

2. Zawartość dokumentacji.

1. Strona tytułowa z oświadczeniem
2. Zawartość dokumentacji
3. Założenia
4. Opis techniczny i obliczenia
5. Rysunki
 1. Instalacje oświetleniowe
 2. Instalacje teletechniczne
 3. Schemat sterowania oświetleniem ogólnym
 4. Schemat sterowania oświetleniem halogenowym
 5. Układ blokowy połączeń kamer
 6. Schemat rozdzielnic zasilającej
 7. Zabudowa i elewacja rozdzielnic zasilającej
 8. Instalacja odgromowa
 9. Łączenie uziomu otokowego
6. Zestawienie materiałów podstawowych

3. Założenia

3.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie oświetlenia przestrzeni wystawienniczej pod budowanym budynkiem wiaty. W zakres opracowania wchodzi również monitoring terenu wystawienniczego, instalacja odgromowa i wyrównawcza. Budowana wiatka znajduje się przy ul. Obornickiej 108 we Wrocławiu.

3.2. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- a. podkładów architektonicznych,
- b. zaleceń Inwestora,
- c. obowiązujących norm i przepisów.

3.3. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- Instalacja oświetleniowa

- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja ochrony przeciwporażeniowej
- Instalacja telewizji przemysłowej

3.4. Przepisy i normy.

1. PN-EN 60947 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
2. PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
3. PN-HD 60364-4 ark. 41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
4. PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
5. PN-HD 60364-4 ark 61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
6. PN-E 04700:1998 Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
7. PN-EN62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
8. Ustawa „Prawo Budowlane” – Dz.U. 89/94 z późniejszymi zmianami
9. PN-83/E-01221 - Plany instalacji. Symbole graficzne.

Urządzenia muszą być opatrzone znakiem CE i zabezpieczone przed wpływem obcych pól elektromagnetycznych zgodnie z przepisami.

4. Opis techniczny

4.1. Ogólna charakterystyka obiektu

Budowany budynek wiaty osłania powierzchnie wystawienniczą należącą do MWL we Wrocławiu. Cały zadaszony teren zostanie oświetlony światłem ogólnym, dodatkowo zamontowane zostaną oprawy kierunkowe doświetlające wskazane miejsca i eksponaty. Projektuje się natężenie oświetlenia dla powierzchni wystawienniczych na poziomie 300lx. Możliwe będzie załączenie częściowe oświetlenia, zmniejszając natężenie oświetlenia. Projektowane oświetlenie załączane będzie sekcjami, zgodnie ze schematem sterowania oświetleniem ogólnym – rys. nr 3. Oświetlenie kierunkowe, załączane będzie od czujników ruchu zamontowanych w poszczególnych alejkach. Teren wystawienniczy będzie monitorowany.

4.2. Dane elektroenergetyczne

- Napięcie zasilania - 400/230V
- Moc zapotrzebowana - 10 kW
- Układ sieci - TN-C

Moc zapotrzebowana wiaty mieści się w mocy zamówionej całego obiektu

4.3. Zasilanie

Zasilanie elektroenergetyczne doprowadzone jest w miejsce lokalizacji słupa podporowego oznaczonego numerem A7. Należy wykonać pomiary sprawdzające stan istniejącego kabla zasilającego. Wykonać pomiar rezystancji izolacji i ciągłości. Pomiary potwierdzić protokołem. Na słupie zawieszona zostanie rozdzielnica zasilająco-sterownicza Rzs, w której znajdować się będą zabezpieczenia i układy sterowania oświetleniem wiaty. Na drzwiach wewnętrznych rozdzielnicy znajdować się będą łączniki załączające poszczególne obwody oświetleniowe. Wszystkie przewody zasilające wyprowadzone zostaną z rozdzielnicy przez dławiki uszczelniające.

