

Egz. nr:

1

Temat:

**INSTALACJA ELEKTRYCZNA ZASILANIA ILUMINACJI GMACHU
GŁÓWNEGO MUZEUM NARODOWEGO W POZNANIU
AL. MARCINKOWSKIEGO 9**

Faza opracowania:

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża:

ELEKTRYCZNA

Projektant:

mgr inż. Zenon Golon

Uprawnienia nr:

135/76/Pw

Podpis:

mgr inż. Zenon Golon
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacje
elektryczne - elektroenergetyczne
Nr ewid. upr.: 135/76/Pw, 150/77

POZNAŃ, LISTOPAD 2024

Spis zawartości dokumentacji:

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości dokumentacji
3. Załączniki formalno - prawne
 - Stwierdzenie przygotowania zawodowego projektanta
 - Zaświadczenie o przynależności do W.O.I.I.B projektanta
 - Oświadczenie projektanta
 - Warunki techniczne zasilania
4. Przedmiot, podstawa i zakres opracowania
5. Opis techniczny
6. Obliczenia techniczne
7. Załączniki techniczne
 - zał. nr 1 wizualizacja iluminacji Muzeum - widok od Al. Marcinkowskiego
 - zał. nr 2 wizualizacja iluminacji Muzeum - widok od ul. Paderewskiego /Ludgardy
 - zał. nr 3 wykaz zastosowanych opraw oświetleniowych z danymi technicznymi
8. Rysunki
 - E1A Plan sytuacyjny – oprawy w chodniku
 - E1 Instalacje elektryczne - rzut piwnic
 - E2 Instalacje elektryczne - rzut parteru
 - E3 Instalacje elektryczne - rzut I piętra
 - E4 Instalacje elektryczne - rzut poddasza
 - E5 Rozdzielnica T.PR-33 - schemat ideowy zasilania
 - E6 Rozdzielnica TRK1 - schemat ideowy zasilania
 - E7 Rozdzielnica T-Pd - schemat ideowy zasilania
 - E8 Rozmieszczenie opraw - elewacja Al. Marcinkowskiego
 - E9 Rozmieszczenie opraw - elewacja ul. Paderewskiego
 - E10 Rozmieszczenie opraw - elewacja ul. Ludgardy

Nr 135/76/Pa

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4 lit.d rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8, poz.46/ stwierdza się, że Obywatel Golon Zenon Stanisław inżynier elektryk urodzony dnia 6 listopada 1949 r. w Szamotułach posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych Obywatel Golon Zenon jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

Otrzymuje:

Ob. Zenon Golon

Przemysłowa 55/7

61-541 Poznań

Z up. Wojewody

mgr inż. Grch. J. Słow. Weiss
Dyrektor Wydziału



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-NRG-GTX-DDB *

Pan Zenon Golon o numerze ewidencyjnym WKP/IE/1209/01
adres zamieszkania ul. Bajkowa 3, 62-053 Borkowice
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-11-23 roku przez:

Wojciech Ratajczak, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Wojciech Ratajczak
Zastępca Przewodniczącego Rady
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa

Poznań, dnia 18.11.2024 r.

Na podstawie wymogów art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane – Dz. U. nr 43 z 2004r. poz. 888 (obowiązuje od 31.05.2004r.) przedkładam:

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt wykonawczy instalacji elektrycznych zasilania iluminacji Gmachu Muzeum Narodowego w Poznaniu, Al. Marcinkowskiego 9 opracowany został zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

mgr inż. Zenon Golon
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacji
elektrycznej i elektroenergetycznej.
Nr ewid. upr. 132764 w. 150/77

Poznań, dnia 12 listopada 2024 r.

**Warunki techniczne zasilania
iluminacji Gmachu Głównego Muzeum Narodowego
w Poznaniu przy Al. Marcinkowskiego 9.**

1. Zasilanie projektowanej iluminacji z mocą zapotrzebowaną ca 3.0 kW należy wykonać z następujących rozdzielnic:

Rozdzielnica T.PR-3

- Z rozdzielnicy T.PR-3 zasilić dodatkową rozdzielnicę T.PR33 z której wyprowadzić obwody do opraw oświetleniowych w chodniku oraz obwód do opraw nad oknami parteru od strony Al.Marcinkowskiego. W rozdzielnicy T.PR-33 zabudować ochronnik przeciwprzepięciowe. typ 2.

Rozdzielnica TRK

- Z rozdzielnicy TRK zasilić dodatkową rozdzielnicę TRK1 z której wyprowadzić 2 obwody do opraw oświetleniowych w chodniku ul. Paderewskiego oraz 3 obwody do opraw nad oknami parteru od strony ul. Paderewskiego i ul. Ludgardy.

