

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 1332 z późn. zm.) oświadczam, że:

Projekt techniczno-wykonawczy : Remont budynku terminala sprzedaży cementu w zakresie: instalacje silnoprądowe i niskoprądowe

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
(podpis projektanta)

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 1332 z późn. zm.) oświadczam, że:

Projekt techniczno-wykonawczy : Remont budynku terminala sprzedaży cementu w zakresie: instalacje silnoprądowe i niskoprądowe

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....

(podpis sprawdzającego)

SPIS TREŚCI

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	2
OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO	3
SPIS TREŚCI	4
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....	5
SPIS RYSUNKÓW	5
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	6
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	6
3. STAN ISTNIEJĄCY	6
4. STAN PROJEKTOWANY	6
5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	6
5.1. ZASILANIE.....	6
5.2. ROZDZIAŁ ENERGII	7
5.3. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....	7
5.4. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO	9
5.5. INSTALACJA GNIAZD	11
5.6. INSTALACJA SIŁY	11
5.7. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	11
5.8. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA	12
5.9. INSTALACJA ODGROMOWA, UZIEMIAJĄCA I EKWIPOTENCJALNA	13
5.9.1. STAN ISTNIEJĄCY INSTALACJI ODGROMOWEJ I UZIEMIAJĄCEJ	13
5.9.2. PROJEKTOWANA INSTALACJA ODGROMOWEJ I UZIEMIENIA	13
5.9.3. PROJEKTOWANA INSTALACJA EKWIPOTENCJALNA	13
6. INSTALACJE NISKOPRĄDOWE	14
6.1. SYSTEMY TELEINFORMATYCZNE	14
6.1.1. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	14
ZAŁĄCZNIKI	20
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	21
RYSUNKI.....	22

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

LP	Opis
1	Kserokopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów projektanta i sprawdzającego.
2	Bilans mocy

SPIS RYSUNKÓW

LP	Tytuł rysunku	Skala	Nr rys
1.	LEGENDA	-	IEN-00
2.	SCHEMAT ZASILANIA	-	IEN-01
3.	SCHEMAT ROZDZIAŁU ENERGII	-	IEN-02
4.	SCHEMAT ROZDZIELNICY RG	-	IEN-03
5.	SCHEMAT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	-	IEN-11
6.	PLAN INSTALACJI ELEKTRYNCZYCH I NISKOPRĄDOWYCH – RZUT PARTERU	1:50	IEN-101
7.	PLAN INSTALACJI ELEKTRYNCZYCH I NISKOPRĄDOWYCH – RZUT DACHU	1:50	IEN-101

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt techniczno-wykonawczy instalacji silnoprądowych i niskoprądowych wewnętrznych dla zadania: Remont budynku terminala sprzedaży cementu

Zakres opracowania obejmuje:

Instalacje elektryczne:

- zasilanie,
- rozdział energii,
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego,
- instalację gniazd i siły
- instalację odgromową, uziemiającą i ekwipotencjalną,
- ochronę przeciwprzepięciową i ochronę od porażeń prądem elektrycznym.

Instalacje niskoprądowe:

- instalacja okablowania strukturalnego

2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- wytyczne Inwestora,
- wytyczne branży architektonicznej,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Stan istniejący

Budynek z lat 70-tych. Budynek przeznaczony jest dla rejestrowania wjazdów i wyjazdów cementowozów z Cementowni Góraždze. Zlokalizowany jest przy ul. Cementowej 1, 47-316 Góraždze. Budynek wyposażony jest w instalacje elektryczne oraz niskoprądowe.

4. Stan projektowany

Zgodnie z zadaniem zakłada się wykonanie remontu istniejącego budynku.

Remont obejmować będzie:

- demontaż starych wewnętrznych instalacji elektrycznych takich jak instalacji gniazd i siły, instalacji oświetlenia.
- Instalacja nowych urządzeń elektrycznych w tym gniazd, oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

5. Instalacje elektryczne

5.1. Zasilanie

Stan istniejący

Budynek zasilany jest z istniejącego zakładu cementowni. Do budynku doprowadzone są dwie linie zasilające kablem 4 x YKY 16mm². Linie doprowadzone są do dwóch rozdzielnic. Instalacje w budynku zasilane są z jednej rozdzielnic. Druga rozdzielnica jest nieczynna.

Stan projektowany

Zakłada się wykorzystanie istniejącego przyłącza budynku.

Dla projektowanego budynku zapotrzebowanie na moc szczytową określono w bilansie mocy.