4.4. Oświetlenie podstawowe wiaty

Projekt obejmuje montaż oświetlenia ogólnego mocowanego do legarów wiaty. Zastosowano oprawy oświetleniowe wyposażone w ledowe źródło światła. Oprawy te w porównaniu z oprawami świetłówkowymi posiadają dłuższą żywotność, większy strumień świetlny co skutkuje mniejszą ilością opraw dla uzyskania takiego samego natężenia oświetlenia, mniejszym poborem mocy. Powoduje to przy niewielkiej różnicy cenowej szybki zwrot poniesionych kosztów. Montaż do legarów nie ograniczy wysokości wiaty, a tym samym powiększy możliwości ekspozycyjne nie ograniczając ich od góry. Projektuje się uzyskanie wymaganego dla powierzchni wystawienniczych natężenia oświetlenia na poziomie 300lx.

Obwody oświetleniowe wyprowadzić z rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej zamontowanej na słupie podporowym nr A7. Obwody oświetleniowe zostaną podzielone na sekcje, oraz tak połączone (co druga oprawa) aby istniała możliwość ograniczenia oświetlenia na wybranych (lub całości) obszarach wystawienniczych do 150lx lub mniejszym.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy projektuje się łączniki załączające poszczególne obwody elektryczne. Obwody wykonać przewodem YDY4x2,5mm² prowadzonym w rurkach ochronnych typu RL22 mocowanych do legarów wiaty. Przewody prowadzone od rozdzielnicy Rzs po słupie podporowym na wysokość legarów (dachu) oraz wzdłuż dłuższego boku wiaty układamy w korytku metalowym szerokości 100mm z pokrywą. Na filarze i boku wiaty należy zamocować dwa korytka. Jedno dla przewodów elektrycznych (oświetleniowych) drugie dla przewodów teletechnicznych (kamery). Korytka metalowe połączyć przewodem LY16mm² z uziomem wiaty oraz na połączeniach.

Połączenie lamp oświetleniowych wykonać zgodnie z rysunkiem nr 3. Połączenia wykonać zapewniając w miarę równomierne obciążenie każdej z faz.

4.5. Oświetlenie kierunkowe

Dla doświetlenia alejek i ewentualnie większego wyeksponowania eksponatów muzealnych, projektuje się dodatkowe oświetlenie kierunkowe (oprawy LED). Oprawy oświetleniowe należy zamontować wzdłuż wytyczonych przejść. Łącznie zamontowanych zostanie 16 opraw halogenowych, po 4 na każde przejście. Oprawy oświetleniowe o mocy 25W z kątem strumienia 25° należy ukierunkować (w trakcie montażu) na alejkę lub eksponat, tak aby oświetlenie jego było właściwe. Oprawy te załączane będą poprzez czujniki ruchu zamontowane wzdłuż alejek. Na każdej alejce zamontowane będą dwa czujniki ruchu. Każdy uruchamia dwie oprawy halogenowe.

Załączenie opraw następuje łącznikami na elewacji drzwi wewnętrznych rozdzielnicy Rzs. Łączniki posiadają trzy położenia.

- „0” – oświetlenie wyłączone,
- „1” – sterowanie automatyczne (od czujnika ruchu),
- „2” – sterowanie ręczne (sprawdzenie oświetlenia).

Zasilanie opraw wykonać przewodem typu YDY3x1,5mm² prowadzonym w rurkach ochronnych typu RL22, tak jak przewody oświetlenia ogólnego. Dokładne miejsce zamontowania opraw należy ustalić z Inwestorem na etapie montażu.

4.6. Instalacja odgromowa

4.6.1. Instalacja odgromowa

Instalacje odgromową zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 62305. Budynki zaliczono do I poziomu ochrony odgromowej. Instalację wykonać w postaci nieizolowanych zwodów poziomych drutem FeZn8mm ułożonych na wspornikach. Przewody odprowadzające połączyć ze słupem podporowym i dalej poprzez złącze kontrolne z uziomem otokowym wiaty. Połączenie przewodu odprowadzającego z uziemiającym wykonać poprzez złącze kontrolne skręcane wg rys nr 9.

4.6.2. Zwody poziome

Zwody powinny być tak rozmieszczone, aby długość boku oka siatki nie przekraczała 5m. Dopuszcza się zwiększenie jednego wymiaru oka siatki, jednak nie więcej niż o 2m, pod warunkiem, że drugi wymiar zostanie o taką samą wartość zmniejszony.

Zaleca się dostosowanie wymiarów oka siatki do podziałki budowlanej budynku.

Do zwodów poziomych podłączyć wszystkie elementy metalowe, rynny, opierzenia, itp. Zwody poziome wykonać drutem stalowym ocynkowanym typu FeZnØ8mm. Drut układamy na wspornikach w odstępach ok. 1m. Wsporniki umożliwiają podniesienie zwodu poziomego w przypadku napraw (konserwacji) powierzchni dachu. Możliwe jest wykorzystanie blachy trapezowej jako pokrycia dachu, pod warunkiem że ułożona blacha będzie o grubości min 0,5mm (bez powłoki malarskiej) i stanowić będzie elektryczną ciągłość w zakresie całej powierzchni, potwierdzona protokołem pomiarowym. Uziom otokowy wykonać taśmą stalową ocynkowaną typu **FeZn30x4mm**. Do instalacji odgromowej stosować osprzęt posiadający certyfikat i znak „B”.

4.6.3. Przewody odprowadzające

Minimalna ilość przewodów odprowadzających nie może być mniejsza niż iloraz długości obwodu obiektu wyrażonej w metrach przez 10 dla I stopnia ochrony. Liczba przewodów odprowadzających nie może być mniejsza niż 2.

4.6.4. Uziemienie

4.6.4.1. Rezystancja uziomu sztucznego

Wymagane wartości rezystancji uziomów, w omach

Rodzaj uziomów	Grunt podmokły, bagienny, próchniczny, torfiasty, gliniasty	Wszystkie pośrednie rodzaje gruntów	Grunty: kamienisty i skalisty
Uziomy otokowy	15	30	50

4.6.4.2. Układanie uziomów.

Uziomy sztuczne należy układać zgodnie z następującymi zasadami:

- wokół budynku należy wykonać uziom otokowy.
- uziomy poziome należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6m i w odległości nie mniejszej niż 1m od zewnętrznej krawędzi budynku, ograniczając do minimum przebieganie trasy uziomu nad warstwami nie przepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt; uziomy można układać na dnie wykopów fundamentowych, bezpośrednio pod fundamentem lub obok fundamentu budynku;
- w przypadku nie osiągnięcia wymaganej rezystancji uziemienia, uziom otokowy należy wzmocnić poprzez wykonanie uziomów pionowych,
- rowy, w których układa się uziomy należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu lub gruzu;
- uziomy sztuczne poziome i pionowe zaleca się układać lub pogrążyć w gruncie w odległości nie mniejszej niż 1,5 m od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń usytuowanych przy drogach publicznych; zalecenie to nie dotyczy uziomów otokowych;
- uziomy pionowe należy pogrążyć w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3m, najwyższa część uziomu pionowego powinna znajdować się w gruncie na głębokości nie mniejszej niż 0,5m pod powierzchnią gruntu;

4.6.4.3. Materiały na uziomy

Uziom otokowy wykonać taśmą stalową ocynkowaną FeZn30x4mm. Uziom nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi; w przypadku zwiększonej agresywności korozyjnej gleby, należy stosować materiały lub ich

metalowe powłoki dostatecznie odporne na czynniki działające agresywnie albo zwiększyć minimalne poprzeczne wymiary materiałów co najmniej o 30%.

Przewody uziemiające (FeZn30x4mm) należy chronić przed korozją przez malowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 30 cm nad ziemią i do głębokości 20 cm w ziemi. Połączenie przewodów uziemiających z uziomami należy wykonać przez spawanie lub zaprasowywanie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się łączenie elementów znajdujących się w ziemi za pomocą śrub. Wszystkie połączenia należy zabezpieczyć przed korozją. Podziemne metalowe elementy obiektów i urządzeń technologicznych, znajdujące się w odległości nie większej niż 2 m od uziomów urządzenia piorunochronnego, a nie wykorzystane jako uziomy naturalne, zaleca się łączyć z tymi uziomami bezpośrednio lub za pomocą ochronników.

4.6.4.4. Odległość kabli od uziomu piorunochronnego

Odległość istniejących kabli od uziomu nie powinna być mniejsza niż 1m.

Jeżeli rezystancja uziemienia piorunochronnego jest mniejsza niż 10 Ω dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do:

- 0,75m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV i kabli telekomunikacyjnych,
 - 0,5m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1kV.
- Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5mm (np. płyta lub rura winidurowa) tak, aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie przekraczała 1 m.

4.7. Montaż systemu telewizji dozorowej.

Projektuje się instalacje kamer rejestrujących w kolorze obraz w dzień i w nocy. W pomieszczeniu biurowym zamontowany zostanie rejestrator pozwalający na przechowywanie danych przez okres 3 miesięcy.

Aby spełnić potrzebę swobodnej rozbudowy systemu CCTV oraz długiego okresu przechowywania nagrań zastosowano rejestrator w postaci stacji serwerowej z kartą pamięci 72TB

Aby spełnić potrzebę wykrywania ruchu w zdefiniowanych strefach, reakcji na pojawiające się i znikające przedmioty, oraz inne różnice dotyczące obserwowanej sceny zastosowano kamery stacjonarne z funkcją analizy obrazu.

Kamery **NVIP 4DN 5002H** posiadają następujące funkcje inteligentnej analizy obrazu:

- wykrywanie wkroczenia do określonej strefy
- wykrywanie przekroczenia określonej linii
- wykrywanie przekroczenia określonych dwóch linii
- wykrywanie wałęsania się
- wykrywanie tłumy
- wykrywanie pozostawienie obiektu
- wykrywanie zniknięcia obiektu
- wykrywanie poruszania się z niedozwoloną prędkością
- wykrywanie poruszania się w niedozwolonym kierunku
- wykrywanie niedozwolonego parkowania
- wykrywanie sabotażu kamery

Aby zapewnić możliwość szczegółowej weryfikacji zdarzeń zastosowano kamery obrotowe o rozdzielczości 2MPX z 20-sto krotnym zoomem optycznym i oświetlaczem IR.

Kamery **NVIP 2DN 5020SD** pozwalają na automatyczne ustawienie pożądaných scen obserwacji w relacji z funkcjami analizy obrazu w kamerach stacjonarnych.

Wskazaną funkcjonalność osiągamy za pośrednictwem dedykowanego oprogramowania nadzorczego Novus NMS.

Inteligentne funkcjonalności systemu nadzoru wizyjnego osiągane są poprzez definiowanie ustawień w kamerach IP (procesy inteligentnej analizy obrazu, predefiniowane sceny i trasy obserwacji) oraz konfigurację ustawień programu nadzorczego Novus NMS.

Program Novus NMS pozwalana na powiązanie warunków wejściowych z kamer, czy innych elementów inicjujących (moduły IN/OUT z interfejsem TCP, systemy alarmowe, inne) z reakcjami w postaci indywidualnego dla każdej kamery harmonogramu nagrań oraz wyświetlania zdefiniowanych zdarzeń alarmowych na nadzorczych stanowiskach komputerowych.

Serwer NMS oraz stacje klienckie NMS mogą być wyposażone w 3 monitory oraz pulpit PTZ do sterowania kamerami obrotowymi.

Okablowanie wizyjne systemu, pomiędzy rejestratorem, a kamerami wykonano kablem typu UTP4x2x0,5 kat 6.

Układ połączeń pokazano na rysunku nr 5. Na rysunku oznaczono wszystkie urządzenia i typy kabli. System oprócz przekazywania obrazu do rejestratora zamontowanego w szafie Rack w pomieszczeniach biurowych, umożliwia również przesył obrazu drogą bezprzewodową do wyniesionego punktu obserwacyjnego (opcja).

W każdym z punktów obserwacji, tj. w biurze lub wyniesionym punkcie (bezprzewodowe) możliwe jest sterowanie pracą kamer obrotowych.

4.7.1. Instalacja urządzeń.

Po zainstalowaniu kamer, z wnętrza obudów usunąć wszelkie zabrudzenia, a po uruchomieniu systemu wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnię szybki obudowy przemyć spirytusem.

4.7.2. Programowanie i uruchomienie systemu telewizji.

Po wykonaniu wszystkich połączeń przystąpić do uruchomienia systemu i programowania rejestratora.

Doprowadzić zasilanie kolejno do wszystkich kamer. W porozumieniu z użytkownikiem, dokładnie wyregulować położenie wszystkich kamer i odpowiednio ustawić ogniskową obiektywów. Po zakończeniu tej regulacji kamery lub obudowy mocno przykręcić do uchwyty.

Wykonać odpowiednie nastawy parametrów każdej kamery za pomocą przełączników Dip-Switch, w taki sposób, aby obraz danej kamery był jak najlepszej jakości w różnych warunkach oświetlenia.

Wykonać programowanie ustawień sposobu pracy cyfrowego rejestratora według wstępnych zaleceń użytkownika.

Po zaprogramowaniu urządzeń sprawdzić poprawność działania całego systemu.

Montaż systemu telewizji dozorowej powinna wykonywać firma specjalistyczna, zapewniająca prawidłowy montaż, uruchomienie i

gwarancje. W projekcie wykorzystano urządzenia firmy AAT Holding – Oddział Bydgoszcz

4.7.3. Zalecenia dla Inwestora i użytkownika systemu.

W czasie eksploatacji systemu należy przestrzegać następujących zasad:

Użytkownik powinien ustalić procedury postępowania z alarmami, uszkodzeniami, wyłączeniami części lub całości systemu ze stanu działania. Procedury te powinny być zatwierdzone przez odpowiednie władze przed ich wprowadzeniem. Użytkownik obiektu powinien wyznaczyć jedną osobę odpowiedzialną za nadzór nad systemem telewizji dozorowej.

Powinna być zapewniona współpraca z osobami odpowiedzialnymi za konserwację budynku, itp., aby była pewność, że ich praca nie spowoduje uszkodzeń lub nie zakłóci w inny sposób działania systemu telewizji.

4.7.4. Konserwacja.

Warunkiem niezawodnej pracy systemu jest prawidłowa i stała konserwacja. Konserwację należy prowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami opracowanymi przez wyspecjalizowane firmy. Konserwacja powinna być wykonywana jeden raz na trzy miesiące. Jeden raz do roku musi być przeprowadzone czyszczenie wnętrza obudów kamer.

4.8. Ochrona przeciwporażeniowa

1. Dla zapewnienia właściwej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe i instalacyjne typu „S.”. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci odbiorczej TN-C-S według normy PN-IEC 60364-4-03 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk”.
2. Sposób wykonania ochrony przeciwporażeniowej odpowiada wymogom zawartym w PN-IEC-60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.
3. Po wykonaniu wszystkich prac montażowych wykonać pomiary sprawdzające zgodnie z normą **PN-IEC 60364-6-61** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze”.

4. Jako ochronę przeciwprzepięciową zastosowano dwustopniowy ogranicznik przepięć kombinowane typu 1 (dawniej klasy B+C).

4.9. Uwagi końcowe

1. Wszelkie roboty elektroinstalacyjne wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994 r w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, oraz normami **PN-IEC-60364-4 ark. 41- 61**.
2. W celu zapewnienia właściwej ochrony wszystkie dostępne części przewodzące obudów urządzeń elektrycznych należy przyłączyć do przewodu ochronnego prowadzonego wspólnie z przewodami roboczymi i zerowym. Należy wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy przewodem ochronnym **PE** a dostępnymi elementami przewodzącymi. Przewód **PE** należy połączyć z uziemem obiektu.
3. Oznaczenia na rysunkach wykonano zgodnie z **PN-78/E-01241 „Rysunek techniczny elektryczny. Oznaczenia identyfikacyjne literowo – cyfrowe”**.
4. Całość prac należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz ze zmianami do tego Rozporządzenia (Dz. Ust. nr 75/2002, Dz. Ust. nr 109/2004, Dz. Ust. nr 75/2002, Dz. Ust. nr 239/2010r.).
5. Roboty należy powierzyć firmie posiadającej uprawnienia do wykonania robót instalacyjno – montażowych z doświadczeniem przy wykonywaniu przedmiotowej instalacji.
6. Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary średniego natężenia oświetlenia, pomiary skuteczności ochrony od porażeń, oporności uziemienia i sporządzić protokoły pomiarów.

4.10. Warunki techniczne wykonania

Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami i lokalizacją pokazaną na rzutach.

Poniższe uwagi dotyczą wszystkich robót związanych z instalacjami elektrycznymi:

- a. Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodów (również w obrębie rozdzielnicy bezpiecznikowej). Przewód zerowy

(N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.

b. W żadnych miejscach instalacji przewód zerowy i ochronny nie mogą składać się z jednego przewodu.

c. Cały sprzęt i urządzenia, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe i które w przypadku uszkodzenia mogą prowadzić do pojawienia się na nich napięcia, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.

d. Dla przewodów przeznaczonych do ułożenia na stałe należy stosować trasy pionowe i poziome.

e. Dokładne położenie i miejsce montażu wszystkich urządzeń elektrycznych należy ustalić wiążąco z kierownictwem budowy.

f. Drobne przebicia i frezowania niezbędne dla przeprowadzenia prawidłowej instalacji przy budowie wykonane zostaną przez wykonawcę.

4.11. Materiały instalacyjne i przewody

Należy zastosować następujące materiały instalacyjne:

- rurki n/t i p/t, puszki połączeniowe, końcowe produkcji krajowej,
- typ i producenta osprzętu należy uzgodnić z Inwestorem. Wstępnie przyjmuje się osprzęt produkcji firmy „Legrand”.

Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu lub bliższy opis typu. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z polskimi normami.

Wszystkie prace należy wykonywać tak, aby nie zagrazić ani nie uszkodzić innych już wykonanych instalacji, czy ich części.

W przypadku, gdy kierownictwo budowy stwierdzi w jakimkolwiek przypadku niedbałość przy montażu, wówczas wykonawca zobowiązany jest do wykonania reklamacji, czy wykonania poprawek bez roszczeń do ich wynagrodzenia.

4.12. Obliczenia

4.12.1. Dobór wewnętrznej linii zasilającej

Moc zapotrzebowana - 10 kW

$$I_s = \frac{10 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,97} = 14,88A$$

I_s – prąd szczytowy,

P_s – moc zapotrzebowana czynna

U – napięcie międzyfazowe

$\cos \varphi$ - kąt przesunięcia fazowego

Zabezpieczenie obwodu zasilającego rozdzielnicę Rzs o wartości 32A zapewnia poprawne zasilanie.

4.12.2. Sprawdzenie przekroju linii zasilającej ze względu na obciążalność.

Przewód zasilający typu **YKY 5x10 mm²** zasilający posiada:

- **$I_{dd} = 60,6A$** przy $kg_6 = 0,74$

- zabezpieczenie obwodu: **S303D32A**

4.12.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy **PN-IEC 60364-4 ark. 41- 61**.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi

Czas zadziałania urządzeń przyjęto – 0,4s.

Obwody zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo-prądowymi 30mA, prąd zwarcia doziemnego w każdym punkcie instalacji będzie większy od prądu wyłączającego – różnicowego wyłącznika.

Warunek jest spełniony przy impedancji pętli zwarcia mniejszej od 1666Ω.

Czas zadziałania wyłączników 0,2s jest mniejszy od dopuszczalnego 0,4s.

Po wykonaniu instalacji, należy wykonać pomiary sprawdzające wartość impedancji pętli zwarcia.

4.12.4. Sprawdzenie koordynacji urządzeń zabezpieczających z przewodami

4.12.4.1. Obwód oświetleniowy

Dla zapewnienie prawidłowej koordynacji zabezpieczeń z przewodami, konieczne jest spełnienie dwóch poniższych warunków:

$$\text{warunek I - } I_B < I_n < I_z$$

$$\text{warunek II - } I_2 < 1,45 I_z$$

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym (3,7A dla 0,8kW)

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu typu YDY3x1,5mm² (19,5A)

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego (10A)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$$\text{warunek I - } 3,7A < 10A < 19,5A \quad \text{warunek spełniony}$$

$$\text{warunek II - } 1,6 \times 10A < 1,45 \times 19,5A$$

$$16A < 28,27A \quad \text{warunek spełniony}$$

Dla zapewnienie prawidłowej koordynacji zabezpieczeń z przewodami, konieczne jest spełnienie dwóch poniższych warunków:

$$\text{warunek I - } I_B < I_n < I_z$$

$$\text{warunek II - } I_2 < 1,45 I_z$$

Dla zapewnienie prawidłowej koordynacji zabezpieczeń z przewodami, konieczne jest spełnienie dwóch poniższych warunków:

$$\text{warunek I - } I_B < I_n < I_z$$

$$\text{warunek II - } I_2 < 1,45 I_z$$

Dla linii zasilającej YKY5x10mm²

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym (14,88A dla 10kW)