Rozdzielnica TP-d

- Z rozdzielnicy TP-d zasilić wszystkie oprawy oświetleniowe nad oknami I piętra oraz na górnym gzymsie i dachu.

Wzrost mocy związany z zasilaniem projektowanej iluminacji nie spowoduje zmian wielkości zabezpieczeń obwodów zasilających rozdzielnice T.PR-3,TRK i TP-d

2. Układ instalacji odbiorczej TN-S
3. Rozdzielnice T.PR-3,TRK,TP-d posiadają wolne miejsce na zainstalowanie niezbędnej aparatury rozdzielczej modułowej. Rozdzielnice TRK i TP-d wyposażone są ochronniki przeciwprzepięciowe.
4. Sterowanie załączaniem układów zasilających obwody iluminacji za pomocą zegarów cyfrowych astronomicznych zlokalizowanych w wyżej wymienionych rozdzielnicach.
5. Instalację wykonać przewodami miedzianymi YDYżo z izolacją 450/750V koloru czarnego wewnątrz budynku oraz kablami YKYżo 3x2,5 mm² z izolacją 0,6/1kV w przestrzeniach zewnętrznych.
6. Przebieg tras projektowanych instalacji uzgodniony został z Głównym Energetykiem Muzeum Narodowego w Poznaniu w ramach projektu budowlanego, opracowanie z grudnia 2016 r
7. Szczegóły dotyczące miejsc wykonania przekuć i sposobu prowadzenia przewodów wykonawca robót elektrycznych uzgodni z przedstawicielem użytkownika na etapie wykonawstwa. Przejścia przez przegrody wykonać jako szczelne.
8. Przy realizacji prac (na etapie wykonania robót) uwzględnić ostateczne wymagania konserwatora zabytków co do sposobu wykonywania robót i prowadzenia instalacji.

GŁÓWNY ENERGETYK
Muzeum Narodowe w Poznaniu

Ryszard Karp

12.11.2024r.

4. Przedmiot, podstawa i zakres opracowania

4.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego projektu wykonawczego jest instalacja elektryczna zasilania iluminacji Gmachu Głównego Muzeum Narodowego w Poznaniu przy Alejach Marcinkowskiego 9.

4.2 Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- warunki przyłączenia
- wizja w terenie
- wytyczne i uzgodnienia z inwestorem
- podkłady budowlane
- PBW instalacji elektrycznej zasilania iluminacji – opracowanie z grudnia 2015 r.
- obowiązujące przepisy, normy i normatywy projektowania

4.3 Zakres opracowania

- rozbudowa rozdzielnicy T.PR-3
- rozdzielnica TPR-33
- rozbudowa rozdzielnicy TRK
- rozdzielnica TRK1
- rozbudowa rozdzielnicy T-Pd
- instalacja opraw w chodniku
- instalacja opraw oświetleniowych na budynku
- system ochrony dodatkowej od porażeń

5. Opis techniczny

5.1 Zasilanie elektryczne iluminacji

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Inwestora zasilanie projektowanej iluminacji obiektu realizowane będzie z istniejących rozdzielnic T.PR-3, TRK i TPd. Z rozdzielnicy T.PR-3 zasilana zostanie dodatkowa rozdzielnica TPR-33, a z rozdzielnicy TRK zasilana zostanie dodatkowa rozdzielnica TRK1. Natomiast rozdzielnica TPd rozbudowana zostanie aparaturę zasilającą sterowniczą projektowanych obwodów iluminacji obiektu. Moc zapotrzebowana projektowanej instalacji wynosi $P_z=2,3$ kW. Rozmieszczenie większości zastosowanych obecnie opraw przyjęto w oparciu o rozwiązania projektowe opracowane z 2015r. Celem ułatwienia określenia lokalizacji i typu poszczególnych opraw oświetleniowych nadano im numery określające ich lokalizację oraz litery określające ich typ. Ponadto w tym samym celu wyodrębniono trzy poziomy instalowania opraw:

poziom 1 - oprawy montowane w chodniku

poziom 2 - oprawy montowane nad gzymsem parteru

poziom 3 – oprawy montowane głównie na poziomie dachu.

