm² zasilającego projektowany obwód.**

Maksymalny prąd który popłynie w najbardziej obciążonej i oddalonej lampie.

$$I_o = \frac{P_z}{U * \cos \varphi} = 8,69 [A]$$

Projektowany kabel YAKY 4x35mm² musi spełniać warunki:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 * I_z$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność kabla YAKY 4x35mm² wynosi $I_z=80A$, a obwód w szafce oświetleniowej zabezpieczony zostanie wyłącznikiem nadprądowym charakterystyce B10A czyli:

$$8,69 A < 10 A < 80 A$$

$$14.5 A < 116 A$$

Warunki są spełnione.

- **Sprawdzenie projektowanego kabla YDYżo 3x2,5mm² w słupach oświetleniowych.**

Maksymalny prąd który popłynie w lampie.

$$I_o = \frac{P_z}{U * \cos \varphi} = 0,3 [A]$$

Projektowany kabel YDYżo 3x2,5mm² musi spełniać warunki:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 * I_z$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność kabla YDYżo 3x2,5mm² wynosi $I_z=24A$, a obwód w istniejącej szafce

oświetleniowej zabezpieczony zostanie wkładką topikową D01 gL 6A czyli:

$$0,3 A < 6 A < 24 A$$

$$16 A < 33.35 A$$

Warunki są spełnione.

Obliczanie maksymalnego spadku napięcia:

Spadek napięcia obliczono dla najbardziej obciążonej i oddalonej fazy.

-Spadek napięcia (w procentach) obwodu 1-fazowego na pierwsze lampie:

$$\Delta_{\%U} = \frac{200 * P * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{200 * 73 * 33}{33 * 35 * 230^2} = 0,00789$$

$$\Delta_{\%U} \leq 10 \%$$

$$0,00789 \% \leq 10 \%$$

-Spadek napięcia (w procentach) obwodu 1-fazowego na ostatniej lampie:

$$\Delta_{\%U} = \frac{200 * P * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{200 * 1898 * 915}{33 * 35 * 230^2} = 5,68$$

$$\Delta_{\%U} \leq 10 \%$$

$$5,69 \% \leq 10 \%$$

Warunki są spełnione.

- . Czasy wyłączenia prądów zwarciovych dla przyjęte średnic przewodów zachowane.
- . Urządzenia dobrane na prądy zwarciove.

5.6 Pomiary odbiorcze

Należy wykonać sprawdzenie odbiorcze. Wszystkie czynności, za pomocą których kontroluje się zgodność instalacji elektrycznej z odpowiednimi wymaganiami normy PN-HD 60364-6 powinny obejmować: oględziny, próby i protokołowanie.

Oględziny należy wykonać przed próbami i powinny obejmować następujące sprawdzenia:

- . sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- . dobór przewodów z uwagi na obciążalności prądową i spadek napięcia,
- . dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających,
- . występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- . prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- . obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- . oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowych, zacisków, itp.,

- . poprawność połączeń przewodów,
- . występowanie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych,
- . dostępność urządzeń, umożliwiająca wygodną obsługę, identyfikację,

Próby powinny obejmować czynności w następującej kolejności:

- . ciągłość przewodów,
- . rezystancja izolacji instalacji elektrycznej,
- . ochrona za pomocą SELV, PELV lub separacji elektrycznej,
- . samoczynne wyłączenie zasilania,
- . ochrona uzupełniająca,
- . sprawdzenie biegunowości,
- . sprawdzenie kolejności faz,
- . próby funkcjonalne i operacyjne,
- . spadek napięcia,

Po zakończeniu czynności sprawdzających należy sporządzić protokół odbiorczy.

W protokole należy podać osobę lub osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, budowę i sprawdzenie instalacji, uwzględniając indywidualną odpowiedzialność tych osób w stosunku do osoby zlecającej pracę.

Zaleca się sporządzenie protokołu według wzorów zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

5.7 Uwagi końcowe

- . całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP.
- . instalacje elektryczne układać po wykonaniu głównych robót budowlanych.
- . wykonać pomiar rezystancji uziemienia
- . **Zaproponowane w projekcie rozwiązania materiałowe, urządzenia, elementy i technologie należy traktować jako wymagany standard jakości a nie wybór producenta. Dopuszcza się rozwiązania równorzędne pod warunkiem spełnienia założonych parametrów technicznych, estetycznych i formalno-prawnych zgodne z opisem technicznym rozwiązań materiałowych.**

6 Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Dla zachowania warunków gwarancji, należy bezwzględnie zapewnić konserwację systemu przez podmiot autoryzowany przez gwaranta.