Sieć pracować będzie w układzie TN-S

5.2. Rozdział energii

Stan istniejący

Obiekt posiada dwie rozdzielnice budynkowe, rozdzielnica w pomieszczeniu kontroli pojazdów oraz korytarzu od strony wejść do biura.

Stan projektowany

Ze względu na remont zakłada się demontaż oraz modernizację starych rozdzielnic budynkowych.

Stan jednej z istniejących rozdzielnic pozwala na wykorzystanie elementów wyposażenia na potrzeby nowo projektowanej rozdzielnicy RG .

Dla budynku zakłada się tylko rozdzielnice RG. Rozdzielnica RG będzie zlokalizowana w miejscu istniejącej czynnej rozdzielnicy więc nie zakłada się wydłużanie kabla WLZ.

Rozdzielnica będzie wykonana o parametrach określonych na schemacie.

Obudowa rozdzielnicy będzie wyposażona w drzwiczki i zamek, a aparaty w rozdzielnicy powinny być zabudowane (uniemożliwienie dotknięcia szyn po otwarciu drzwiczek). W rozdzielnicy przewidzieć wydzielenia w formie 2B

Na etapie montażu należy zapewnić min. 20% rezerwy miejsca pod przyszłą rozbudowę rozdzielnicy.

Rozdzielnica powinny być wyposażone w oddzielne szyny N i PE.

Rozdzielnica będzie montowana jako szafka wisząca.

RG będzie wyposażona w zabezpieczenia przepięciowe, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadprądowe oraz obwody pomocnicze zgodnie ze schematem.

Z RG będą zasilane:

- Gniazda i siła
- Oświetlenie
- Urządzenia branżowe

Rozdzielnica powinny być wyposażone w oddzielne szyny N i PE.

Rozdzielnica powinna być w całości dostarczana przez uprawnionych i certyfikowanych prefabrykatorów. Do każdej rozdzielnicy prefabrykator powinien dostarczyć deklarację zgodności UE.

Kable powinny być wyposażone w oznaczniki. Oznaczniki będą montowane przy rozdzielnicach oraz wzdłuż kabla nie rzadziej niż co 10m oraz w miejscach przejścia przez przegrody. Na oznaczniku powinny być następujące informacje: opis skąd do kąt prowadzony jest kabel, typ kabla, data ułożenia.

5.3. Instalacja oświetlenia podstawowego

Stan istniejący:

Remontowany obiekt posiada istniejącą instalację oświetlenia podstawowego na całym obiekcie.

Stan projektowany:

Ze względu na remont w obiekcie zakłada się demontaż istniejącej instalacji oświetlenia podstawowego oraz zaprojektowanie nowej instalacji.

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach i normach w budynku zaprojektowano instalację oświetlenia.

Celem oświetlenia jest stworzenie takiego środowiska świetlnego, aby znajdujący się w nim człowiek mógł wykonywać prace wzrokową w sposób bezpieczny i efektywny przy jednoczesnym zachowaniu komfortu widzenia.

W poszczególnych polach zadania zostaną zapewnione następujące natężenia oświetlenia:

Pole zadania	Średnia wartość natężenia oświetlenia
komunikacja	100 lx
pomieszczenia techniczne	200 lx
biura	500 lx
sanitariaty	200 lx
zaplacze socjalne	200 lx / 300lx
W miejscach stałego pobytu, eksploatacyjne natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 200lx.	

Natężenie oświetlenia w polu bezpośredniego otoczenia może być niższe niż natężenie oświetlenia w polu zadania, jednakże nie może być niższe niż.

Pole zadania	Pole bezpośredniego otoczenia
≥ 750 lx	500 lx
500 lx	300 lx
300 lx	200 lx
≤ 200 lx	Wartość pola zadania

Natężenie oświetlenia na obszarze tła może być niższe, lecz nie mniej niż 1/3 wartości natężenie oświetlenia w polu bezpośredniego otoczenia.

Stosunek wartości średnich natężenia oświetlenia w pomieszczeniach sąsiadujących ze sobą, przez które odbywa się komunikacja wewnętrzna, nie powinien być większy niż 5 do 1.

Rozmieszczenie opraw zaprojektowano w miejscach, aby spełnić wymagania normy w zakresie natężenia oświetlenia, równomierności natężenia oświetlenia, temperatury barwowej, współczynnika oddawania barw. W obliczeniach doboru opraw uwzględniono współczynnik utrzymania, który uzależniony jest od typu oprawy, środowiska instalowania oprawy oraz od przyjętego planu konserwacji oświetlenia.

Oprawy

Dla potrzeb zapewnienia wymaganych polską normą natężeń oświetlenia, zastosowane zostaną oprawy wyposażone w źródła LED

W oprawach zostaną zastosowane źródła światła o odpowiedniej temperaturze barwowej.

- biura barwę ciepłą tj. 3000K,

Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko w danym pomieszczeniu.

Montaż opraw

Oprawy w pomieszczeniach będą montowane nastropowo, dostropowo lub będą zmieszane zgodnie z typem sufitu oraz wymaganiami Architekta.

Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach biurowych będzie się odbywało za pomocą łączników klawiszowych.

Sterowanie oświetleniem w toaletach będzie się odbywało za pomocą czujek ruchu.

Łączniki należy zabudować na wysokości 1,2m od poziomu podłogi.

Zgodnie z normą sprzęt i osprzęt (min. oprawy, łączniki) powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż:

- IPx7 w strefie 0 - zbiornik wody (basen natryskowy, wanna, umywalka)
- IPx5 w strefie 1 – bezpośrednio nad zbiornikiem wody
- IPx4 w strefie 2 – na odległości 0,6m od strefy 1
- IPx1 w strefie 3 – na odległości 2,4m od strefy 2

UWAGA: Wszystkie strefy mają wysokość 2,25m od poziomu podłogi.

UWAGA: W przypadku sanitariatów publicznych w strefie 2 i 3 obowiązuje IPx5.

Obwody oświetleniowe będą zabezpieczone za pomocą wyłączników przeciążeniowych z członami zwarciovymi. Typ wyłącznika zostanie dostosowany do obciążenia danego obwodu. W sanitariatach obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi wysokoczułymi.

Okablowanie obwodów należy wykonać zgodnie ze schematami.

5.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Stan istniejący:

Remontowany obiekt posiada istniejącą instalację oświetlenia awaryjnego na całym obiekcie.

Stan projektowany:

Ze względu na remont w obiekcie zakłada się demontaż istniejącej instalacji oświetlenia awaryjnego oraz zaprojektowanie nowej instalacji.

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach i normach w budynku zaprojektowano instalację oświetlenia awaryjnego w zakresie oświetlenia ewakuacyjnego:

- oświetlenie powierzchni dróg ewakuacyjnych
- oświetlenie znaków bezpieczeństwa

Celem stosowania oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób przez stworzenie warunków widzenia umożliwiających identyfikację i użycie dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego i sprzętu bezpieczeństwa podczas zaniku zasilania oświetlenia podstawowego.

W poszczególnych obszarach zostaną zapewnione następujące minimalne natężenia oświetlenia:

- na drogach ewakuacyjnych o szerokości do 2m, natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić nie mniej niż 1lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości, szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg ewakuacyjnych o szerokości 2m lub mogą mieć oświetlenie jak w strefach otwartych,

W miejscach, gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe, urządzenia pierwszej pomocy powinno być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w obrębie 2m oraz pionowo do miejsca montażu wynosiło co najmniej 5lx

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia nie powinien być większa niż 40:1

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano w miejscach określonych w normie tj:

- w pobliżu każdych drzwi wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- w pobliżu każdej zmiany poziomu;
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- przy każdej zmianie kierunku;

- na zewnątrz w pobliżu każdego wyjścia końcowego aż do miejsca bezpiecznego;
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego;
- w miejscach przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych;
(w pobliżu oznacza w obrębie 2m mierzone po poziomie)

Znaki bezpieczeństwa dotyczące ewakuacji i znaki pierwszej pomocy powinny być tak oświetlone, aby w ciągu 5s osiągnęły luminancję o wartości 50% wymaganej luminancji, a w ciągu 60s osiągnęły luminancję o wartości wymaganej.

Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka powinno zapewniać pełną wymaganą luminancję w sposób ciągły lub w ciągu 0,5s w zależności od zastosowania.

W zależności od sposobu oświetlenia znaków bezpieczeństwa maksymalną odległość widzenia należy wyznaczyć w następujący sposób:

$$d = s \cdot p$$

gdzie:

d – odległość widzenia

p – wysokość znaku

s – stała:

100 dla znaków oświetlanych zewnątrz;

200 dla znaków oświetlanych wewnątrz

Zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 7 czerwca 2010r. (Dz. U. Nr 109, poz. 719, z., Dz. U. z 2019r poz.67), paragraf 4 ust. 2 pkt 4a wymagane jest zastosowanie oznakowania ewakuacyjnego, przy czym wymaganie to nie dotyczy budynków mieszkalnych. W związku z powyższym zastosowanie opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego kierunkowego wymagane jest w garażu budynku, natomiast nie jest wymagane w obrębie korytarzy ewakuacyjnych części mieszkalnej.