5.2 Rozbudowa rozdzielnic

Istniejące rozdzielnice T.PR-3, TRK, T-Pd oraz projektowane rozdzielnice TPR-33 i TRK1 wyposażone zostaną w modułową aparaturę zabezpieczającą i sterowniczą. Schematy ideowe nowoprojektowanych obwodów przedstawiono na rysunkach:

- rozdzielnica T.PR-3 i TPR-33 – rys. nr E5
- rozdzielnica TRK i TRK1 - rys. nr E6
- rozdzielnica T-Pd rys. nr E7

Obudowa rozdzielnicy TPR-33 węgłowa 12 modułowa II kl, IP30 o wymiarach 290x210x72 (sxwxg). Rozdzielnicę TPR-33 zainstalować nad lub pod istniejącą rozdzielnicą T.PR-3. W istniejącej rozdzielnicy T.PR-3 zabudować zabezpieczenie 1 fazowe B25. Obudowa nowoprojektowanej rozdzielnicy TRK1 natynkowa 36 modułowa II kl. IP40 o wymiarach 280x500x100 (sxwxg). Rozdzielnicę TRK1 zainstalować w bliskim rejonie rozdzielnicy TRK - z lewej strony. Lokalizację rozdzielnic przedstawiono na rzutach budowlanych poszczególnych kondygnacji. Rozbudowę rozdzielnicy TP-d wykonać w oparciu o schemat ideowy z rys. nr E7.

5.3 Sterowanie pracą obwodów iluminacji obiektu

Sterowanie załączaniem obwodów iluminacji realizowane będzie za pomocą zegarów cyfrowych astronomicznych przewidzianych do zainstalowania w rozdzielnicach TPR-33, TRK1 i T-Pd. Po ustawieniu współrzędnych geograficznych miejsca zainstalowania zegar automatycznie ustala czas wschodów i zachodów słońca na cały rok. Na podstawie tych danych steruje oświetleniem bez czujnika zmierzchowego. Ponadto przewidziano możliwość odstawienia układu sterującego lub też możliwość załączania ręcznego za pomocą przełączników ręcznych.

5.4 Zasilanie opraw oświetleniowych w chodniku

Oprawy oświetleniowe zlokalizowane w chodniku oznaczone jako R1 zasilane będą niżej wymienionymi obwodami wykonanymi kablem YKYżo 3x2,5mm²:

Obwód nr 2 rozdzielnic TPR-33 – 8 opraw R1 w ul. Marcinkowskiego

Obwód nr 1 rozdzielnic TRK1 – 10 opraw R1 w ul. Paderewskiego

Obwód nr 2 rozdzielnic TRK1 – 1 oprawa R1 w ul. Paderewskiego i 8 opraw R1 w ul. Ludgardy

Kable na zewnątrz budynku prowadzić w rurach osłonowych RHDPE 32 mocowanych uchwytyami do ściany budynku na głębokości ca 0,3 m. Przejście przez ścianę wykonać w rurach osłonowych za pomocą przewiertów (przejście na zewnątrz uszczelnić np. za pomocą koszulek termokurczliwych) w miejscu pokazanym na rysunku E1. Oprawy w ramach poszczególnych obwodów zasilane będą poprzez puszki IP68 mocowane do ściany. Oprawy instalować w odległości ca 0,5m od linii obrysowej budynku. W celu zapewnienia odpowiednich warunków odpływu wody obudowę oprawy od dołu należy podsypać warstwą 30 cm żwiru. Przestrzeń wokół oprawy należy także wypełnić żwirem, który odpowiednio zagęścić. Projektowane oprawy wyposażone są w kabelki przyłączeniowe fabrycznie. Wzdłuż trasy kabla oraz przy podejściu kabla do opraw ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego. Nawierzchnię po zainstalowaniu opraw przywrócić do stanu początkowego. Wskazane jest aby roboty związane z ponownym ułożeniem kostki wykonała firma brukarska. Oprawy zlokalizowane od strony ul. Ludgardy umieścić w podłożu wykonanym z kostki brukowej o wymiarach ca 0,5x0,5 m. Całość prac związanych z zasilaniem i montażem opraw wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta oraz normą N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

5.5 Instalacja opraw oświetleniowych na budynku

Dla realizacji iluminacji przewiduje się montaż na budynku Muzeum łącznie 70 opraw oświetleniowych w tym:

- elewacja Al. Marcinkowskiego 24 oprawy
- elewacja ul. Paderewskiego 24 oprawy
- elewacja ul. Ludgardy 22 oprawy

Montaż opraw należy wykonać jako naścienny na konstrukcjach zamocowanych w ścianie bez wiercenia w elementach poziomych ściany. Oprawy zasiląć przelotowo. W przypadku braku takich możliwości stosować puszki odgałęźne o stopniu ochrony IP 55. Typy opraw i miejsca ich lokalizacji pokazano na podkładach budowlanych i elewacjach. Wykaz zastosowanych opraw oświetleniowych przedstawiono w załączniku nr 3. Rozwiązania techniczne montażu poszczególnym typów opraw uzgodnić z Konserwatorem Zabytków Muzeum Narodowego w Poznaniu.

5.6 Linie zasilające obwodów iluminacji

Linie zasilające obwodów iluminacji należy wykonać w ciągach głównych przewodem YKYżo 3x2,5mm² prowadzonym w zależności od miejsca układania: p.t., n.t., w LE lub n.u. Osprzęt wewnątrz budynku IP44 p.t. lub n.t. Natomiast ciąg główny obwodu nr T-Pd/1 wykonać kablem typu N2XH 3x2,5mm² prowadzonym na odcinku A-B (ca 50 m) w korytkach siatkowych FeZn 30/50 z pokrywą w przestrzeni

poddasza. Pozostałą instalację na poddaszu wykonać kablem typu N2XH 3x2,5mm² prowadzonym w rurkach bezhalogenowych na uchwytach. Odcinki wychodzące na zewnątrz budynku wykonać kablem YKYżo 3x2,5 mm². Poziome odcinki przewodów na zewnątrz budynku prowadzić w bruzdach kamiennego boniowania. Roboty objęte niniejszą dokumentacją (mocowanie opraw i przewodów) realizować przy rozpoczęciu prac konserwatorsko budowlanych związanych z odnowieniem elewacji i zrealizować je przed ostatecznym zakończeniem prac przy elewacji. Całość instalacji elektrycznych wykonywać pod nadzorem służb energetycznych inwestora oraz bieżącym nadzorem głównego konserwatora Muzeum Narodowego, z którymi uzgodnić szczegóły dot. realizacji poszczególnych odcinków tras przewodów, miejsc przekuń przez ściany i sposobu ich wkomponowania w obiekt. Pełny zakres robót zawartych w niniejszej dokumentacji ująć należy w programie prac budowlano-konserwatorskich renowacji elewacji budynku Muzeum Narodowego stanowiącym oddzielne opracowanie. Przekroje oraz rodzaj przewodów opisano na schematach rozdzielnic oraz na planach instalacji. Przejścia przez stropy uszczelnić pianką p.poż..

5.7 System ochrony dodatkowej od porażen

Jako system ochrony dodatkowej od porażen prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączanie zasilania. Układ instalacji typu TN-S. Całość prac wykonać zgodnie z normą PN IEC 60 364-4-41.

5.8 Uwagi końcowe

1. Całość prac wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną, wymogami prawa budowlanego i wydanymi pozwoleniami zgodnie z obowiązującymi normami, zarządzeniami i przepisami, a szczególnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” tom V – instalacje elektryczne oraz przepisami BHP, p.poż i planem BIOZ.
2. Przy realizacji robót stosować wyłącznie materiały posiadające wymagane atesty i certyfikaty.
3. Prace objęte niniejszą dokumentacją koordynować na bieżąco z realizacją pozostałych zamierzeń remontowo – inwestycyjnych inwestora.
4. Przy realizacji prac uwzględnić ostateczne wymogi konserwatora zabytków co do sposobu wykonywania robót i prowadzenia instalacji, wymogi ZUDP i ZDM
5. Oprawy montować zgodnie z wytycznymi producenta.
6. Po wykonaniu prac wykonać wymagane przepisami pomiary (ciągłość żył i zgodność faz, pomiar oporności izolacji, pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej).
7. Po zakończeniu prac sporządzić dokumentację powykonawczą.

Projektant:

mgr inż. Zenon Golon
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w zakresie instalacji
elektrycznych i elektroenergetycznych.
Nr ewid. upr. 135/761/1, 150/77

6. Obliczenia techniczne

6.1 Zestawienie mocy zainstalowanej projektowanych obwodów iluminacji

Pi=Pz /kW/

Rozdzielnica TPR-33

- Obwód nr 1

Al. Marcinkowskiego – poziom 2

13xP₁=13x24

0,3

- obwód nr 2 - Al. Marcinkowskiego – poziom 1

Oprawy nr 24÷31

8 x R₁ = 8 x25 W

0,2

Pi₁= 0,5 kW

Rozdzielnica TRK1

- obwód nr 1 - ul. Paderewskiego - poziom 1

oprawy nr 56÷65

10 x R₁ = 10 x 25 W

0,25

- obwód nr 2 - ul. Ludgardy, Al. Marcinkowskiego 7

oprawy nr 66÷74, ul. Paderewskiego - poziom 1

9 x R₁ = 9 x 25 W

0,23

- obwód nr 3 - ul. Paderewskiego, poziom 2

oprawy nr 38÷51

4 x P₁+10xP₃ = 14 x 24

0,35

- obwód nr 4 - ul. Paderewskiego, ul. Ludgardy, poziom 2

oprawy nr 52÷55, 75÷81,

11 x P₁ 11x24

0,3

- obwód nr 5 - ul. Ludgardy, poziom 2.

oprawy nr 82÷93

18 x C₁ = 12 x 27

0,35

Pi₂= 1,5 kW

Tablica T-Pd

- obwód nr 1i - Al. Marcinkowskiego, ul. Paderewskiego, poziom 3,

oprawy nr 1÷11, 32÷34,

12 x P₂x12

0,15

2 x P₁ = 2x24

0,05

- obwód nr 2 – ul. Ludgardy i ul. Paderewskiego poziom 3
oprawy nr 35÷37, 94÷96
 $6 \times P_2 = 6 \times 12 = 72W$

0,1

$P_{i3} = 0,3 \text{ kW}$

Ogółem moc zainstalowana obwodów iluminacji

$$P_i = P_{i1} + P_{i2} + P_{i3}$$

$$P_i = 0,5 + 1,5 + 0,3$$

$$P_i = 2,3 \text{ kW}$$

6.2 Moc zapotrzebowana proj. obwodów iluminacji

- rozdzielnica TPR-33

$$P_{z1} = P_{i1} = 0,5 \text{ kW}$$

- rozdzielnica TRK1

$$P_{z2} = P_{i2} = 1,5 \text{ kW}$$

- rozdzielnica T-Pd

$$P_{z3} = P_{i3} = 0,3 \text{ kW}$$

Mając na względzie jednoczesne załączanie wszystkich obwodów iluminacji obiektu moc zapotrzebowana dla celów iluminacji wyniesie:

$$P_z = P_i = 2,3 \text{ kW}$$

6.3 Wyznaczenie prądów szczytowych i zabezpieczeń obwodowych I_B / A

Obwody nr:	P_z / kW	I_b / A	I_N / A
TPR-33	$P_z = 0,3$	$I_b = 1,3$	$I_N = 10$
TPR-33	$P_z = 0,2$	$I_b = 0,9$	$I_N = 6$
TRK-1/1	$P_z = 0,25$	$I_b = 1,1$	$I_N = 10$
TRK1/2	$P_z = 0,23$	$I_b = 1,0$	$I_N = 10$
TRK1/3	$P_z = 0,35$	$I_b = 1,5$	$I_N = 10$
TRK1/4	$P_z = 0,3$	$I_b = 1,3$	$I_N = 10$
TRK1/5	$P_z = 0,35$	$I_b = 1,5$	$I_N = 10$
T-Pd/1i	$P_z = 0,15$	$I_b = 0,7$	$I_N = 6$
T-Pd/2i	$P_z = 0,05$	$I_b = 0,2$	$I_N = 6$

Przy doborze zabezpieczeń uwzględniono wartości prądów rozruchowych opraw.

6.4 Sprawdzenie doboru przekroju przewodów linii zasilających

a) obciążalność długotrwała i koordynacja zabezpieczeń

$$/1/ \quad I_B < I_N < I_Z$$

$$/2/ \quad I_2 < 1,45 I_Z$$

- obwód TRK1/3 (o największym obciążeniu)

dla przewodu YDYżo 3x2,5 mm² $I_Z=25A$ Tab. A, 52-1, zabezpieczenie B10

$$/1/ \quad 1,5 < 10 < 25 \quad /A/$$

$$/2/ \quad 1,45 \times 10 = 14,5 < 1,45 \times 25 = 36,25 \quad /A/$$

Warunki spełnione

b) skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

l.z od K-535 do TG YAKY 4x120mm² $l_1=160m$

w.l.z TG-T-Pd YKY 5x25mm² $l_2=80m$

obwód zasilający YDYżo 3x2,5 mm² $l_3=110m$

- zwarcie w oprawie nr P2/1 - obwód T-Pd/1

Rezystancja układu

$$R = R_T + 2(R_1 \times l_1 + R_2 \times l_2 + R_3 \times l_3)$$

$$R = 0,004 + 2 \times (0,245 \times 0,16 + 0,78 \times 0,08 + 7,8 \times 0,11)$$

$$R = 1,92 \text{ ohma}$$

Reaktancja pomijalna

Impedancja układu

$$Z \cong R$$

$$Z_s = 1,25 \times Z = 1,25 \times 1,92$$

$$Z_s = 2,4 \text{ ohma}$$

$$Z_s \times I_a < U_0$$

$$I_a = K \times I_b = 5 \times 6 = 30$$

$$2,4 \times 30 = 72 < U_0 = 230V$$

Warunki spełnione dla $t_z = 0,4 \text{ sek}$

c) warunek dopuszczalnego spadku napięcia

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot 100 \cdot P \cdot l}{K \cdot S \cdot U^2}$$

obwód nr T-Pd/1i

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot 100 \cdot 150 \cdot 80}{57 \cdot 2,5 \cdot 230^2}$$

$$\Delta U\% = 0,32\% < \Delta U\%_{\text{dop}} = 2\%$$

Warunki spełnione

Projektant:

mgr inż. Zenon Golon
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacji
elektrycznej i elektroenergetycznej.
Nr ewid. upł.: 135/76/Pw, 150/77

Załącznik nr 3

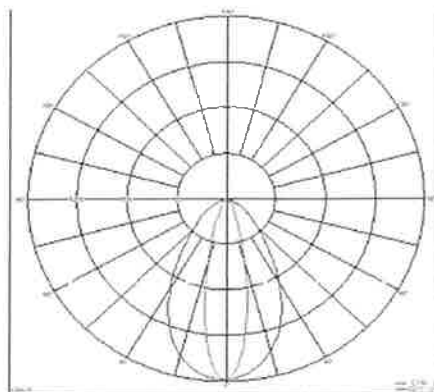
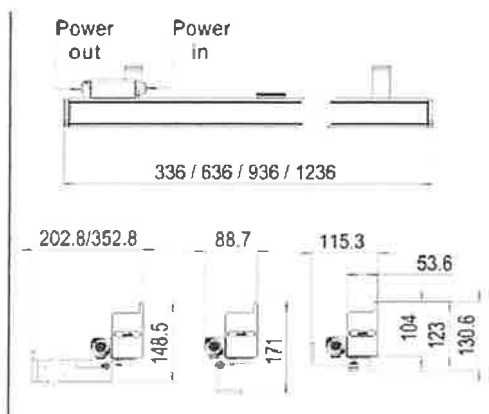
Wykaz zastosowanych opraw

C1 – Liniowa oprawa napowierzchniowa o unikatowej czystej wiązce światła, przeznaczona do oświetlenia oświetlenia architektonicznego. Wykonana z ekstrudowanego aluminium o odporności na korozję C3, w kolorze czarnym (RAL 9005). Oprawa z jednolitym, liniowym źródłem światła, bez widocznych punktów LED, bez efektu wielokrotnych cieni, optyka Medium Flood (65°x23°). Dodatkowy kołnierz aluminiowy zasłaniający źródło światła do redukcji efektu olśnienia oraz ukierunkowania światła.

Oprawa o stopniu ochrony min IP66 i odporności mechanicznej min IK09, wykonana w I klasie ochronności, o strumieniu świetlnym min. 1920lm, mocy maks. 27W, przystosowana do pracy w temperaturach od -20°C do + 50°C, o wskaźniku oddawania barw min. 80 i temperaturze barwowej 3000 Kelvinów, minimalna tolerancja chromatyczności (MacAdam) 2, trwałość znamionowa min. L80 60000h w temperaturze 50°C oraz 25°C. Oprawa wyposażona w zintegrowany zasilacz. Oprawa instalowana jest za pomocą regulowanych uchwytów umożliwiających ustawienie odpowiedniego kąta wychylenia.

Oprawa o maksymalnej wadze 6,29 kg, o wymiarach 1236 x 54 x 103 mm.

Oprawa posiada certyfikat CE, i deklarację środowiskową EPD wydaną przez niezależny ośrodek badawczy. Oprawa testowana zgodnie ze standardami LM79 przez niezależny podmiot akredytowany przez UKAS.



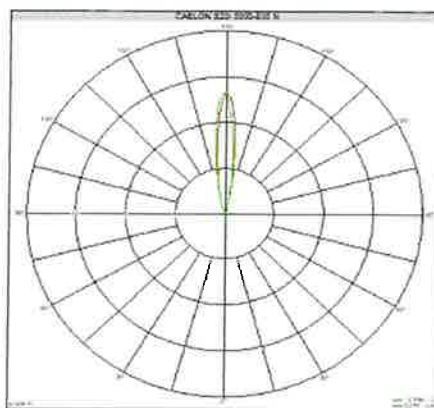
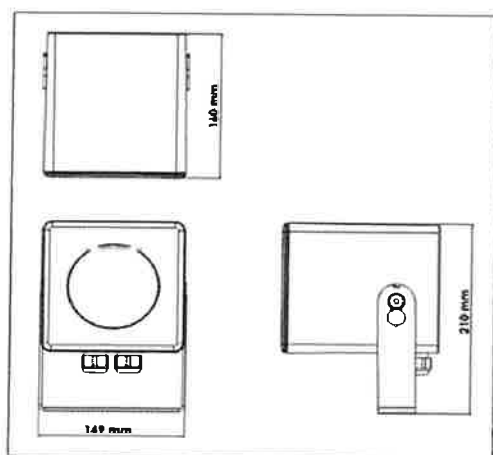
P1 – Regulowany projektor, idealny do oświetlania fasad i mostów, precyzyjnie podkreślający ich szczegóły architektoniczne. Obudowa wykonana z aluminium o odporności na korozję klasy C3, malowana proszkowo na kolor czarny. Oprawa z jedną soczewką o wąskiej wiązce (optyka Narrow - 19°), bez efektu wielokrotnych cieni. Zintegrowana osłona, znajdująca się za szkłem wewnątrz oprawy, zapewnia doskonałą kontrolę olśnienia, maksymalizując komfort wizualny. Dodatkowy kolnierz, zmniejszający olśnienie dostępny na życzenie jako akcesorium.

Oprawa standardowo wyposażona w uniwersalny uchwyt montażowy, umożliwiający regulację w zakresie +90/-120 stopni.

Oprawa o stopniu ochrony min IP66, o strumieniu świetlnym min. 1782lm, mocy maks. 24W, przystosowana do pracy w temperaturach od -20°C do + 50°C, o wskaźniku oddawania barw min. 80 i temperaturze barwowej 3000 Kelvinów, minimalna tolerancja chromatyczności (MacAdam) 3, żywotność L90 60000h. Oprawa wyposażona w zintegrowany zasilacz.

Oprawa o maksymalnej wadze 4,5 kg, o maksymalnych wymiarach 160x149x210 mm.

Oprawa posiada certyfikat CE, i deklarację środowiskową EPD wydaną przez niezależny ośrodek badawczy. Oprawa testowana zgodnie ze standardami LM79 przez niezależny podmiot akredytowany przez UKAS.



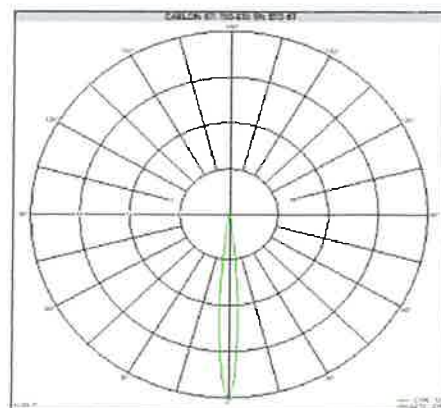
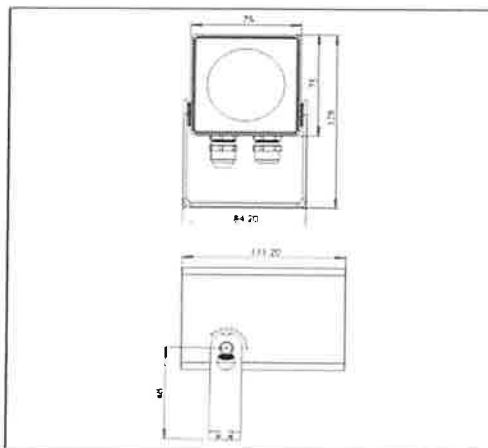
P2- Kompaktowy regulowany projektor, przeznaczony do oświetlenia elewacji architektonicznych, detali, wnęk oraz innych elementów konstrukcyjnych. Obudowa wykonana z aluminium o odporności na korozję klasy C3, malowana proszkowo na kolor czarny. Oprawa o bardzo wąskiej wiązce (optyka Super Narrow - 10°). Głęboko wpuszczona dioda LED z pojedynczym źródłem światła i integralną osłoną w celu zminimalizowania olśnienia, bez efektu wielokrotnych cieni. Matowa, czarna osłona integralna maskuje źródło światła, zapewniając komfort wizualny oprawy.

Oprawa standardowo wyposażona w uniwersalny uchwyt montażowy, umożliwiający regulację w zakresie +90/-120 stopni.

Oprawa o stopniu ochrony min IP67, o strumieniu świetlnym min. 287lm, mocy maks. 12W, przystosowana do pracy w temperaturach od -20°C do + 50°C, o wskaźniku oddawania barw min. 80 i temperaturze barwowej 3000 Kelvinów, minimalna tolerancja chromatyczności (MacAdam) 3, żywotność L80 50000h. Oprawa wyposażona w zintegrowany zasilacz.

Oprawa o maksymalnej wadze 1,09 kg, o maksymalnych wymiarach 111 x 84 x 128 mm.

Oprawa posiada certyfikat CE i deklarację środowiskową EPD wydaną przez niezależny ośrodek badawczy. Oprawa testowana zgodnie ze standardami LM79 przez niezależny podmiot akredytowany przez UKAS.