Konserwacja systemu sygnalizacji pożaru i oddymiania w pełnym zakresie musi być przeprowadzana w okresach minimum 1 raz w ciągu 6 miesięcy i powinna zostać uzgodniona w odrębnej umowie konserwacyjnej.

Podczas każdej konserwacji okresowej należy wykonać następujące sprawdzenia:

sprawdzenie instalacji, rozmieszczenia i zamocowania całego wyposażenia i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej;

sprawdzenie poprawności działania wszystkich czujek, łącznie z urządzeniami uruchamianymi ręcznie, sprawdzenie poprawności oprogramowania centrali, poprawności wykonywanych sterowań oraz poprawności wykonywanych monitorowań;

sprawdzenie zgodności z wymaganiami wszystkich połączeń giętkich;

sprawdzenie zasilania awaryjnego centrali;

sprawdzenie centrali i jej obsługi zgodnie z zaleceniami

7 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

8 Odbiór robót budowlanych

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcje użytkowania urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta, potwierdzającej jakość i zgodność wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych z wymaganiami dokumentacji projektowej i parametrami zdefiniowanymi przez obowiązujące normy.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego, należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej.

1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.
. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.
- Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy EA specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- mapę połączeń,
- długość połączeń i rezystancje par,
- opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
- tłumienie,
- NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
- ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,

- ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
- RL w dwóch kierunkach,
- PSAACRF oraz PSANEXT lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe).

2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

2.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie

z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji wyznaczoną przez Producenta okablowania

2.2. Przedstawienia producentowi listy produktów nabytych poprzez autoryzowany kanał dystrybucji w Polsce.

2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych, EN 50173-1 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych, EN 50174-1, EN 50174-2 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

2.5. Wykonawca musi posiadać status i uprawnienia w zakresie instalacji okablowania strukturalnego, potwierdzony umową zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

2.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja ma być zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

9 Rozliczenie robót

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

Należy wykonać sprawdzenie odbiorcze. Wszystkie czynności, za pomocą których kontroluje się zgodność instalacji elektrycznej z odpowiednimi wymaganiami normy PN-HD 60364-6 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych powinny obejmować: oględziny, próby i protokołowanie.

Oględziny należy wykonać przed próbami i powinny obejmować następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- występowanie przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła,
- dobór przewodów z uwagi na obciążalności prądową i spadek napięcia,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizujących,
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- przyłączenie łączników jednobiegunowych do przewodów fazowych,
- obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowych, łączników, zacisków, itp.,
- poprawność połączeń przewodów,
- występowanie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych,
- dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację,
- Próby powinny obejmować czynności w następującej kolejności:
 - ciągłość przewodów,
 - rezystancja izolacji instalacji elektrycznej,
 - ochrona za pomocą SELV, PELV lub separacji elektrycznej,
 - samoczynne wyłączanie zasilania,
 - ochrona uzupełniająca,
 - sprawdzenie biegunowości,
 - sprawdzenie kolejności faz,
 - próby funkcjonalne i operacyjne,
 - spadek napięcia,
- po zakończeniu czynności sprawdzających należy sporządzić protokół odbiorczy. W protokole należy podać osobę lub osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, budowę i sprawdzenie instalacji, uwzględniając indywidualną odpowiedzialność tych osób w stosunku do osoby zlecającej pracę.
- Zaleca się sporządzenie protokołu według wzorów zgodnie z normą PN-HD 60364-6 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych

10 Dokumenty odniesienia

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719) z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 ze zm.), z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. Z dnia 15 czerwca 2002 roku/ z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- Specyfikacja Techniczna PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- Polska Norma PN-EN-08350-14; Systemy sygnalizacji pożarowej; Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - IE 1980 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- PN-84/8984-10 „Zakładowe sieci telekomunikacyjne wewnętrzne. Instalacje wewnętrzne” z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,
- PN-89/8984-17/03 „Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe-przewodowe linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.”, z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych
- Katalogi i karety katalogowe producenta z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych