

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Charakterystyka energetyczna

II. OPIS OŚWIELTENIA ILUMINACYJNEGO

1. Opis rozwiązania oświetlenia iluminacyjnego
2. Charakterystyka sprzętu oświetleniowego

III. OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

1. Zasilanie w energię elektryczną.
2. Pomiar rozliczeniowy.
3. Sterowanie oświetleniem
4. Sieć kablowa i instalacje oświetlenia iluminacyjnego
5. Roboty kablowe.
6. Ochrona przeciwporażeniowa.
7. Ochrona przeciwprzepięciowa

IV. OBLICZENIA TECHNICZNE.

1. Zestawienie mocy. Dobór kabli.
2. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

V. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

VI. ZAŁĄCZNIKI

- warunki przyłączenia z ŁZE S.A.
- umowa o przyłączenie do sieci elektroenergetycznych
- decyzja o warunkach lokalizacji inwestycji celu publicznego wraz z załącznikiem
- uzgodnienie ŁZE S.A.
- protokół ZUDP wraz załącznikiem
- uzgodnienie Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków
- zgoda właściciela terenu na wykonanie robót
- oświadczenie projektanta
- uprawnienia projektanta i potwierdzenie przynależności do Izby Budowlanej

VII. WYKAZ WSPÓŁRZĘDNYCH

VIII. RYSUNKI TECHNICZNE

Plan tras linii kablowych zasilania masztów iluminacji elewacji budynku	rys. nr E01
Schemat ideowy układu iluminacji elewacji budynku	rys. nr E02
Piwnica –trasa obwodu zasilania projektorów na elewacji budynku	rys. nr E03
Widok frontowy Cerkwi z poziomami iluminacji za pomocą opraw LED	rys. nr E04

1.Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- umowa z dnia 18.04.2008 r. zawarta między Miastem Łódź a firmą NOVA LIGHT Sp. z o.o. na wykonanie projektu budowlano-wykonawczego,
- decyzja Nr AAB.I-B/149/08 z dnia 29.07.2008 r. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- warunki przyłączenia urządzeń elektroenergetycznych z ŁZE Dystrybucja Sp. z o.o. nr TG OP/GO/5250810307 z dnia 17.04.2008 r.,
- umowa przyłączeniowa z ŁZE Dystrybucja Sp. z o.o,
- ustalenia z Inwestorem na etapie zatwierdzania koncepcji iluminacji oraz projektowania,
- ustalenia z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków na etapie zatwierdzania koncepcji iluminacji,
- obowiązujące aktualnie normy i przepisy,
- katalogi sprzętu oświetleniowego, elektrotechnicznego i słupów.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania projektowego jest iluminacja zewnętrzna budynku Prawosławnej Cerkwi Katedralnej p.w. Aleksandra Newskiego, zlokalizowanego w Łodzi przy ul. Kilińskiego 56.

Projekt jest opracowywany na podstawie koncepcji uzgodnionej z Inwestorem i Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków. Koncepcja ta uwzględnia ograniczenia wynikające z braku zgodny na montaż projektorów na elewacji budynku cerkwi ze względu na trwające prace konserwacyjne oraz ogólny stan obiektu.

W związku z tymi ograniczeniami oraz brakiem możliwości zainstalowania słupów przed elewacją frontową zdecydowano się na jej iluminację za pomocą projektorów LED montowanych na obiekcie i wokół górnego fragmentu wieży. Natomiast elewację od strony południowej, wschodniej i północnej, projektuje się iluminować za pomocą projektorów instalowanych na słupach wokół cerkwi. Odstąpiono również od projektorów montowanych w ziemi ze względu na wykonaną opaskę z drenarzem odwadniającym.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- przebudowę istniejącego złącza kablowego,
- budowę tablicy głównej oświetlenia iluminacyjnego TO,
- budowę instalacji oświetlenia iluminacyjnego, obejmującej 5 słupów o wysokości 7 m nad ziemią z 19 projektorami oraz oprawy liniowe LED montowane na elewacji frontowej