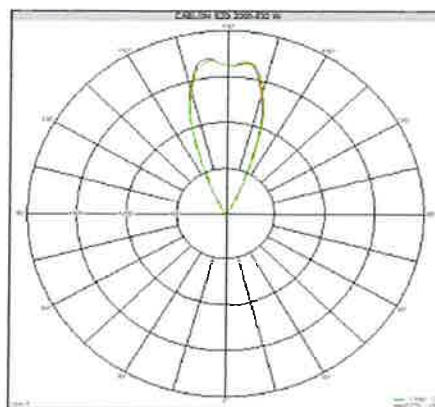
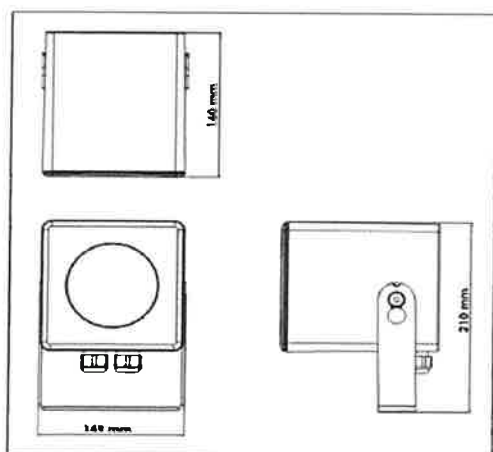
P3 – Regulowany projektor, idealny do oświetlania fasad i mostów, precyzyjnie podkreślający ich szczegóły architektoniczne. Obudowa wykonana z aluminium o odporności na korozję klasy C3, malowana proszkowo na kolor czarny. Oprawa z jedną soczewką o szerokiej wiązce (optyka Wide - 42°). Głęboko wpuszczona dioda LED z pojedynczym źródłem światła i integralną osłoną w celu zminimalizowania ośnienia, bez efektu wielokrotnych cieni. Zintegrowana osłona, znajdująca się za szkłem wewnątrz oprawy, zapewnia doskonałą kontrolę ośnienia, maksymalizując komfort wizualny. Dodatkowy kolnierz, zmniejszający ośnienie dostępny na życzenie jako akcesorium.

Oprawa standardowo wyposażona w uniwersalny uchwyt montażowy, umożliwiający regulację w zakresie +90/-120 stopni.

Oprawa o stopniu ochrony min IP66, o strumieniu świetlnym min. 1782lm, mocy maks. 24W, przystosowana do pracy w temperaturach od -20°C do +50°C, o wskaźniku oddawania barw min. 80 i temperaturze barwowej 3000 Kelvinów, minimalna tolerancja chromatyczności (MacAdam) 3, żywotność L90 60000h. Oprawa wyposażona w zintegrowany zasilacz.

Oprawa o maksymalnej wadze 4,5 kg, o maksymalnych wymiarach 160x149x210 mm.

Oprawa posiada certyfikat CE, i deklarację środowiskową EPD wydaną przez niezależny ośrodek badawczy. Oprawa testowana zgodnie ze standardami LM79 przez niezależny podmiot akredytowany przez UKAS.



R1- oprawa wpuszczana w ziemię, przeznaczona do zastosowań architektonicznych. Obudowa z ekstrudowanego aluminium o odporności na korozję klasy C3, pierścień zewnętrzny ze szczotkowanej stali nierdzewnej o podwyższonej odporności na korozję klasy A4. Oprawa z szerokim asymetrycznym kątem świecenia (optyka Asymmetric Wide - 42°). Głęboko cofnięte pojedyncze źródło światła LED z integralną osłoną w celu zminimalizowania ośnienia, eliminuje wielokolorowe cienie oraz niepożądany efekt falowania na ścianach, zapewniając jednolite oświetlenie. Soczewka z wysokiej jakości silikonu zapewnia lepszą kontrolę wiązki. Dodatkowa tuleja montażowa zwiększająca wytrzymałość oprawy, pozwalająca wytrzymać obciążenia statyczne i dynamiczne do 2000 kg, zgodnie z normą EN60598-2-13. Oprawa o stopniu ochrony min IP67, IK10, o strumieniu świetlnym min. 1812 lm, mocy maks. 25 W, przystosowana do pracy w temperaturach od -20°C do +50°C, o wskaźniku oddawania barw min. 80 i temperaturze barwowej 3000 Kelvinów, minimalna tolerancja chromatyczności (MacAdam) 3, żywotność L70 50000h. Oprawa wyposażona w zintegrowany zasilacz.

Oprawa o maksymalnej wadze 5,4 kg, o maksymalnych wymiarach 195 x 195 x 197 mm.

Oprawa posiada certyfikat CE i deklarację środowiskową EPD wydaną przez niezależny ośrodek badawczy. Oprawa testowana zgodnie ze standardami LM79 przez niezależny podmiot akredytowany przez UKAS.

