

Spis treści

1. Wstęp	4
1.1. Przedmiot opracowania	4
1.2. Podstawa opracowania	4
1.3. Informacje dotyczące inwestycji	4
2. Zasilanie.....	5
3. Dystrybucja energii elektrycznej.....	5
3.1. Tablice elektryczne.....	5
3.2. Instalacje elektryczne i teleinformatyczne	6
3.3. Instalacja zasilania i gniazd wtykowych.....	7
4. Instalacja oświetlenia wewnętrznego.....	8
4.1. Instalacja oświetlenia wewnętrznego podstawowego	8
4.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego	8
4.2.1. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne – testy	9
4.2.1.1. Zapisy i raportowanie systemu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego	9
4.2.1.2. Serwis i testowanie	10
5. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	12
6. Ochrona przeciwpożarowa budynku	12
7. Uziemienia i połączenia wyrównawcze, ochrona odgromowa	13
7.1. Uziemienia i połączenia wyrównawcze	13
8. Ochrona odgromowa.....	13
9. Instalacje niskoprądowe	13
9.1. Instalacja okablowania strukturalnego	14
9.1.1. Podstawa opracowania	14
9.1.2. Normy okablowania strukturalnego	14
9.1.3. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego.....	14
9.1.4. Punkty dystrybucyjne	15
9.1.5. Okablowanie poziome.....	15
9.2. System przyzywowy	15
10. System kontroli dostępu.....	15
10.1. Kontrolery drzwiowe	16
10.2. Elektrozaczepty	16
10.3. Przyciski wyjścia awaryjnego	16

10.4. Czytniki kart zbliżeniowych.....	17
10.5. Zasilacz buforowy.....	17
11. Prace odkrywkowe, demontaże	17
12. Zagadnienia BHP.....	17
13. Charakterystyka zastosowanych urządzeń	18
14. Stosowanie zamienników	18
15. Uwagi.....	18
16. Bilans mocy.....	20
17. Lista rysunków	20
18. Obowiązujące przepisy i normy:	21

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi rozwiązania i opis robót z zakresu instalacji elektrycznych i niskoprądowych dla zadania „PRZEBUDOWA ZACHODNIEGO SKRZYDŁA BUDYNKU SP5”, obiekt jest zlokalizowany przy ul. Cichej 12A w Płocku.

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- Instalacja zasilania tablic,
- Tablica rozdzielcze niskiego napięcia wraz z okablowaniem,
- Instalacja gniazd wtykowych i zasilania odbiorników,
- Instalacja oświetlenia wewnętrznego (oświetlenie podstawowe i oświetlenie awaryjne),
- Instalacja ochrony odgromowej,
- Instalacja ochrony od porażeń,
- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- Zasilanie urządzeń mechanicznych i sanitarnych.
- System przyzywowy
- System kontroli dostępu
- Instalacja okablowania strukturalnego

1.2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano opierając się na:

- Wymaganiach określonych przez Inwestora,
- Projekcie architektoniczno-budowlanym,
- Wytocznych branży sanitarnej,
- Obowiązujących normach i przepisach,
- Uzgodnieniach międzybranżowych,
- Warunkach ochrony przeciwpożarowej opracowanych przez Rzecznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

1.3. Informacje dotyczące inwestycji

Budynek w opracowywanej części składa się z 2 kondygnacji nadziemnych, w części poza zakresem opracowania jest częściowo podpiwniczony. Szczegółowe informacje dotyczące funkcji, powierzchni i kubatury budynku zostały zawarte w części architektonicznej.

2. Zasilanie

Dane energetyczne:

Napięcie odbiorcze zasilania – 400V/230V,

Częstotliwość – 50Hz

Uwzględniając zapas na przyszłą rozbudowę należy przyjąć zapotrzebowanie:

- Dla przyłącza poziomu 0: 42kW
- Dla przyłącza poziomu 1: 55kW

Przyłącze energetyczne do budynku musi zostać przebudowane zgodnie z wymaganiami nowej mocy przyłączeniowej oraz rozdziałem na dwóch Użytkowników dotychczasowego przyłącza, istniejące przyłącze musi zostać przeniesione na zewnątrz budynku ze względu na konieczność realizacji przeciwpożarowego wyłączenia prądu dla budynku.

