

OWL sp. z o.o.
65-775 Zielona Góra
ul. Zacisze 16A
Tel. 68 410 22 21 533 523 064



PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Budowa Centrum Wspierania Startupów przy ul. Zielonogórskiej w Nowej Soli

Lokalizacja :

ul. Zielonogórska

67-100 Nowa Sól

Działki nr ewid. 43/21, 43/22, 43/46, 132/4 i 43/10 Obręb 0006

Jednostka ewidencyjna: 080401_1 Nowa Sól - miasto

Inwestor:

Regionalne Centrum Technologii i Wiedzy Interior Sp. z o.o.

ul. Inżynierska 8

67 – 100 Nowa Sól

Opracował

imię i nazwisko	branża	nr uprawnień	data	podpis
mgr inż. Krzysztof Łojewski	elektryczne	LBS/0003/PWBE/17	Styczeń 2021	
mgr inż. Łukasz Sawicki	elektryczna		Styczeń 2021	

Styczeń 2022r

Spis treści

1. Zakres opracowania	3
2. Zawartość opracowania.....	3
3. Rozwiązania techniczne zastosowane w obiekcie	3
3.1. Zasilanie budynku i rozdział energii.....	3
3.2. Linia kablowa SN 20kV	4
3.3. Instalacje wewnętrzne.....	8
3.3.1. Instalacja gniazd wtykowych.....	8
3.3.2. Oświetlenie.....	9
3.4. Instalacja siły i gniazd wtykowych.....	16
3.5. Instalacja odgromowa	18
3.6. Połączenia wyrównawcze	18
3.7. System ochrony przed porażeniami.....	18
4. Obliczenia techniczne	18
Obliczenia oświetlenia	18
Dobór zabezpieczeń	19
5. Uwagi	19
6. Normy i przepisy.....	19
7. Spis rysunków	19

Podstawa opracowania:

- umowa zawarta z Inwestorem,
- mapa do celów projektowych skala 1:500
- warunki techniczne
- opinia geotechniczna
- obowiązujące normy i przepisy
- wizja lokalna

1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera projekt instalacji elektrycznej dla obiektu „Centrum wspierania startupów przy ul. Zielonogórskiej w Nowej Soli.

2. Zawartość opracowania

W budynku projektowanego Centrum Wspierania Startupów projektuje się następujące instalacje elektryczne:

- Stacja transformatorowa i przyłącze SN
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego,
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja dla potrzeb wentylacji,
- instalacji odgromowej.

3. Rozwiązania techniczne zastosowane w obiekcie**3.1. Zasilanie budynku i rozdział energii.**

Zasilanie części biurowej projektowanego obiektu zostanie zrealizowane zgodnie z warunkami przyłączenia 12729/2019/OD4/RR6 wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o..

Zasilanie części obiektu - hali zostanie zrealizowane zgodnie z warunkami przyłączenia 12742/2019/OD4/RR6 wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o..

Zasilanie do nowoprojektowanego obiektu biurowca zostanie wykonane poprzez przyłączenie do złącza ZKP. Obiekt zasilany będzie niskim napięciem (400/230V). Moc obliczeniowa nowoprojektowanego obiektu wynosi $P_o=50[\text{kW}]$

Zasilanie do nowoprojektowanego obiektu hali wykonane będzie również jako niskie – poprzez projektowany transformator SN/NN. Projektuje się przyłącze niskiego napięcia od stacji transformatorowej do RGh. Moc obliczeniowa nowoprojektowanego obiektu wynosi $P_o=250[\text{kW}]$

3.2. Linia kablowa SN 20kV

a) Bilans mocy

- Moc zapotrzebowana szczytowa $P_s=250\text{kW}$ zgodna z warunkami przyłączenia WP nr 12742/2019/OD4/RR6
- Napięcie zasilania: $\sim 20\text{kV}$; 50Hz
- Wymagany współczynnik mocy: $\text{tg } \varphi \leq 0,4$
- Układ sieciowy IT-sieć SN 20kV.
- Układ sieciowy TN-C/TN-S- instalacje nN 0.4kV.

b) Charakterystyka energetyczna

Strona SN

- | | |
|--------------------------------------|--|
| - napięcie znamionowe pracy urządzeń | 20kV |
| - moc zwarciova | $Sk'' = 340\text{MVA}$ w GPZ 110/15kV Nowa Sól Graniczna |
| - prąd ziemnozwarciowy | $I_{zc} = 286,8$ – sieć skompensowana |
| - czas trwania zwarcia doziemnego | $t > 10\text{s}$ |

c) Charakterystyka techniczna

Rozdzielnica SN-20kV w układzie LPT (zintegrowana) typu Rotoblok SF prod ZPUE:

Rozdzielnica jednopolowa RTP SF ze zintegrowanym polem pomiarowym i podstawą bezpiecznikową dla potrzeb zasilania projektowanego transformatora.

Rozdzielnica SN 20 kV o następujących parametrach:

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| • napięcie znamionowe | 20 kV, |
| • rodzaj izolacji | powietrze, |
| • prąd znamionowy ciągły szyn | 630 A, |
| • stopień ochrony | IP 4X, |
| • wykonanie | wewnętrzne, |
| • przyłącza kablowe | głowice kablowe |

Transformator

W projektowanej stacji zabudować transformator olejowy 21/0,42kV o danych znamionowych:

- | | |
|----------------------|---------------------------------------|
| - moc znamionowa | 400 kVA, |
| - napięcie górne | 21 kV, |
| - napięcie dolne | 0,42 kV, |
| - grupa połączeń | Dyn5, |
| - regulacja napięcia | $\pm 3 \times 2,5\%$, beznapięciowo, |
| - napięcie zwarcia | do 6 %. |
| - uzwojenia | Al/Al. |

Rozdzielnica nN

W projektowanej stacji transformatorowej zabudować rozdzielnicę nn 0,4 kV, w rozdzielnicy zabudować rozłączniki bezpiecznikowe rozmiar 00, 1, 2, 3 .

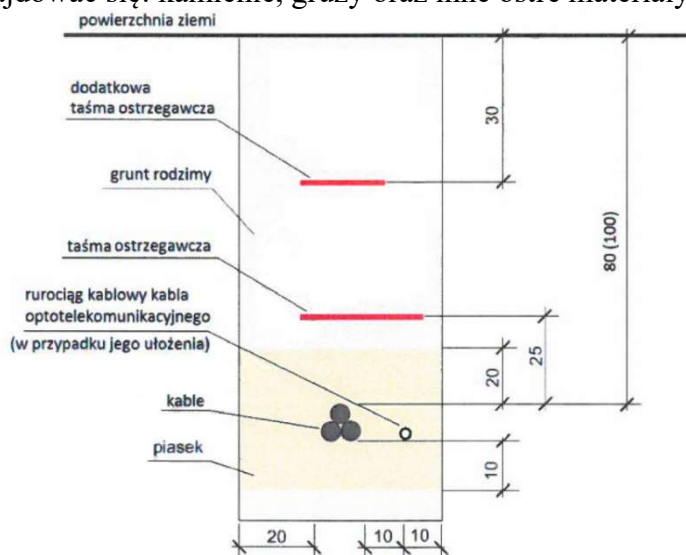
Prowadzenie kabli SN

Kable w rowie kablowym należy układać zgodnie z rysunkiem I oraz normą N SEP-E-004, standardem ENEA, a także zasadami podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania Odbioru Robót Budowlanych nr 464/2011. Część D: Roboty instalacyjne elektryczne, zeszyt 4., Lenartowicz R., Linie kablowe niskiego i średniego napięcia, Instytut Techniki Budowlanej, 2011 r., linią falistą na głębokości minimum 1,0 m na użytkach rolnych i 0,8 m poza użytkami rolnymi, o ile uzgodnienia w projekcie nie stanowią inaczej.

Dopuszcza się:

- układanie kabla metodą wykopu otwartego na terenach zadrzewionych (w tym lasach) pod warunkiem, że kabel zostanie zabezpieczony w przypadku takiej konieczności przed uszkodzeniami mechanicznymi od korzeni drzew oraz podrostów.

Trójkątne wiązki kabli jednożyłowych należy spinać izolacyjnymi opaskami samozaciskowymi nie rzadziej niż co 2,0 m. W gruncie rodzimym służącym do zasypiania rowu kablowego nie mogą znajdować się: kamienie, grzyby oraz inne ostre materiały lub elementy.



rys. I Przekrój rowu kablowego (wymiały na rysunku w cm)

Układane kable należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Koniec ciągniętego kabla należy odciąć na długości minimum 0,4 m. Zaleca się, aby promienie łuków załomu trasy linii kablowej w pionie lub w poziomie przy rozciąganiu kabla nie były mniejsze niż 1,2 m.

Oznakowanie linii kablowej

Na kablu ułożonym w ziemi (na całej długości trasy kabla) założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego, rozmieszczone co 5 m. Dodatkowo oznaczniki zakładać przy mufach oraz z każdej strony przepustu kablowego. Na oznacznikach należy podać: napięcie nominalne sieci, oznaczenie ciągu kablowego, typ i przekrój kabla, rok budowy linii oraz nazwę właściciela.

Oznakowanie trasy linii kablowej

Trasa linii kablowej (ułożonej metodą wykopu otwartego) musi być oznaczona na całej długości taśmą ostrzegawczą koloru czerwonego (perforowaną) o szerokości 300 mm i grubości minimum 0,5 mm umieszczoną na wysokości do 25 cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla zgodnie z normą N SEP-E-004. Taśma ostrzegawcza musi spełniać wymogi zawarte w normie PN-EN 12613:2010.

W celu ograniczenia liczby awarii wynikających z uszkodzeń mechanicznych kabli, należy stosować dodatkową taśmę ostrzegawczą koloru czerwonego (perforowaną) z nadrukowanym na czarno

napisem o treści: UWAGA KABEL - na głębokości 0,5÷1,0 m, KABEL POD NAPIĘCIEM". Taśmę ostrzegawczą należy układać na terenach nieprzeznaczonych pod użytek rolny, na głębokości od 25 cm do 30 cm względem powierzchni ziemi. Grubość taśmy ostrzegawczej minimum 0,5 mm, szerokość minimum 300 mm, długość napisu do 600 mm, odległość między kolejnymi napisami nie większa niż 300 mm, wielkość liter: napisu o treści: „UWAGA KABEL”- 49-50 mm, napisu o treści: „na głębokości 0,5÷1,0 m KABEL POD NAPIĘCIEM” - 33-34 mm (rys. II). Taśma ostrzegawcza musi spełniać wymogi zawarte w normie PN-EN 12613:2010.



rys. II Widok taśmy ostrzegawczej

Oznakowanie kabli

Oznakowanie kabli w stacjach transformatorowych, złączach/szafach kablowych przy stanowiskach słupowych należy wykonać zgodnie z odrębnym standardem obowiązującym w ENEA Operator Sp. z o.o. w tym zakresie.

Na kablach przyłączonych do rozdzielnic SN (stacyjnej bądź w złączach/szafach kablowych należy umieścić izolacyjne tabliczki opisowe, na których należy zamieścić następujące informacje: numer eksploatacyjny linii, kierunek (np. numer stacji/szafy/złącza kablowego, numer słupa, numer łącznika sieciowego) oraz typ linii kablowej.

Tablice opisowe kabla SN na stanowiskach słupowych (podejściach kablowych), należy umieszczać zgodnie z obowiązującym standardem ENEA Operator sp. z o.o.

Układanie kilku linii kablowych we wspólnym rowie kablowym.

Dopuszcza się układanie kilku linii kablowych we wspólnym rowie kablowym pod warunkiem zachowania minimalnych odległości wynikających z normy N SEP-E-004.

Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi

W celu zapewnienia właściwej ochrony mechanicznej dla linii kablowych układanych w ziemi, należy stosować rury osłonowe o średnicy zewnętrznej 110, 160 mm oraz osprzęt wyprodukowany zgodnie z normą PN-EN ISO 9969:2008, PN-EN 12256:2001, PN-EN 61386-1:2011, PN-EN 61386-24:2010, w miejscach określonych przez normę N SEP-E-004 oraz wszędzie tam, gdzie w normalnych warunkach eksploatacyjnych linii kablowej mogą występować naprężenia mechaniczne lub gdzie wynika to z uzgodnień międzybranżowych.

W przypadku kabli SN należy stosować rury osłonowe koloru czerwonego oraz osprzętem do rur, o odporności na ściskanie zgodnie z normą PN-EN 61386-24:2010 wyrażoną w niutonach nie mniejszą niż:

- 450 N - rury układane w ziemi bez stałego obciążenia mechanicznego,
- 600 N - rury układane na odcinkach, gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą,
- 750 N - rury układane na odcinkach, gdzie występują skrzyżowania.

Dopuszcza się wykonanie dodatkowego rezerwowego przepustu na trasie linii kablowej, jeżeli wynika to z:

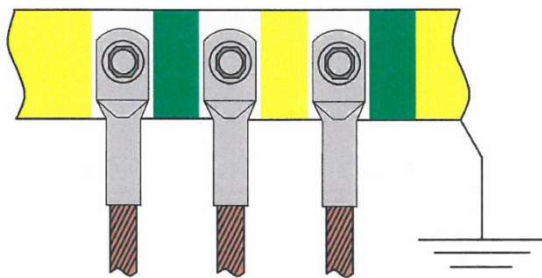
- uzgodnień międzybranżowych,
- planowanej rozbudowy sieci.

Rury osłonowe z tworzywa sztucznego typu PP, HDPE mogą być wykonane jako: jednowarstwowe, dwuwarstwowe (z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką ścianką wewnętrzną), łączone za pomocą: złącza kielichowego, złączek z elementami uszczelniającymi lub poprzez zgrzewanie. Końce rur należy zabezpieczyć przed zamulaniem gniazdowym wkładem uszczelniającym odpornym na oddziaływanie wilgoci oraz nieoddziałującym negatywnie na uszczelniające elementy. Rury

osłonowe należy układać w rowie kablowym uwzględniając wymagania w zakresie oznakowania jak dla linii kablowej. W przypadku budowy kanalizacji wielotorowej należy stosować uchwyty dystansowe w odległościach od 1,5 m do 2,0 m.

Uziemienie żył powrotnych

Żyłę powrotną kabla należy obustronnie przyłączyć do instalacji uziemiającej urządzenia lub stanowiska słupowego, za pomocą końcówek kablowych, zgodnie z rysunkiem nr III (połączenie musi zapewniać styk metaliczny). Zabrania się łączenia żył powrotnych linii kablowej i przyłączanie ich za pomocą jednego zacisku do instalacji uziemiającej.



rys. III Sposób przyłączania żył powrotnych kabla do instalacji uziemiającej

Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej

Wszystkie kable muszą spełniać wymogi w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Kable, których powłoki nie spełniają wymagań normy PN-HD 60332-3-23:2009, dotyczącej odporności na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia wzdłuż pionowo zamontowanych wiązek kabli, należy zabezpieczać powłokami ognioochronnymi. Lokalizacje, w których należy zastosować powłokę ognioochronną na kablach np. typu NA2XS(F)2Y rodzaj powłoki ochronnej sposób jej naniesienia na kabel, należy określić w projekcie technicznym.

Wymagania dodatkowe

Należy stosować materiały oraz osprzęt fabrycznie nowy wyprodukowany nie wcześniej niż 12 miesięcy przed instalacją. Materiały oraz osprzęt winny posiadać certyfikaty wystawione przez jednostki akredytowane przez PCA lub równoważne jednostki z terenu UE, które potwierdzą ich wykonanie z wymaganiami jakościowymi, technicznymi i montażowymi zawartymi w normach. Gwarancja wykonania robót budowlanych oraz okres gwarancji na dostarczone elementy linii kablowej, w tym kabel, co najmniej 60 miesięcy od daty odbioru linii kablowej.

d) Badania i pomiary powykonawcze

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji żyły roboczej kabla,
- sprawdzenia ciągłości żyły roboczej oraz powrotnej kabla,
- próby napięciowej szczelności powłoki zewnętrznej kabla,
- próby napięciowe izolacji żyły roboczej kabla,
- pomiaru współczynnika strat dielektrycznych $\tan \delta$,
- pomiaru poziomu wyładowań niezupełnych w kablu.

W obiekcie projektuje się dwa wyłączniki pożarowe prądu – jeden dedykowany przyłączu do biurowca, drugi do hali. Oba zostaną zainstalowane na elewacji w skrzynce IP 65 (na hali oraz biurowcu). Aparat wyposażony został w cewkę wzrostową. Przyciski zostały zlokalizowane zgodnie z częścią rysunkową. Połączenie przycisku, znajdującego się wejściach do obiektu należy wykonać za pomocą kabla NKGs 5x1,5 mm² mocowanego na uchwytych dedykowanych, nie rzadziej niż co 30 cm. Przewód oraz uchwyty muszą stanowić zespół kablowy i posiadać stosowne certyfikaty i

świadectwa dopuszczenia.

Cały układ wyzwalania wyłącznika p.poż należy zsilić poprzez przełącznik faz. Do urządzenia należy doprowadzić trzy fazy kablem NKGs 5x1,5mm²

UWAGA:

W przypadku użycia przycisku wyłącznika PWP pod napięciem pozostaną:

- zaciski kabla zasilającego w rozdzielni RGNN, gdzie pomieszczenie rozdzielni stanowi odrębną strefę pożarową,
- pod napięciem pozostaną obwody zasilane z rozdzielni RPPOŻ zasilającej odbiory wykorzystywane w trakcie trwania pożaru.
- w przypadku zasilacza UPS pod napięciem pozostaną baterie akumulatorów, zasilacz UPS zabudowany zostanie w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu.

3.3.Instalacje wewnętrzne

Przy rozdzielnicy głównej wykonać podział przewodu PEN na N i PE. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienie $R \leq 10\Omega$.

- Instalacje elektryczne parteru (biurowca) zasilane są z rozdzielnicy R1
- Instalacje elektryczne piętra (biurowca) zasilane są z rozdzielnicy R2
- Instalacje elektryczne hali zasilane są z rozdzielnicy R1H, R2H, R3H, R4H
- Instalacje elektryczne kotłowni zasilane są z rozdzielnicy Rk,
- Instalacje fotowoltaiczne zasilane są z rozdzielnicy Rpv

We wszystkich rozdzielnicach wykonać, zabezpieczenia różnicowo-prądowe, układ ochronników, zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów, połączenie uziemiające z uziomem szyny uziemiającej i połączenia wyrównawcze o przekroju nie mniejszym niż połowa pola przekroju przewodu ochronnego – zgodnie z częścią rysunkową. UWAGA – z uwagi na brak miejsca i konieczność zachowania kompaktowych wymiarów wymaga się aby stosować aparaty zespolone – różnicowo-prądowe z członem nadprądowymi o wymiarze 1 jednostki DIN.

Po odbiorze obiektu, należy mierzyć przez okres nie krótszy niż 6 miesięcy współczynnik mocy $\cos\phi$ na zaciskach przyłączeniowych obiektu. W przypadku stwierdzenia, że współczynnik ten jest mniejszy niż ten wynikający z wymagań Operatora Systemu Dystrybucyjnego, należy dobrać odpowiednią baterię kondensatorów w celu kompensacji mocy biernej. Baterię przyłączyć bezpośrednio do RG. Bateria kondensatorów oraz pomiary poza zakresem wykonawcy instalacji.

Wszystkie zastosowane przewody muszą spełniać aktualne wymagania wynikające z dyrektywy CPR oraz te określone w normie SEP007.

Parametry techniczne przewodów zostały określone poniżej.

Minimalne parametry zastosowanych przewodów instalacji elektrycznej wewnętrznych

Klasa CPR – B2ca

Typ projektowanego kabla - N2XH-J

3.3.1. Instalacja gniazd wtykowych

W obiekcie zaprojektowano instalację gniazd wtykowych – 230V rozmieszczenie zgodnie z rysunkami. Stosować system ramkowy – w biurach kolor biały, w pozostałych pomieszczeniach

dostosować do koloru ścian (szary/grafit/czarny). Stosować gniazda podwójne – lub minimum 2 gniazda pojedyncze na punkt.

W toaletach i innych pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt IP44.

Zasilanie gniazd z rozdzielnic zgodnie ze schematami i rysunkami.

Na hali produkcyjnej zaprojektowano zestawy gniazd rozmieszczone zgodnie z rysunkiem.

W każdym zestawie zainstalować – gniazdo 400V 32A, gniazdo 400V 16A, 3 gniazda 16A 230V, dedykowany układ zabezpieczający oraz wyłącznik. Klasa szczelności – IP44.

3.3.2. Oświetlenie

Oświetlenie awaryjne

W obiekcie projektuje się oświetlenie awaryjne w oparciu o oprawy awaryjne ze źródłami LED i modułami awaryjnymi inwerterowymi o czasie działania $t > 1h$. Oprawy oświetlenia awaryjnego pełnią funkcję oświetlenia awaryjnego kierunkowego i antypanicznego i są oprawami dedykowanymi jednofunkcyjnymi. Na drogach ewakuacyjnych projektuje się oświetlenie awaryjne o natężeniu min. 1lx w osi drogi ewakuacyjnej o szerokości 1m oraz oprawy kierunkowe z piktogramami w miejscach zmiany kierunku drogi ewakuacyjnej.

Na zewnątrz przy każdym wyjściu ewakuacyjnym zabudować oprawę awaryjną antypaniczną ze źródłem LED i modułem awaryjnym w wykonaniu mrozoodpornym.

Stosować oprawy awaryjne wyposażone w moduł adresowalny z funkcją auto-testu, umożliwiającą monitorowanie każdej oprawy niezależnie poprzez centralkę monitorującą.

Oprawy oświetleniowe awaryjne kierunkowe z piktogramem – praca na jasno (ciągła).

Oprawy oświetleniowe awaryjne ogólne – praca na ciemno.

System oświetlenia awaryjnego projektuje się dla czasu działania min. 1 godzina.

Wszystkie oprawy pełniące funkcję oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualny certyfikat CNBOP na dzień wprowadzenia do obrotu.

W systemie oświetlenia awaryjnego stosować oprawy tylko jednego producenta.

Rozmieszczenie opraw awaryjnych pokazano w części rysunkowej.

Wydruki z analizy w aplikacji DialLux stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

System Monitoringu Oświetlenia Awaryjnego i Ewakuacyjnego przeznaczony jest do kontroli stanu opraw oświetlania awaryjnego. Stworzony został w celu ułatwienia obsługi oraz zarządzania oprawami oświetlania awaryjnego w oparciu o wytyczne zawarte w normach dotyczących oświetlenia awaryjnego (PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego).

System ten, po wstępnym skonfigurowaniu nie wymaga obsługi (poza pracami konserwacyjnymi i przeglądami okresowymi), a zadania automatyczne skonfigurowane są zgodnie z wymaganiami prawnymi i normatywnymi.

Centrala monitorująca stan opraw awaryjnych powinna być oparta na komputerze panelowym wyposażonym w ekran dotykowy. Funkcjonalność systemu to minimum:

- a) tworzenie użytkowników z różnymi prawami dostępu,
- b) zdalne zarządzanie z dowolnego miejsca poprzez łącze internetowe.
- c) Czytelne prezentowanie informacji dotyczących aktualnego stanu systemu, kondycji konkretnej
- d) grupy testowe
- e) Rejestracja wszystkich czynności wykonywane przez operatorów i użytkowników systemu
- f) Generowanie raportów stanu systemu wraz z wyszczególnieniem błędnych opraw.

Centralę wyposażać w moduł do komunikacji z BMS poprzez otwarty protokół komunikacyjny.
Charakterystyka dobranych opraw awaryjnych i ewakuacyjnych:

AW1 - oprawa oświetlenia awaryjnego przeznaczona do przestrzeni otwartych, źródło światła LED, montowana natynkowo lub podtynkowo (opcja podtynkowa możliwa przy zakupie dodatkowych elementów mocujących), moc źródła światła min. 2W, min. 27 lm, czas pracy awaryjnej min.3h, monitoring rozproszony, tryb pracy awaryjno - sieciowy M, stopień szczelności IP 65, zasilanie 230 V AC / 50 - 60 Hz \pm 10%,

AW2 - oprawa oświetlenia awaryjnego przeznaczona do przestrzeni otwartych, źródło światła LED, montowana natynkowo lub podtynkowo (opcja podtynkowa możliwa przy zakupie dodatkowych elementów mocujących), moc źródła światła min.2W, min. 238 lm, czas pracy awaryjnej min.3h, monitoring rozproszony, tryb pracy awaryjno - sieciowy M, stopień szczelności IP 65, zasilanie 230 V AC / 50 - 60 Hz \pm 10%,

AWZc - oprawa oświetlenia awaryjnego przeznaczona do pracy w niskich temperaturach t_a -15°C ÷ +40°C, źródło światła LED, montowana natynkowo lub podtynkowo (opcja podtynkowa możliwa przy zakupie dodatkowych elementów mocujących), moc źródła światła min.2W, min.204 lm, czas pracy awaryjnej min. 3h, wersja z testem automatycznym AT, tryb pracy awaryjno - sieciowy M, stopień szczelności IP 65, zasilanie 230 V AC / 50 - 60 Hz \pm 10%,

EW1 – oprawa do wyznaczania kierunku ewakuacji, jednostronna, źródło światła LED, montowana natynkowo lub podtynkowo (opcja podtynkowa możliwa przy zakupie dodatkowych elementów mocujących) , moc źródła światła min.1W, min.150 lm, czas pracy awaryjnej min.3h, testowanie przy pomocy monitoringu rozproszonego, tryb pracy awaryjno - sieciowy M, stopień szczelności IP 65, zasilanie 230 V AC / 50 - 60 Hz \pm 10%,

EW2 - oprawa wyposażona w dyfuzor umożliwiający dwustronne wyznaczanie kierunku ewakuacji, źródło światła LED, montowana natynkowo lub podtynkowo (opcja podtynkowa możliwa przy zakupie dodatkowych elementów mocujących) , moc źródła światła min.1W, min.128 lm, czas pracy awaryjnej 3h, testowanie przy pomocy monitoringu rozproszonego, tryb pracy awaryjno - sieciowy M, stopień szczelności IP 65, zasilanie 230 V AC / 50 - 60 Hz \pm 10%,

EW3 - oprawa ewakuacyjna przeznaczona do wyznaczania kierunku ewakuacji, źródło światła LED, montowana natynkowo, naściennie, zwieszalnie lub podtynkowo (opcja podtynkowa możliwa przy zakupie dodatkowych elementów mocujących), strumień (luminancja) > 300cd/m², czas pracy awaryjnej min. 1h, testowanie przy pomocy monitoringu rozproszonego, tryb pracy awaryjno - sieciowy M, stopień szczelności IP 20, Zasilanie 230 V AC \pm 10%, / 50 - 60 Hz

Oświetlenie podstawowe

W ramach oświetlenia budynku zastosowano oprawy oświetleniowe które stanowią jednostki autonomiczne nie wymagające żadnego systemu sterującego jednocześnie zapewniając oświetlenie zgodnie z obowiązującą normą uzależnioną od przeznaczenia pomieszczenia..

Przewidziano, włączanie i wyłączanie opraw lokalnie z włącznika umieszczonego w każdym z

pomieszczeń. W częściach wspólnych przewidziano włączniki na ścianach, w toaletach czujniki obecności.

W pozostałych pomieszczeniach oprawy sterowane za pomocą łączników instalacyjnych.

Połączenie opraw pomiędzy przełącznikiem wykonane są wyłącznie kablem N2XH-j.

Jako przewód sterujący DALI – LiYcY 4x1 mm

W rozdzielnicy R2 zabudować router dali z komunikacją do BMS, Sterowanie scenami DALI poprzez klawiatury minimum 6 przyciskowe zainstalować 4 klawiatury (po jednej do Sal konferencyjnych, jedną na w przestrzeni wspólnej oraz jedną w zapleczu sal konferencyjnych).

Zestawienie dobranych opraw

Oprawa TYP 1

Oprawa typu downlight, kolor biały, a obudowa z tworzywa sztucznego, sposób montażu w suficie. Układ świetlny na bazie diody LED. Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Skuteczność świetlna oprawy 85lm/W. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności $>86\%$. Całkowity pobór mocy oprawy to max. 13W, min. 1100lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 30 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... $+35^{\circ}\text{C}$. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 06 (zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa TYP 2

Oprawa typu downlight, kolor biały, a obudowa z tworzywa sztucznego, sposób montażu w suficie. Układ świetlny na bazie diody LED. Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Skuteczność świetlna oprawy 92lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności $>86\%$. Całkowity pobór mocy oprawy to 20W, przy strumieniu świetlnym 1850lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 30 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... $+35^{\circ}\text{C}$. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 06 (zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa TYP 3

Oprawa modułowa, kolor biały, obudowa blacha stalowa malowana proszkowo o wymiarach i konstrukcji zapewniającej możliwość montażu w suficie podwieszanym o module 600x600. Układ świetlny na bazie diody LED. Klosz oprawy to pleksi mikro pryzmatyczna (MPRM). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wskaźnik oślnienia(UGR) <19 zgodnie z normą (EN 12464-1). Układ optyczny pozwalający na osiągnięcie skuteczności świetlnej min. 112lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 230-240V 50/60Hz i sprawności $>87\%$. Całkowity pobór mocy oprawy to max. 23W, przy strumieniu świetlnym min. 3000lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na dla L70B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... $+35^{\circ}\text{C}$. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 04 (zgodnie z normą EN 62262)

Oprawa TYP 4

Oprawa modułowa, kolor biały, obudowa blacha stalowa malowana proszkowo o wymiarach i konstrukcji zapewniającej możliwość montażu w suficie podwieszanym o module 600x600. Układ świetlny na bazie diody LED. Klosz oprawy to pleksi mikro pryzmatyczna (MPRM). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wskaźnik ośnienia(UGR) <19 zgodnie z normą (EN 12464-1). Układ optyczny pozwalający na osiągnięcie skuteczności świetlnej min. 112lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 230-240V 50/60Hz i sprawności >87%. Całkowity pobór mocy oprawy to max. 34 W, przy strumieniu świetlnym min. 4200 lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na dla L70B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 04 (zgodnie z normą EN 62262)

Oprawa TYP 4 DALI

Oprawa modułowa, kolor biały, obudowa blacha stalowa malowana proszkowo o wymiarach i konstrukcji zapewniającej możliwość montażu w suficie podwieszanym o module 600x600. Układ świetlny na bazie diody LED. Klosz oprawy to pleksi mikro pryzmatyczna (MPRM). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wskaźnik ośnienia(UGR) <19 zgodnie z normą (EN 12464-1). Układ optyczny pozwalający na osiągnięcie skuteczności świetlnej min. 112lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zasilacz DALI o znamionowym napięciu wejściowym 230-240V 50/60Hz i sprawności >87%. Całkowity pobór mocy oprawy to max. 34 W, przy strumieniu świetlnym min. 4200 lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na dla L70B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 04 (zgodnie z normą EN 62262)

Oprawa TYP 5

Oprawa typu downlight, kolor biały, obudowa aluminium. sposób montażu w suficie. Układ świetlny na bazie diody LED. Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Waga max. 0,7kg. Skuteczność świetlna oprawy min. 114lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy max. 18W, przy strumieniu świetlnym min. 2050lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 50 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 07 (zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa TYP 6

Oprawa typu downlight do montażu natynkowego, kolor biały, obudowa tworzywo sztuczne. Układ świetlny na bazie diody LED. Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Masa max 0,9kg. Skuteczność świetlna oprawy min. 1003lm/W. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności min. >90%. Całkowity pobór mocy oprawy to max. 19W, przy strumieniu świetlnym min. 1950lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 50 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 06 (zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa TYP 7

Oprawa typu downlight, wykonana z aluminium, obudowy biały, kolor maskownicy biały. Układ świetlny stanowi COB oraz błyszczący fasetowany o kącie świecenia 55°. Klosz - szyba przezroczysta. Montaż w suficie. Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Układ optyczny o skuteczności świetlnej min. 89lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy to max. 14W, przy strumieniu świetlnym min. 1250lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 60 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 ... +40°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20/54 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 06(zgodnie z normą EN 62262)

Oprawa TYP 8

Oprawa przemysłowa, obudowa poliwęglan o wymiarach. Kolor obudowy jest jasnoszary. Sposób montażu zwieszany. Układ świetlny - diody średniej mocy, klosz opalowy, wykonanie klosza - poliwęglan. Układ optyczny o skuteczności świetlnej min 159lm/W. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zasilacz STANDARD o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności >90%. Całkowity pobór mocy oprawy to max. 32W, przy strumieniu świetlnym min. 5100lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 100 000 h; 85 000 h - High Efficacy dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -25 ... +35. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w I klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP65 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 08(zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa TYP 9

Oprawa przemysłowa o wymiarach, obudowa - aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, tworzywo sztuczne. Układ świetlny diody średniej mocy - układ optyczny to soczewka o kącie świecenia 90°. Sposób montażu: zwieszany. Oprawa wyposażona w przewód zasilający. Wymienne klosze. Skuteczności świetlnej min. 143lm/W. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności 92%. Całkowity pobór mocy oprawy to 130W, przy strumieniu świetlnym 18650lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 100 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -30 ... +50°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w I klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP65 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 07(zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa TYP 10

Oprawa przemysłowa, obudowa - aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, tworzywo sztuczne o wymiarach 370x370x110mm. Montaż jednoosobowy zwieszany. Układ świetlny - soczewki na bazie diody średniej mocy o kącie świecenia 90°. Układ optyczny o skuteczności świetlnej min 166lm/W. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności 92%. Całkowity pobór mocy oprawy to max. 148W, przy strumieniu świetlnym min. 24500lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 100 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -30 ... +45°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w I klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP65 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 07(zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa TYP 11

Oprawa przemysłowa, której obudowa to aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, tworzywo sztuczne. Układ świetlny na bazie diody średniej mocy o kącie świecenia 90°. Układ optyczny o skuteczności świetlnej min. 165lm/W. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności min. 92%. Całkowity pobór mocy oprawy to max 185W, przy strumieniu świetlnym min. 30600lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 100 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -30 ... +40°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w I klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP65 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 07(zgodnie z normą EN 62262).

Parametry kluczowe dla poprawnego działania systemu oświetlenia to : sprawność – lm/W, temperatura barwowa, współczynnik oddawania barw, zastosowane źródło światła, odporność mechaniczna. Oprawy muszą być dostosowane do typu sufitu zainstalowanego w danym pomieszczeniu

Oświetlenie zewnętrzne i sieci elektryczne na potrzeby oświetlenia terenu

Zasilanie oświetlenia prowadzone będzie z projektowanej rozdzielnicy R1. Załączanie oświetlenia będzie sterowane automatycznie przy pomocy zegara astronomicznego lub ręcznie za pomocą przełącznika. Oprawy zewnętrzne umieścić zgodnie z rysunkiem E/1.

Zewnętrzne instalacje elektryczne należy prowadzić zgodnie z przebiegiem pokazanym na rysunku Zewnętrzne Instalacje Elektryczne. Kable należy układać w rurach sztywnych typu RHDPE (przejścia pod ciągami komunikacyjnymi) oraz rurach osłonowych karbowanych z podwójnym płaszczem (pozostałe lokalizacje).

Głębokość układania kabli powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu ziemi wynosiło 0,7m. Kanalizację należy wykonać z rur o średnicy 110mm lub 200 i grubości ścianki co najmniej 6,3mm.

Trasy przewodów pokazano na rysunku PZT. Minimalna głębokość układania kabli – 0,7 m.

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne należy montować na słupach aluminiowych 7m o następujących parametrach technicznych:

Wysokość słupa: 7m

Grubość ścianki słupa: min. 4,2mm

Typ fundamentu / kosza zbrojeniowego: B-60/Z-60

Materiał: stal nierdzewna

Kolor: Inox szotkowany

Oprawa TYP Z1

Naświetlacz o montażu na regulowanym uchwycie, o temperaturze barwowej 4000K (+/- 5%), wskaźniku oddawania barw CRI/Ra >70. Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, klosz: szyba hartowana, kąt świecenia AS szeroki, obudowa malowana proszkowo.. Moc całkowita

oprawy max 44W. Strumień świetlny oprawy: min. 6000lm. Rozsył światła asymetryczny-szeroki, oprawa wyposażona w specjalistyczną soczewkę oraz zasilacz ED o sprawności >85% i zasilaniu 220-240V 50/60Hz. Skuteczność świetlna min. 136lm/W oraz żywotnością 100 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -40 ... +50°C. I klasa ochronności zgodnie z normą EN 61140. Stopień szczelności IP65 wg normy EN 60529. Odporność na uszkodzenia mechaniczne IK08 wg normy EN 62262

Oprawa TYP Z2

Oprawa uliczna przeznaczona do montażu na słupie ø60/40mm o powierzchni bocznej eksponowanej wynoszącej 0.039 m², SCx: 0.024 m², temperaturze barwowej 4000K (+/- 5%), wskaźniku oddawania barw CRI/Ra >70 oraz grupie ryzyka fotobiologicznego nie większej niż RG1, zgodnie z normą IEC 62471. Oprawa o konstrukcji dwukomorowej, z dostępem do komory zasilania od góry. Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, klosz: szyba hartowana, (malowanie proszkowe). Moc całkowita oprawy max 23W. strumień świetlny oprawy: min. 3400lm. Oprawa wyposażona w optykę wykonaną z wytrzymałych na UV materiałów (PMMA) oraz zasilacz ED o sprawności ≤93%, zasilaniu 220-240V 50/60Hz. Skuteczność świetlna min. 148lm/W oraz żywotnością 100 000 h dla L90 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to * max +50°C. I klasa ochronności zgodnie z normą EN 61140. Stopień szczelności IP66 wg normy EN 60529. Odporność na uszkodzenia mechaniczne IK09 wg normy EN 62262. Regulacja pochylenia: w zakresie minimum -15° do +15° (co 5°),