3. Charakterystyka elektroenergetyczna

- Moc zainstalowana	-	- $P_j = 5.28\text{kW}$
- Współczynnik zapotrzebowania		- $k_2 = 1$
- Moc zapotrzebowana		- $P_0 = 5.28 \text{ kW}$
- Napięcie zasilania		- 400/230V
- Współczynnik mocy $\cos \varphi$		- 0,85
- Prąd obliczeniowy		- 7.6A
- Prąd w czasie zaświecenia projektorów		- 11.5A
- Prąd zabezpieczeń przedlicznikowych		- 35A
- Prąd zabezpieczeń zalicznikowych głównych		- 25A
- Układ sieciowy		- TN-C-S
- System ochrony przeciwporażeniowej		- samoczynne szybkie wył. zasilania
- Pomiar rozliczeniowy		- bezpośredni

II. OPIS OŚWIETLENIA ILUMINACYJNEGO

1. Opis rozwiązania oświetlenia

Założeniem wybranej koncepcji iluminacji Prawosławnej Cerkwi w Łodzi jest pokazanie za pomocą światła całej bryły obiektu, głównie wieży, widocznej z wielu kierunków obserwacji.

Odrestaurowana i bardzo kolorowa elewacja Cerkwi była przeciwwskazaniem montażu na elewacjach projektorów, które w ciągu dnia byłyby bardzo widoczne. Ze względu jednak na zbyt małą odległość elewacji zachodniej wieży od ogrodzenia i brak możliwości oświetlenia górnego fragmentu wieży ze słupów, zdecydowano się na montaż projektorów iluminacyjnych wyłącznie na tej elewacji oraz wokół górnego fragmentu wieży. W ten sposób uzyskano efekt wyróżnienia elewacji frontowej z głównym wejściem do świątyni.

Kolorystyka elewacji i jej ukształtowanie architektoniczne zostały uwidocznione za pomocą projektorów o dobranych komputerowo rozsyłach ze źródłami światła - wysokoprężnymi lampami metalohalogenkowymi. Zastosowano projektory wytwarzające plamy świetlne o różnych kształtach i o różnym skupieniu wiązki światła, w tym linie świetlne pionowe i poziome oraz plamy symetryczne.

Projektory do iluminacji elewacji Cerkwi od strony południowej, wschodniej i północnej iluminacyjne instalować na trawersach na stalowych słupach rurowych o wysokości nadziemnej 7 m. Pokrycie zewnętrzne projektorów i słupów - czarne matowe. Odległość trawersów w pionie ok. 70 cm. Trawersy powinny zapewniać szeroką regulację ustawienia projektorów w płaszczyznach poziomych +90 st. - 90 st. Rozstaw trawersów i ustawienie projektorów uzgodnić z autorami projektu. W celu wiernego odtworzenia kolorystyki elewacji przyjęto białą barwę promieniowania w dwóch tonach: cieplejszym na dolnych kondygnacjach, chłodniejszym - na dachu wieży i kopuły. Barwa światła lamp musi być uzgodniona z autorami projektu.

Rozmieszczenie słupów z projektorami pokazano na rys E01.

Projektory LED do iluminacji elewacji zachodniej wieży instalować na specjalnych wspornikach do ścian na wskazanych poziomach na rysunku E04.

Do iluminacji wieży zastosować projektory liniowe lub punktowe z diodami LED o ciepłej białej barwie światła.

2. Charakterystyka sprzętu oświetleniowego

Charakterystyki fotometryczne projektorów iluminacyjnych przyjęto na podstawie wizualizacji komputerowej.

Montaż i ustawianie projektorów wykonać pod nadzorem autorów projektu. Montaż opraw liniowych LED na elewacji zachodniej wykonać pod ścisłym nadzorem firmy wykonującej remont cerkwi (informację uzyskać od Inwestora).

A. Projektory montowane na słupach

a) elewacja północna:

słup nr 1:

- projektor b. wąsko strumieniowy 8 stop.
typu Box – Maxi HIT-CE 150W (nr fabr. 721177.7731) - produkcja RZB Niemcy
- zwieńczenie kopuły / wieży 1 szt.
- projektor wąsko strumieniowy linia świetlna pionowa 23 stop./64 stop.
typu BEGA 7874 HIE/m 150W - produkcja BEGA Niemcy
- elewacja boczna wieży 1 szt.
- projektor symetryczny 25 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721100.7831) - produkcja RZB Niemcy
- kopuła 1 szt.
- projektor asymetryczny linia świetlna pozioma 42stop. / 60 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721226.7831) - produkcja RZB Niemcy
- elewacja boczna nawy 1 szt.

słup nr 2:

- projektor b. wąsko strumieniowy 8 stop.
typu Box – Maxi HIT-CE 150W (nr fabr. 721177.7731) - produkcja RZB Niemcy
- zwieńczenie kopuły i wieży 2 szt.
- projektor symetryczny 25 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721100.7831) - produkcja RZB Niemcy
- kopuła 1 szt.
- projektor asymetryczny linia świetlna pozioma 42stop. / 60 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721226.7831) - produkcja RZB Niemcy
- elewacja boczna nawy 1 szt.

b) elewacja wschodnia:

słup nr 3:

- projektor symetryczny 25 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721100.7831) - produkcja RZB Niemcy
- kopuła 1 szt.
- projektor asymetryczny linia świetlna pozioma 42stop. / 60 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721226.7831) - produkcja RZB Niemcy
- elewacja wschodnia nawy 1szt.
- projektor b. wąsko strumieniowy 8 stop.
typu Box – Midi HIT-CE 70W (nr fabr. 721111,7731) - produkcja RZB Niemcy
- dach małej kopuły 1szt.

c) elewacja południowa

słup nr 4:

- projektor b. wąsko strumieniowy 8 stop.
typu Box – Maxi HIT-CE 150W (nr fabr. 721177.7731) - produkcja RZB Niemcy
- zwieńczenie kopuły i wieży 2 szt.
- projektor symetryczny 25 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721100.7831) - produkcja RZB Niemcy
- kopuła 1 szt.
- projektor asymetryczny linia świetlna pozioma 42stop. / 60 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721226.7831) - produkcja RZB Niemcy
- elewacja boczna nawy 1 szt.

słup nr5:

- projektor b. wąsko strumieniowy 8 stop.
typu Box – Maxi HIT-CE 150W (nr fabr. 721177.7731) - produkcja RZB Niemcy
- zwieńczenie kopuły / wieży 1 szt.
- projektor wąsko strumieniowy linia świetlna pionowa 23 stop./64 stop.
typu BEGA 7874 HIE/m 150W - produkcja BEGA Niemcy
- elewacja boczna wieży 1 szt.
- projektor symetryczny 25 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721100.7831) - produkcja RZB Niemcy
- kopuła 1 szt.
- projektor asymetryczny linia świetlna pozioma 42stop. / 60 stop.
typu Box – Maxi HIT-DE 250W (nr fabr. 721226.7831) - produkcja RZB Niemcy
- elewacja boczna nawy 1 szt.

W załącznikach pokazano karty katalogowe zastosowanych projektorów.

B. Projektory montowane na elewacji zachodniej wieży

Na poziomach zaznaczonych na rys.E04, instalować projektory liniowe LED produkcji Philips typu LEDLine o długościach 300, 600 lub 1200 mm. Ilość i miejsce lokalizacji pokazano na rys.E04.

Poziom 1 : 7 x LEDLine 300

Poziom 2: 2 x LEDLine 600, 2 x LEDLine 1200

Poziom 3: 3 x LEDLine 300

Poziom 4 1 x LEDLine 1200, 1 x LEDLine 600,

Poziom 5: 8 x LEDLine 300 (na całym obwodzie wieży 8- kątnej)

Oprawy są wyposażone w diody elektroluminescencyjne o ciepłej barwie światła.

Montaż i ustawienia opraw, wykonać pod ścisłym nadzorem autorów projektu, przedstawiciela z Ochrony Zabytków oraz firmy wykonującej remont cerkwi.

III. OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

1. Zasilanie w energię elektryczną

Prawosławna Cerkiew Katedralna w Łodzi przy ul. Kilińskiego 56 jest zasilana w energię elektryczną, z istniejącego złącza kablowego ZK-3a, znajdującego się na północnej ścianie budynku – w miejscu pokazanym na rys. E1, na podstawie warunków zasilania ŁZE Dystrybucja Sp. z o.o. nr TG OP/GO/5250810307 z dnia 17.04.2008 r.,

Zgodnie z ustaleniami przed przystąpieniem do projektowania i z warunkami zasilania, istniejące złącze kablowe należy zmodernizować – w miejsce środkowego kompletu podstaw PB-1, przeznaczonych do demontażu, montować 2 szt. rozłączników bezpiecznikowych typu RBK-00.

Po w/w modernizacji, z drugiego pola złącza, wyprowadzona będzie projektowana linia typu YKY 4 x 35 mm²-1kV zasilającą tablicę oświetlenia iluminacyjnego TO.

Z 3-go pola złącza, zasilana będzie wewnętrzna linia zasilająca do Kościoła.

Na zaciski 1-go i 4-go pola w ww. złączu pozostaną wprowadzone istniejące linie kablowe - YAKY 4 x 120mm²-1kV z sieci zasilającej ŁZE Dystrybucja.

Tablicę TO zaprojektowano w trzech obudowach z tworzyw sztucznych firmy „H.Sypniewski”. W jednej obudowie znajdować się będą zabezpieczenia przedlicznikowe, w drugiej tablica licznikowa z licznikiem, zegar sterujący taryfami licznika i zabezpieczenia zalicznikowe główne a w trzeciej tablica z zabezpieczeniami i sterowaniem dla oświetlenia iluminacyjnego.

Projektowaną tablicę rozdzielczą TO, ustawić przy maszcie nr 2.

Napięcie zasilania 3x400/230V; 50Hz; układ sieciowy TN-C-S.

2. Pomiar rozliczeniowy

Na tablicy TO w obudowie OP44F „H. Sypniewski” jako zabezpieczenia przedlicznikowe zaprojektowano rozłącznik bezpiecznikowy RBK-00 z bezpiecznikami zwłocznymi 35A.

Nad tą szafką znajdować się będzie obudowa OP44D „H. Sypniewski”, w której zaprojektowano: -licznik energii czynnej, trójfazowy do sieci czteroprzewodowej, bezpośredni dwutaryfowy typu 4C52c; 3 x 230/400V; 50 Hz; 10(40)A -zegar sterowniczy FM/1 digi 42 do przełączania licznika na niską i wysoką taryfę -zabezpieczenia zalicznikowe główne, które stanowić będzie wyłącznik S 304 D-25.

Zabezpieczenia przedlicznikowe, licznik i zegar sterowniczy plombować przez ŁZE

3. Sterowanie oświetleniem

W obudowie (OP48DF „H. Sypniewski”) obok szafek licznikowych, zaprojektowano rozdzielnię, na której zostaną zainstalowane aparaty zabezpieczające i sterownicze dla oświetlenia iluminacyjnego.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie stycznikami, sterowanymi przez programator cyfrowy astronomiczny PC320 i przełącznik czasowy RC 302. Dla umożliwienia przejścia (w czasie prac konserwacyjnych) na sterowanie ręczne przewidziano przełącznik FR 321, umożliwiający załączenie styczników z pominięciem programatora. Układ działać będzie w ten sposób, że po zadziałaniu programatora, załączą się styczniki obwodów zasilających projektory na masztach a po czasie nastawionym na przełączniku czasowym (1 min.) załączą się styczniki obwodów zasilających projektory i linie świetlne na elewacji kościoła.