W celu realizacji oświetlenia ewakuacyjnego dobrano oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w źródła światła LED.

Znaki bezpieczeństwa będą oświetlone zewnątrz.

Oprawy będą wyposażone w indywidualne rezerwowe źródła zasilania (akumulator) zamontowany w oprawie. Zanik napięcia zasilania spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego na czas nie krótszy niż 1h.

Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko w danym pomieszczeniu. W pomieszczeniach sanitariatów należy zastosować oprawy o stopniu ochrony minimum IP44, a w pomieszczeniach technicznych i na zewnątrz o IP65.

Oprawy awaryjne będą wyposażone w moduł auto testu

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać stosowne certyfikaty oraz dopuszczenia (CNBOP). Oprawy oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego znajdujące się na zewnątrz budynku oraz w pomieszczeniach gdzie temperatura może być poniżej 10 stopni Celsjusa (garaż) muszą posiadać certyfikat pracy do temperatur -25 stopni Celsjusa. W przypadku gdy układ zasilania wraz z bateriami znajduje się wewnątrz oprawy, to te elementy również muszą posiadać certyfikat pracy w temperaturze do -25 stopni Celsjusa.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zadziałać w przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek części zasilania oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy zasilić z zabezpieczenia obwodu oświetlenia podstawowego danej strefy.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

5.5. Instalacja gniazd

Instalacje gniazd stanowią będą obwody zasilające:

- gniazda 230V ogólnego przeznaczenia
- gniazda 230V/IP44 sanitariaty
- gniazda 230V/IP44 zaplecze kuchenne
- zestawy gniazd PEL... składające się z gniazd elektrycznych jak i informatycznych

Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia będą w wykonaniu podtynkowym lub natynkowym należy je montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi.

W sanitariatach należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy montażu. Gniazda 230V/IP44 przy umywalkach należy montować w odległość 0,6m od kranu.

W pomieszczeniach kuchennych należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy oraz typu sąsiednich urządzeń. Wysokość montażu gniazd należy dostosować do zasilanych urządzeń.

W zależności od przeznaczenia zestawy gniazd PEL... będą posiadały odpowiednią konfigurację gniazd. Konfiguracja gniazd została przedstawiona w legendzie. W zestawach przewidziano rezerwę miejsca dla gniazd informatycznych. Zestawy będą wyposażone w adaptory umożliwiające montaż gniazd IT.

Gniazda będą w wykonaniu.

Zestawy gniazd PEL... będą montowane przy stanowiskach roboczych na kolumnie elektroinstalacyjnej.

W pomieszczeniach kuchennych obwody gniazd będą dostosowane do przewidywanego odbiornika.

Wszystkie gniazda będą wyposażone w zabezpieczenie nadprądowe oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe.

Zestawy gniazd roboczych będą się składać z gniazd 1 i 3fazowych o konfiguracja określonej w legendzie. Zestaw będzie wyposażony w zabezpieczenia nadprądowe dla poszczególnych typów gniazd oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe. Zestaw gniazd będzie stopniu IP w zależności od strefy oraz typu sąsiednich urządzeń, lecz nie mniejszej niż IP44.

5.6. Instalacja siły

Instalacje siły stanowią będą obwody zasilające:

- urządzenia wentylacji,
- urządzenia klimatyzacji,
- urządzenia ogrzewania.
- instalacje niskoprądowe

W zakresie instalacji elektrycznych jest doprowadzenie okablowania to danego urządzenia klimatyzacji, wentylacji czy ogrzewania. W zakresie dostawcy urządzenia jest podłączenie okablowania.

W zakresie zasilania urządzeń elektrycznych niskoprądowych będzie doprowadzenie zasilania do szafy RACK z rozdzielnicą elektryczną RG.

5.7. Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Instalacje pracować będą w układzie TN-C-S.

W rozdzielnicę głównej przewód PEN należy rozdzielić na przewód N i PE. W przewodzie PEN nie mogą być umieszczone wyłącznik lub urządzenie izolujące.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażen prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażen (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione w czasie wymaganym normą.

Szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

W przewodzie neutralnym N nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Przewód N może być rozłączany jedynie łącznikiem wielobiegowym, razem z innymi biegunami.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować urządzenia o odpowiedniej klasie ochronności. Rozróżnia się cztery klasy ochronności urządzeń: 0, I, II i III.

Zastosowane urządzenia elektryczne powinny być chronione przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska. Urządzenia te mogą również stwarzać zagrożenie dla obsługi i otoczenia. Wyposaża się je więc w obudowy, które powinny być dobrane w ten sposób, aby spełniały odpowiednie wymagania. Właściwy dobór stopnia ochrony IP ma zapewnić wysoką niezawodność pracy i bezpieczeństwo użytkownika urządzeń elektrycznych.

Zgodnie z obowiązującymi normami należy zapewnić wymagane przekroje przewodów ochronnych. Przekrój przewodu uzależniony jest od typu sieci.

Minimalny przekrój przewodów ochronnych

Przekrój przewodów fazowy S mm ²	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego, jeżeli przewód ochronny jest z tego samego materiału jak przewód fazowy mm ²
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	0,5 S

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą. Instalacja uziemiająca musi być wykonana z odpowiednich materiałów i o wymaganych wymiarach ze względu na korozję i wytrzymałość mechaniczną

Przewody uziemiające należy wykonać z odpowiednich materiałów i przekrojach zgodnych z obowiązującą normą. Przewody uziemiające stanowią drogę przewodzącą lub jej część, między danym punktem sieci, instalacji lub urządzenia a uziomem lub układem uziomowym.

Po wykonaniu instalacji dokonać: sprawdzenia ciągłości przewodów, pomiarów rezystancji izolacji, sprawdzenia biegunowości, sprawdzenia skuteczności samoczynnego wyłączania, sprawdzenia skuteczności ochrony uzupełniającej, sprawdzenia kolejności faz, wykonania prób funkcjonalnych i operacyjnych, sprawdzenia spadku napięcia.

5.8. Ochrona przeciwprzebieciowa

Zadaniem instalacji przeciwprzebieciowej jest ochrona instalacji wewnętrznej przed przebieciami, które są związane z wyładowaniami atmosferycznymi (piorunowy impuls elektromagnetyczny LEMP) bezpośrednim lub pośrednim oraz przebieciami powstającymi przy operacjach łączeniowych.

Największym zagrożeniem jest przepływ prądu piorunowego przez elementy instalacji elektrycznej. Źródłem przebiegów powstających w instalacjach elektrycznych są wyładowania atmosferyczne w obiekty znajdujące się w sąsiedztwie chronionego budynku, oraz operacje łączeniowe wewnątrz instalacji.

Charakterystyczne parametry płynącego prądu udarowego dla wyładowań atmosferycznych dają się opisać kształtem prądu udarowego $10/350\mu s$, a dla energii indukowanych przebiegów i prądów udarowych płynących w zamkniętych obwodach można opisać kształtem prądu udarowego $8/20\mu s$.

Dla danej klasy ochrony należy przyjąć właściwą wartość prądu piorunowego.

W celu określenia wartości prądu wnikającego do budynku, przyjęto rozpyły prądów piorunowych: 50% całkowitego prądu piorunowego wpływa do uziomu i 50% całkowitego prądu piorunowego powraca poprzez połączenia wyrównawcze.

Ochrona instalacji elektrycznej przed przepięciami oparta jest na koncepcji stref ochrony odgromowej (LPZ). Strefy stanowią określoną część przestrzeni, gdzie intensywność LEMP jest kompatybilny z poziomem wytrzymywanym przez objęte nimi układy wewnętrzne. Na granicach LPZ należy zastosować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej o wymaganych parametrach.

W celu ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami LEMP lub przepięć łączeniowych zostaną zainstalowane ograniczniki przepięć na granicy poszczególnych stref.

Parametry ograniczników przepięć zostaną dostosowane do miejsca instalacji. W celu zapewnienia koordynacji ograniczników przepięć należy stosować ograniczniki jednego producenta.

Ograniczniki przepięć powinny być zabezpieczone nadprądowo zgodnie z wytycznymi producenta oraz z uwzględnieniem wytrzymałości na prąd udarowy

Wymagania dla wykonawcy

- w celu zapewnienia koordynacji urządzeń ochrony przepięciowej należy stosować urządzenia od jednego producenta
- długość przewodów łączeniowych dla ogranicznika przepięć nie może przekraczać 0,5m
- należy zapewnić odpowiednie przekroje przewodów przyłączeniowych ograniczników
- zastosowanie ograniczników przepięć w obwodach zabezpieczonych wyłącznikami różnicowoprądowymi powinny być wyposażone w iskierniki pomiędzy N i PE

5.9. Instalacja odgromowa, uziemiająca i ekwipotencjalna

5.9.1. Stan istniejący instalacji odgromowej i uziemiającej

Zgodnie z inwentaryzacją obiekt posiada instalację odgromową oraz uziemiającą.

5.9.2. Projektowana instalacja odgromowej i uziemienia

Ze względu na brak dokumentacji oraz ingerencji w urządzenia zewnętrzne na dachu, zakładamy brak ingerencji w instalację odgromową oraz instalację uziemienia.

W przypadku dołożenia urządzeń na dach należy przewidzieć dodatkowe zabezpieczenie poprzez maszt lub iglicę.

5.9.3. Projektowana instalacja ekwipotencjalna

Uziom obiektu połączony zostanie z główną szyną uziemiającą GSU przy rozdzielniczy głównej RG

Wszystkie metalowe elementy instalacji (dostępne części przewodzące), budynku powinny być połączone ze sobą poprzez główne szyny GSU i LSU, celem stworzenia ekwipotencjalizacji.

Do głównej szyny uziemiającej GSU powinny być podłączone:

- przewody ochronne wyrównawcze,
- przewody uziemiające,
- przewody ochronne,
- przewody uziemiające funkcjonalne.

Połączenia wyrównawcze główne powinny obejmować:

- przewód ochronny PE (PEN) linii zasilającej budynek (lokal) i wszelkie inne wprowadzone do budynku (lokalu) przewody (żyły) ochronne i uziemiające,
- żyły zewnętrzne przewodów współosiowych, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych do budynku (lokalu) przewodów telekomunikacyjnych,
- uziom fundamentowy budynku i/lub inne sztuczne bądź naturalne uziomy przy budynku, jeśli występują,
- wszelkie rozprowadzone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, spalinowe, ogrzewnicze, klimatyzacyjne, wentylacyjne i inne, niezależnie od tego, czy i jak są uziemione,
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak zbrojenia itp.

- zbiorników metalowych,
- instalacji wyrównawczej dla metalowej konstrukcji, rur i armatury sanitariatów,
- pozostałych urządzeń elektrycznych (wentylatorów, silników pomp, itp.),
- metalowej kanalizacji wodnej, gazowej (min co 30m) i kanalizacyjnej,
- elementów metalowych tras kablowych (koryta, drabinki, kanały podłogowe, wsporniki),
- metalowej konstrukcji sufitów podwieszanych,
- uziemienia całości okuć przeszklenia oraz drzwi przesuwnych,
- metalowych regałów w sali magazynowej.

Przekrój przewodów ochronnych wyrównawczych, które są przeznaczone do ochronnego połączenia ekwipotencjalnego i które są podłączane z GSU, nie powinny być mniejsze niż

- 16mm² miedź, lub
- 50 mm² stal.

W pomieszczeniach technicznych przewody wyrównawcze powinny być oznaczone: w izolacji lub pomalowane na kolor żółto/zielony.

Nie ma konieczności łączenia każdego indywidualnego przewodu ochronnego bezpośrednio z GSU, gdy mogą być one połączone z tym zaciskiem poprzez inne przewody ochronne.

Należy zadbać o zachowanie jak najmniejszej impedancji połączeń wyrównawczych.

Należy zapewnić możliwość odłączania każdego przewodu przyłączonego do GSU. To podłączenie powinno być wykonane w sposób pewny i jego rozłączenie może nastąpić wyłącznie z użyciem narzędzi.

Urządzenia łączące lub mocujące, które podlegają głównie na połączeniu lutowanym, nie są odpowiednie do zapewnienia wystarczającej wytrzymałości mechanicznej.

Przekrój każdego przewodu ochronnego, który nie jest częścią kabla lub nie jest we wspólnej osłonie z przewodem fazowym, nie powinien być mniejszy niż

- 2,5mm² Cu w przypadku stosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- 4 mm² Cu w przypadku niestosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Minimalny przekrój przewodów wyrównawczych pokazano na schemacie instalacji ekwipotencjalnej.

Połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami i przepisami Prawa budowlanego oraz wymaganiami Inwestora.

Połączenia wyrównawcze miejscowe:

- Należy wykonać miejscowe szyny wyrównawcze MSW do których będą przyłączane urządzenia posiadające zaciski ochronne na obudowach oraz elementy kwalifikowane jako część przewodząca obca
- Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonywać za pomocą linki LgY , przewód powinien być zakończony dwustronnie końcówkami kablowymi
- W związku z brakiem obowiązujących uregulowań dotyczących konieczności lub braku konieczności wykonywania miejscowych połączeń wyrównawczych za obowiązujące uznaje się kryterium pomiarowe – rezystancyjne (zgodne z NF C-15-100:2015 701.415.2). Wykonawca jest zobligowany do wykonania pomiarów rezystancji między daną częścią, a szyną wyrównawczą i objęcia ochroną odpowiednich elementów. Kryterium to ma zastosowanie w przypadkach spornych takich jak ościeżnice drzwi, płyty ścienne ze stali nierdzewnej, wyposażenie kuchni.

6. Instalacje niskoprądowe

6.1. Systemy teleinformatyczne

6.1.1. Instalacja okablowania strukturalnego

Stan istniejący

Obiekt posiada istniejącą sieć teleinformatyczną. Zgodnie z inwentaryzacją obiekt posiada istniejące przyłącze teleinformatyczne oraz istniejącą szafę dystrybucyjną sieci LAN.

Stan projektowy

Ze względu na remont oraz wyodrębnienie nowego pomieszczenia serwerowni zakłada się demontaż istniejącej szafy oraz zaprojektowanie nowej szafy w nowym pomieszczeniu serwerowni.

Do podłączenia nowo projektowanej szafy dystrybucyjnej sieci LAN zostanie wykorzystane istniejące przyłącze.

Instalacja okablowania strukturalnego i telefonicznego będzie obejmować cały obiekt.

Okablowanie światłowodowe systemu szkieletowego będzie umożliwiać przesył sygnałów o prędkości 10Gb/s.

Podstawą techniczną opracowania projektu są obowiązujące w Polsce normy i przepisy oraz wiedza techniczna:

- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, EN 50266-2-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla

ZASADA FUNKCJONOWANIA SYSTEMU

System będzie składać się z:

- BD - główny punkt dystrybucyjny,
- Gniazd przyłączeniowych,
- Okablowania poziomego,
- Okablowania pionowego,
- Urządzeń aktywnych,
- Urządzeń pasywnych,

Główny punkt dystrybucyjny BD będzie się składać z szafy 42U 19" stojącej na cokole o wysokości 100 mm o wymiarach 800x800(mm) wyposażonej w:

- panele krosowe światłowodowe LC duplex
- panele krosowe z modułami RJ45, kat.6 UTP
- prowadnice kabli krosowych,
- panele zasilające,
- kable krosownicze,
- urządzenia aktywne dla LAN

Ze względu na fakt, iż w większości operator stosuje kable SM OS2 zastosowano panele krosowe z modułami SC/APC duplex.

Gniazdo przyłączeniowe – stanowi punkt przyłączenia urządzeń tj.: telefonów, faxów, komputerów itd. do sieci okablowania strukturalnego.

Okablowanie poziome – stanowi połączenie punktu dystrybucyjnego z gniazdem przyłączeniowym. Maksymalna długość toru transmisyjnego, włączając kable krosowe nie może przekroczyć 100m.

Okablowanie pionowe – stanowi połączenia pomiędzy głównym i lokalnymi punktami dystrybucyjnymi. Okablowanie pionowe będzie zrealizowane za pomocą kabli światłowodowych jednomodowych

LOKALIZACJA URZĄDZEŃ

Punkt dystrybucyjny BD będzie umieszczony w serwerowni

OKABLOWANIE

System okablowania strukturalnego będzie wykonany w klasie E. Podstawowym wymogiem dla instalacji jest co najmniej spełnienie wymagań stawianych systemom kat.6 w oparciu o kable typu U/UTP.

Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, wartości promieni gięcia kabli można znaleźć w specyfikacji technicznej danego kabla. Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza. Konstrukcja modułów RJ45 musi zapewniać minimalny rozplot żył w parze. Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m. Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B. Wymagane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które terminują gniazdo (wszystkie 8 żył) poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniając krótkie rozploty par max. 6mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania – tym samym nie dopuszcza się modułów gniazd, które terminowane są metodą narzędzia uderzeniowego lub bez narzędzi.

Zastosowane w gniazdach przyłączeniowych moduły RJ45 muszą umożliwiać bezproblemowy montaż w najpopularniejszych oprawach gniazd przyłączeniowych zgodnych ze stosowanym w obiektach systemem gniazd elektroinstalacyjnych. Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione. W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.

Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typy kabli	Minimalny dystans pomiędzy kablami w [mm]		
	Brak przegrody	Przegroda aluminiowa	Przegroda stalowa
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	200	100	50
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	50	20	5
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	30	10	2
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	0	0	0

Powyższa tabela nie wymaga stosowania w stosunku do ostatnich 15m łącza od strony gniazda przyłączeniowego.

IDENTYFIKACJA I ETYKIETOWANIE

Bezwzględnie wszelkie elementy wchodzące w skład systemu okablowania strukturalnego oraz sieci LAN muszą zostać trwale oznaczone w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację zgodnie z ANSI/TIA-606-C.

Należy oznaczyć wszelkie:

- Kable,
- Kable krosowe,
- Panele krosowe,
- Szafy i stojaki,
- Gniazda logiczne,
- Urządzenia sieciowe.

Wszystkie etykiety użyte w projekcie muszą być:

- samoprzylepne;
- odporne na promieniowanie UV min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie kabli

Wszystkie kable systemowe muszą zostać oznaczone w sposób trwały umożliwiający jednoznaczne określenie pochodzenia i miejsca przeznaczenia za pomocą niepowtarzalnego identyfikatora.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PEL, jak i od strony szafy montażowej w zależności od przeznaczenia wg. poniższej specyfikacji:

- Etykiety muszą być umieszczone 75mm od końca kabla.
- Do etykietowania kabli należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:
 - Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do średnicy kabla;
 - kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
 - etykieta samo-laminująca;

Etykietowanie paneli

Panele krosowe należy oznaczać w następujący sposób:

- panele krosowe oznaczaj alfabetycznie zaczynając od lewego górnego rogu i dalej w dół;
- numeracja portów w panelu jeżeli nie są one fabrycznie ponumerowane powinna zaczynać się od lewej strony i dalej w prawo;

Do etykietowania paneli krosowych należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości pola opisowego;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;

Etykietowanie gniazd

Gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych należy oznaczać w następujący sposób:

Do etykietowania gniazd należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości pola opisowego;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;

Etykietowanie kabli krosowych

Kable krosowe muszą posiadać fabryczne laminowane etykiety umieszczone z obu stron nie bliżej niż 75mm od końca kabla zapewniające identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością, numerem kontroli jakości oraz kodem kresowym dla mapowania połączeń w szafie).

Etykietowanie szaf i racków

Szafy oraz Racki otwarte powinny odznaczać się unikalną i jednoznaczną numeracją. Numery powinny zostać umieszczone na górze szafy w części środkowej.

Do etykietowania szaf i racków należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety powinna zostać dobrana w taki sposób aby oznaczenie było dobrze widoczne z odległości min. 1,5m;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;

Etykietowanie urządzeń sieciowych

Umieść na urządzeniu sieciowym etykietę w dostępnym miejscu z przodu i z tyłu, zawierającą odpowiedni identyfikator, adres MAC i datę instalacji. Etykieta nie może zakłócać działania urządzenia ani łączyć się z nim ani zasłaniać etykiet producenta.

Do opisów należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości dostępnego obszaru;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;

OZNACZENIA

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

Oznaczenie gniazd:

każde z gniazd należy opisać w standardzie: XX.YYY.ZZZ (opis na gniazdku oraz na panelu krosowniczym)

I. XX - numer szafy cyframi rzymskimi

II. YYY - numer pomieszczenia

III. ZZZ - kolejny numer gniazda w pomieszczeniu YYY

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

WYMAGANE POMIARY I TESTY

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, dokonać uruchomienia instalacji oraz przeszkolić pracowników obsługujących system.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć w pełni uruchomiony i przetestowany system zapewniający stabilną i nieprzerwaną pracę.

W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
 - IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
 - NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D,
 - SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D,,
 - ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D,
 - PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D ,
 - CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D,
 - PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D,
 - Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
 - Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
 - Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
 - Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.
- Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN-EN 50346:2004/A2:2010

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej

dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

UWAGA 1: Przy odbiorach należy przekazać wszystkie klucze/licencje/kody źródłowe/hasła Inwestorowi.

UWAGA 2:

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli z lokalizacją przebiegów przez ściany, podłogi, itp.
- Rysunki elewacji szaf z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów,
- Rzuty z naniesionymi gniazdami.

GWARANCJA

Okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Wymagane jest dostarczenie certyfikatu gwarancyjnego producenta-wytwórcy wszystkich elementów okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

Gwarancja na okablowanie pasywne ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta-wytwórcę okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania poziomego, tj. od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie pionowe, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Wszystkie konieczne prace i działania związane z posiadaniem gwarancji lub przywróceniem do stanu bezawaryjności nie mogą obciążać finansowo Użytkownika/Inwestora przez cały okres trwania serwisu gwarancyjnego.

Wszystkie powyższe warunki mają utrzymane w ciągu całego 25-letniego okresu gwarancyjnego, którego początek wyznacza data zarejestrowania instalacji przez producenta.

Użytkownik/Inwestor otrzyma od Producenta raport (w j. polskim), potwierdzający sprawdzenie całej instalacji pod kątem technicznym, funkcjonalnym i administracyjnym oraz estetycznym.

ZAŁĄCZNIKI

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

RYSUNKI