Oprawa TYP Z3

Naświetlacz o montażu na regulowanym uchwycie, o temperaturze barwowej 4000K (+/- 5%), wskaźniku oddawania barw CRI/Ra>70. Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, klosz: szyba hartowana, kąt świecenia AS wąski, kolor szary (malowanie proszkowe). Moc całkowita oprawy: max. 25W. Strumień świetlny oprawy: min.3800lm. Rozsył światła asymetryczny-wąski, Zasilacz ED o sprawności >85% i zasilaniu 220-240V 50/60Hz. Skuteczność świetlna 152lm/W oraz żywotnością 100 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -40 ... +50°C. I klasa ochronności zgodnie z normą EN 61140. Stopień szczelności IP65 wg normy EN 60529. Odporność na uszkodzenia mechaniczne IK08 wg normy EN 62262.

Oprawa TYP Z4

Oprawa uliczna przeznaczona do montażu na słupie ø60/40mm o powierzchni bocznej eksponowanej wynoszącej max . 0.039 m², temperatura barwowa 4000K (+/- 5%), wskaźnik oddawania barw CRI/Ra >70 oraz grupa ryzyka fotobiologicznego nie większej niż RG1, zgodnie z normą IEC 62471. Oprawa o konstrukcji dwukomorowej, z dostępem do komory zasilania od góry. Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, klosz: szyba hartowana, malowanie proszkowe. Moc całkowita oprawy: max. 102W. strumień świetlny oprawy: min. 14750lm. Oprawa wyposażona w optykę do oświetlenia obszarowego, wykonaną z wytrzymałych na UV materiałów (PMMA) oraz zasilacz ED o sprawności ≤93%, zasilaniu 220-240V 50/60Hz. Skuteczność świetlna min. 145lm/W oraz żywotnością 100 000 h dla L90 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to * max +50°C. I klasa ochronności zgodnie z normą EN 61140. Stopień szczelności IP66 wg normy EN 60529. Odporność na uszkodzenia mechaniczne IK09 wg normy EN 62262.

Oprawa TYP Z5

Naświetlacz o montażu na regulowanym uchwycie, o temperaturze barwowej 4000K (+/- 5%), wskaźniku oddawania barw CRI/Ra>70. Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, klosz: szyba hartowana, kąt świecenia AS szeroki, kolor szary (malowanie proszkowe). Moc całkowita oprawy: max. 67W. Strumień świetlny oprawy: min. 9050lm. Rozsył światła asymetryczny-szeroki, zasilacz ED o sprawności >85% i zasilaniu 220-240V 50/60Hz. Skuteczność świetlna wynosząca min. 135lm/W oraz żywotnością 100 000 h dla L80B10 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -40 ... +40°C. I klasa ochronności zgodnie z normą EN 61140. Stopień szczelności IP65 wg normy EN 60529. Odporność na uszkodzenia mechaniczne IK08 wg normy EN 62262.



Rysunek 1 Wyniki analizy natężenia oświetlenia - oświetlenie zewnętrzne

Parametry kluczowe dla poprawnego działania systemu oświetlenia to : natężenie strumienia świetlnego(podana wartość w opisie jest parametrem minimalnym), sprawność – lm/W, temperatura barwowa, współczynnik oddawania barw, zastosowane źródło światła, odporność mechaniczna. Oprawy muszą być dostosowane do typu sufitu zainstalowanego w danym . pomieszczeniu

3.4.Instalacja siły i gniazd wtykowych

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia wykonać kablami typu N2XH-J klasa B2Ca o przekroju żył 2,5 mm². Instalację we pomieszczeniach wszystkich pomieszczeniach w obiekcie zaprojektowano w układzie TN-S.

Zasilani odbiorów trójfazowych należy wykonać przewodami zgodnymi ze schematami rozdzielnic elektrycznych.

Okablowanie prowadzić w korytkach i kanałach kablowych, w przestrzeni między sufitowej oraz p/t. Trasy kablowe podwieszać na uchwytach do stropu w odstępach co 1.5m.

W pomieszczeniach biurowych gniazda zabudować p/t, n/t w kanałach PVC lub w kasetach podłogowych.

Do każdego stanowiska komputerowego projektuje się dedykowany punkt elektryczno-logiczny PEL wyposażony w 1x gniazdo ogólne, 2x gniazdo komputerowe oraz 2x gniazdo RJ45 kat 6 (według opracowania dot. Teletechnicznych instalacji wewnętrznych).

Odbiory technologiczne instalacji wentylacji i klimatyzacji na dachu zasilić kablami odpornymi na działanie promieniowania UV i prowadzić w projektowanych trasach kablowych (wykonanie zewnętrzne) lub w rurkach PVC odpornych na działanie promieniowania UV.

Okablowanie i trasy kablowe na dachu osadzić na dachu przy użyciu obciążników dystansujących tj. dla zwodów poziomych instalacji piorunochronnej lub przy wykorzystaniu rozwiązania alternatywnego nie ingerującego w poszycie dachu.

W instalacjach wewnętrznych gniazd ogólnych i komputerowych stosować przewody w izolacji podwójnej 450/750V o przekroju 2.5mm².

Gniazda ogólne i pkt PEL montować na wysokości 0.4m od poziomu wykończonej posadzki.

W aneksach kuchennych gniazda montować na wysokości 1.3m od poziomu wykończonej posadzki.

W pomieszczeniach wilgotnych i technicznych gniazda montować na wysokości 1.3m od poziomu wykończonej posadzki.

Obwody zasilające odbiory nie wyposażone w gniazda przyłączeniowe zakończyć puszką odgałęźną lub podłączyć bezpośrednio do odbiornika.

Na hali instalację układać przewodami wskazanymi na schematach, prowadzenie przewodów w korytach, na drabinach kablowych oraz rurach sztywnych RL. Podejścia do urządzeń w rurach osłonowych karbowanych NRO.

Trasy kablowe

Przebieg tras kablowych pokazano na rysunkach. Zastosować koryta kablowe stalowe, pełne, siatkowe lub perforowane. W pionach stosować drabiny kablowe.

Materiał koryt stal cynkowana ogniowo metodą Sendzimira wg normy PN-EN 10346:2015-09.

Stosować koryta kablowe należy blachy o grubości 0,7mm do szerokości koryta 300mm oraz z blachy 1mm powyżej szerokości 300mm.