4. Sieć kablowa i instalacje oświetlenia iluminacyjnego

Od styczników na tablicy TO do masztów z projektorami oświetlenia iluminacyjnego, zaprojektowano sieć kablami YKY 5 x 10mm²-1kV, ułożonymi w ziemi, a w wieży kościoła YDY5x4.0mm², w rurce ochronnej RVS 28 na uchwytych na tynku.

We wnękach masztów oświetlenia iluminacyjnego, zainstalować tabliczki zasilająco-bezpiecznikowe, do kabli 10mm², z dwoma lub trzema gniazdami bezpiecznikowymi 25A (w obudowach IP44). Kable zasilające wprowadzać do tych tabliczek. Od bezpieczników do projektorów na słupach wyprowadzić przewody YLY 3x1,5mm²-750V (w maszcie).

Projektuje się 5 szt. masztów rurowych, wkopywanych, o wysokości 7 m nad ziemią z 20 projektorami, mocowanymi na ich szczytach.

Przy podłączaniu projektorów należy zwrócić szczególną uwagę na równomierne obciążenia faz w poszczególnych obwodach .

5. Roboty kablowe

Wykopy pod kable wykonywać ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności w pobliżu istniejących sieci podziemnych. W miejscach skrzyżowania z innymi sieciami podziemnymi kable chronić rurami A 75 "AROT".

Projektowane kable układać na głębokości 0,7m, na 10cm podsypce z piasku linią falistą z dodaniem 1-3 % długości wykopu dla skompensowania ewentualnych osunięć gruntu. Przy równoległym prowadzeniu projektowanych kabli oświetlenia iluminacyjnego mogą się one stykać między sobą. Przy tablicach rozdzielczych, złączu kablowym i przy słupach pozostawić zapasy kabli po min. 2m. W miejscach wprowadzenia do złącza, tablic, do słupów, rur ochronnych i na odcinkach prostych co ok. 10m. kable zaopatrzyć w trwałe oznaczniki.

W wykopie pod kable, przed wykonaniem podsypki piaskowej, ułożyć płaskownik uziemiający (stalowy ocynkowany 25x4mm) i połączyć go z zaciskami ochronnymi w złączu kablowym, tablicy TO i w masztach oświetlenia iluminacyjnego. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza od 10Ω. Jeżeli pomiary wykażą większą rezystancję uziemienia, należy wykonać dodatkowo uziomy pionowe prętowe- z pręta ocynkowanego Ø18mm l ≥ 5m, pograżane po trasie bednarki, w odległościach min. 7mb, aż do uzyskania wymaganej rezystancji sumarycznej uziomu.

Ułożone kable przed zasypaniem zgłosić do odbioru przez uprawnionego geodetę i Łódzki Zakład Energetyczny S.A.. Następnie kable zasypać 10 cm warstwą piasku, 15 cm warstwą rodzimego gruntu i przykryć folią kablową. Potem wykop zasypać ziemią (ubijając warstwami) i doprowadzić nawierzchnię do pierwotnego stanu. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z Polską Normą PN-76/E-05125.

6. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową od porażeń prądem elektrycznym stanowić będzie fabryczna izolacja kabli. Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową przewiduje się II klasę ochrony dla tablic rozdzielczych, napięcie bezpieczne 24V dla linii świetlnych oraz samoczynne szybkie wyłączanie zasilania w układzie TN-S. Przed oddaniem instalacji do użytkownika wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i protokół pomiarów przekazać użytkownikowi.

7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę od przepięć pochodzących z sieci zasilającej i od wyładowań atmosferycznych, zapewnią odgromniki typu ON300 f-my Legrand 603953, zaprojektowane na tablicy TO.

Projektowane ochronniki połączyć przewodem typu YLgYżo 25mm² z uziomem o rezystancji $R_u \leq 10\Omega$.