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu (60A)

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego (32A)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

warunek I - $14,88 < 32A < 60A$ warunek spełniony

warunek II - $1,45 \times 32A < 1,45 \times 60A$

$46,4A < 87A$ warunek spełniony

Koordinacja urządzeń zabezpieczających z przewodami – prawidłowa

4.12.4.2. Obliczenie pętli zwarcia

Po wykonaniu zasilania rozdzielnic Rzs należy wykonać pomiary rezystancji pętli zwarcia. Dla zastosowanego zabezpieczenia obwodu WLZ (S303D32A) impedancja pętli zwarcia nie może przekroczyć wartości $0,47\Omega$.

4.12.4.3. Instalacja odgromowa

Podstawa obliczeń:

- Polska Norma PN-EN 62305-1 „Ochrona odgromowa – Zasady ogólne”.
- Polska Norma PN-EN 62305-2 „Ochrona odgromowa – zarządzanie ryzykiem”.
- Polska Norma PN-EN 62305-3 „Ochrona odgromowa – uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”.

Założenia projektowe:

Gęstość wyładowań doziemnych – N_g

$$N_g = 0,04 \times 24^{1,25} = 2,01 \text{ na km}^2 \text{ na rok}$$

Klasa obiektu: obiekt zwykły

Powierzchnia równoważna - A_e

$$A_e = a \times b + 6 h (a + b) + 9 p \times h^2$$

Dane budynku:

długość $a = 72,75m$

szerokość $b = 36,9m$

wysokość $h = 10m$

$$A_e = a \times b + 6 h (a + b) + 9 p \times h^2 = 12089,48m^2$$

Ocena ochrony budynku:

Częstość wyładowań trafiających w obiekt – N_d

$$N_d = N_g \times A_e \times 10^{-6} = 2,01 \times 12089,48 \times 10^{-6} = 0,024299 \text{ na rok}$$

Akceptowana częstość wyładowań piorunochronnych – N_c

dla obiektów zwykłych $N_c = 1 \times 10^{-3}$

Porównując powyższe stwierdzamy:

$N_d = 24,29 \times 10^{-3} > N_c = 1 \times 10^{-3}$ - warunek ten nakłada obowiązek zainstalowania urządzenia piorunochronnego

Skuteczność urządzenia piorunochronnego - E_c

$$E_c = 1 - N_c / N_d = 1 - 1 \times 10^{-3} / 24,29 \times 10^{-3} = 0,9588$$

Dla powyższego należy zastosować urządzenia piorunochronne o skuteczności:

$E > E_c = 0,98$ co odpowiada I poziomowi ochrony tego urządzenia.

W tym przypadku realizacja I poziomu wymaga zastosowania:

- wymiar oka sieci - 5m
- średnia odległość między przewodami odprowadzającymi - $I_{dop} = 10m$
- minimalne wymiary zwodu i przewodu odprowadzającego - 50mm² dla Fe
- minimalny wymiar uziomu - 80mm² dla Fe
- minimalny przekrój przewodów wyrównawczych - 16mm² dla Cu

Dla danego obiektu średnia ilość przewodów odprowadzających wynosi:

$$(2a + 2b) : I_{dop} = 219 : 10 = 22$$

obliczona średnia ilość przewodów odprowadzających - 22 szt.