Grubość blachy drabin kablowych minimum wynosić 1,5mm.

Drabiny kablowe w szachtach należy mocować w pionie do ściany za pomocą dedykowanych uchwytów

Trasy kablowe na dachu należy wykonać z koryt kablowych perforowanych cynkowanych ogniowo metodą zanurzeniową.

Do koryt i kształtek należy zastosować pokrywy oraz zapinki pokryw.

Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty.

Stosować wyłącznie systemowe rozwiązania zawiesi i łącznia koryt danego producenta.

Należy używać następujących rodzajów koryt:

- Korytko 200H50/3 (instalacja teletechniczna)
- Korytko 250H60/3 (instalacja elektryczna)

W korytach zaprojektowano wypełnienie – 70%

Uwagi montażowe

W przypadku docinania koryt na wymiar w miejscu montażu obcinaną krawędź należy wyszlifować i zabezpieczyć układane w tym miejscu przewody przez uszkodzeniem izolacji.

3.5. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Zwody poziome na dachu wykonać drutem FeZn 8mm montowanym na dachu przy użyciu obciążników dystansujących. Instalację piorunochronną uzupełnić o zwody pionowe w postaci masztów i iglic odgromowych.

Zwody poziome na dachu połączyć z attyką na dachu.

Odprowadzenie potencjału piorunowego zrealizować poprzez przewody odprowadzające wykonane bednarką FeZn 25x4mm lub drut FeZn 8mm należy zachować połączenie galwaniczne na całej długości zwodu oraz rezystancji zwodu nie większej niż $R_{zw} < 0.25\Omega$.

Instalacji piorunochronnej nie łączyć z urządzeniami na dachu tj agregaty klimatyzacji, wentylatory dachowe, kwatery uchylne klap/światlików wyposażonych w napęd elektryczny.

UWAGA:

Należy sprawdzić na etapie wykonywania fundamentów prawidłowość połączenia bednarki użytej do celów uziomowych. Sprawdzenia musi dokonać uprawniony elektryk i potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu budowy fundamentów, a przed rozpoczęciem montażu konstrukcji budynku wykonać pomiary rezystancji uziemienia i protokoły pomiarowe przekazać Inwestorowi. Rezystancja uziemienia $R \leq 10\Omega$.

3.6. Połączenia wyrównawcze

W obiekcie w rozdzielnicy RG zaprojektowano montaż szyny PE, do której przewidziano przyłączenie przewodu PE instalacji i odgałęzienia FeZn 25x4 mm od uziomu instalacji piorunochronnej. W pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, prowadzone z zacisku PE rozdzielnicy do elementów metalowych konstrukcji obcych, metalowych zlewów, brodzików i umywalk. Uziemić należy również wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych takich jak centrale wentylacyjne, pompy wody itp.

3.7. System ochrony przed porażeniami

Do ochrony od porażenia we wszystkich obwodach odbiorczych z odbiornikami o I klasie izolacji zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe działania bezpośredniego o prądzie różnicowym $\Delta I_r = 300 \text{ mA}$.

Całość instalacji wewnętrznej zaprojektowano w układzie TN-S.

4. Obliczenia techniczne

Obliczenia oświetlenia

Obliczenia natężenia oświetlenia wewnątrz wykonano zgodnie z Normą PN - EN 12464 – 1:2012 „Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”. Obliczenia wykonano przy użyciu programu obliczeniowego „DIALUX 4.10 Light”. Wyniki obliczeń wartości średniej natężenia oświetlenia oraz wartości przyjętych z normy podano w tabeli na planach instalacji elektrycznej.

Wydruki z programu DialuX jako załącznik do niniejszego opracowania.

Dobór zabezpieczeń

Aparaty służące jako zabezpieczenia przeciwzwarceniowe dobrane zostały zarówno na warunki zwarceniowe, wytrzymałość cieplną przewodów jak i ze względu na konieczność zapewnienia wymaganej selektywności.

5. Uwagi

Do wszystkich elementów aktywnych musi być możliwość dostępu w celu wymiany/naprawy/konserwacji. W przypadku urządzeń zabudowanych pod sufitem podwieszanym, należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne.

6. Normy i przepisy

Wytyczne projektowania Instalacji Elektrycznych

Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń

PN-EN-62305 – Ochrona odgromowa

PN - EN 12464 – 1:2012 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

SEP-007

7. Spis rysunków

1. E-1 – Rzut Parteru gniazda
2. E-2 – Rzut parteru oświetlenie
3. E-3 – Rzut piętra gniazda
4. E-4 – Rzut piętra oświetlenie
5. E-5.1 – Rozdzielnica R1
6. E-5.2 – Rozdzielnica R1
7. E-5.3 – Rozdzielnica R1
8. E-5.4 – Rozdzielnica R1
9. E-5.5 – Rozdzielnica R1
10. E-5.6 – Rozdzielnica R1
11. E-6.1 – Rozdzielnica R2
12. E-6.2 – Rozdzielnica R2
13. E-6.3 – Rozdzielnica R2
14. E-6.4 – Rozdzielnica R2
15. E-6.5 – Rozdzielnica R2
16. E-7.1 – Rozdzielnica RH1
17. E-7.2 – Rozdzielnica RH1
18. E-7.3 – Rozdzielnica RH1
19. E-7.4 – Rozdzielnica RH1
20. E-7.5 – Rozdzielnica RH1
21. E-8.1 – Rozdzielnica RH2
22. E-8.2 – Rozdzielnica RH2
23. E-9.1 – Rozdzielnica RH3
24. E-9.2 – Rozdzielnica RH3
25. E-10.1 – Rozdzielnica RH4
26. E-11 – Rozdzielnica RG
27. E-12 – Rozdzielnica RGH

- 28. E-13 – Rozdzielnica RK
- 29. E-14 – Elewacje Rozdzielnic R1 i R2 + BMS
- 30. E-15 – Elewacje Rozdzielnic RH1 i RH2 + BMS
- 31. E-16 – Elewacje Rozdzielnic RH3 i RH4 + BMS
- 32. E-17 – Elewacje Rozdzielnic RG i RGH + BMS
- 33. E-18 – Złącze SN
- 34. E-19 – Schemat Stacji SN
- 35. E-20 – Rzut Stacji SN
- 36. E-21 – Układ pomiarowy
- 37. E-22 – Rzut Dachy instalacja odgromowa
- 38. E-23 – PZT – Branża elektryczna