W tym przypadku realizacja I poziomu wymaga zastosowania:

- kąt ochronny – $\alpha_1 = 70^\circ$ dla zwodu pionowego do 2m nad płaszczyznę odniesienia
- metoda kuli – $R=20m$

5. RYSUNKI

1. Instalacje oświetleniowe
2. Instalacje teletechniczne
3. Schemat sterowania oświetleniem ogólnym
4. Schemat sterowania oświetleniem halogenowym
5. Układ blokowy połączeń kamer
6. Schemat rozdzielnic zasilającej
7. Zabudowa i elewacja rozdzielnic zasilającej
8. Instalacja odgromowa
9. Łączenie uziomu otokowego

6. Zestawienie materiałów podstawowych

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
Telewizja przemysłowa			
1	Szafa Rack stojąca 27U – AAT Holding Bydgoszcz	Kpl.	1
2	Rejestrator IP NMS NVR X-2U/R 72TB + Windows Embedded	Kpl.	1
3	Zasilacz awaryjny UPS LUPUS KR3000J	Kpl.	1
4	Moduł baterii MBKR-J2/3 do zas. LUPUS KRJ3000	Kpl.	2
5	Obudowa do szafy Rack 19'	Kpl.	1
6	Moduł LAN z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym EXT z funkcją POE	Kpl.	1
7	Przełącznik 16 portowy POE+NV-116S/P	Kpl.	2
8	Moduł SFP SINGLE/MULTI-MODE LC20km	Kpl.	2
9	Stacja kliencka NMS CLIENT 7-T + Windows Embedded	Kpl.	1
10	Klawiatura + Joystick DCZ	Kpl.	2
11	Monitor 27' FM-27	Kpl.	2
12	Kamera IP D/N NVIP-2DN5020SD/IRH-2 Novus	Kpl.	2
13	Adapter masztowy NVB-SD70PA	Kpl.	2
14	Adapter puszkowy do kamer PTZ	Kpl.	2
15	Zewnętrzne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe IP z funkcją POE – BOXPTF1EXT+POE	Kpl.	4
16	Kamera IP D/N NVIP-4DN5002H/IRH-1P	Kpl.	2
17	Adapter tubowy BCS-AT1356	Kpl.	2
18	Adapter masztowy U-BOX	Kpl.	2
19	Nadajnik-odbiornik 5GHz zewnętrzny IBIQUITI LOCOM5	Kpl.	2
20	Zestaw montażowy LOCOM5	Kpl.	2
21	Przewód typu UTP4x2x0,5 kat 6	m	Wg potrzeb
22	Kabel HDMI 2m	Szt.	4
Pozostałe materiały			
1	Oprawa typu CRUISER 2 LB LED 128W, 19550lm, firmy LUG , 65-127 Zielona Góra, Gorzowska 11, tel. 606-127-247 Temp. 4000K, IK07, IP66, zakres pracy od -25 do +45°C, klosz hartowany, żywotność 100 000h	szt.	65
2	Oprawa typu POWERLUG MINI LED 25W, kąt rozsyłu 25°, strumień 3800lm, IK08, IP65, firmy LUG, 65-127 Zielona Góra, Gorzowska 11, tel. 606-127-247	m	16
3	Przewód typu YDY4x2,5mm ²	m	400
4	Przewód typu YDY3x1,5mm ²	m	1000
5	Wsporniki instalacji odgromowej	szt.	400
6	Pręt stalowy ocynkowany śr. 8mm	m	1000
7	Złącza krzyżowe (rynnowe)	szt.	100
8	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza – Rzs, Aria 75 – IP66, wyposażenie zgodnie z rysunkiem nr 6 i 7	kpl.	1
9	Złącze uniwersalne K-411	szt.	22

<i>Obiekt:</i> Budowa budynku wiaty dla potrzeb Muzeum Wojsk Inżynieryjnych i Chemicznych we Wrocławiu przy ul. Obornickiej	<i>Strona:</i> 29
--	----------------------

10	Czujnik ruchu typu DR-05W firmy F&F	Kpl.	8
11	Rozgałęźniki	Kpl.	28
12	Rurka ochronna typu RL22 wraz z uchwyty	m	500
13	Korytka metalowe szerokości 100mm wraz z pokrywą	m	200
14	Złącze kontrolne ZK instalacji odgromowej	Kpl.	22
15	Taśma stalowa ocynkowana FeZn30x4mm	m	300

Rozwiązania projektowe oparto na wytycznych firmy **AAT Holding Sp. z o.o.** – 85-737 Bydgoszcz, ul. Łęczycka 37, tel. 52 34-29-124

Dopuszcza się zastosowanie innych podzespołów i materiałów o parametrach nie gorszych niż zawartych w opracowaniu.