Przycisk wyzwalający zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie umieszczony przy drzwiach wejściowych do budynku przy budynkowym zasilającym złączu kablowym.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalację i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Realizacja przeciwpożarowego wyłączenia prądu będzie odbywała się poprzez aparaty rozłącznikowe umieszczone w tablicach TPWP1 oraz TPWP2. tablice TPWP1 oraz TPWP2 zlokalizowano na północnej elewacji przebudowywanego budynku, z tablic należy doprowadzić zasilanie do tablic głównych budynkowych

- RG – zasilającej odbiory użytkownika na kondygnacji 0.
- T-1N – zasilającej odbiory użytkownika na kondygnacji +1.

Sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostaną zasilone:

- Centrala sterująca urządzeniami przeciwpożarowymi (w tym wentylator napowietrzający) z zasilaczem do urządzeń przeciwpożarowych i akumulatorami dedykowana do systemu napowietrzania i oddymiania klatki schodowej

Zespoły kablowe E90 będzie stanowić okablowanie FE180/PH90 prowadzone na certyfikowanych uchwytach E90. Zespoły kablowe E90 muszą być prowadzone powyżej wszystkich pozostałych instalacji.

Istniejący przeciwpożarowy wyłącznik prądu w istniejącej rozdzielnicy RG należy zdemontować.

3. Dystrybucja energii elektrycznej

3.1. Tablice elektryczne

Projektowane tablice rozdzielcze będą zainstalowane w przewidzianych niszach elektrycznych oraz pomieszczeniach technicznych.

Tablice rozdzielcze będą przystosowane do zainstalowania aparatury modułowej, dopasowane wielkością dla zasilenia odbiorników Inwestora.

Tablice rozdzielcze, które będą zlokalizowane w miejscach dostępnych dla niewykwalifikowanego personelu należy wykonywać w 2 klasie ochronności.

Tablice muszą być zabezpieczone kluczem, aby uniemożliwić dostęp do nich przez osoby nieuprawnione.

W każdej rozdzielnicy będą zamontowane miedziane szyny/bloki rozdzielcze dobrane odpowiednio do obciążenia.

W tablicach lokalnych ochronniki typu II.

Szczegółowe dane dotyczące zasilania tablic zostały umieszczone na schemacie zasilania oraz obliczeniach technicznych

W tablicy RG za rozłącznika opisanego do tej pory „RG SZKOŁY” należy zasilic nowoprojektowaną rozdzielnicę T-ON. Pozostałe odpływy w tablicy RG, tj. tablica zasilania kuchni „RG KUCHNI” oraz „RG KOTŁOWNI” pozostają bez zmian – prace na obiekcie należy wykonać tak, aby nie uszkodzić istniejącego okablowania prowadzącego do tablic „RG KUCHNI” oraz „RG KOTŁOWNI”, które pozostają w stanie niezmienionym. Z nowej rozdzielnicy T-ON należy zasilic z odpływu 701 tablicę TK przyłączając do tablicy T-ON istniejącą linię zasilającą dla TK.

Instalacje elektryczne w pomieszczeniu kuchni i kotłowni są poza zakresem opracowania.

W związku z wydzieleniem przebudowywanej części do szkoły żadne odbiorniki w szkole nie mogą być zasilone przebudowywanej części i na odwrót ze względu na odrębne procedury przeciwpożarowego wyłączenia prądu.

3.2. Instalacje elektryczne i teleinformatyczne

Przewody instalacji elektrycznych zasilających odbiory w obiekcie (gniazda wtyczkowe ogólnego zastosowania i gniazda w dedykowanych pomieszczeniach) będą układane w pomieszczeniach technicznych:

- korytkach kablowych,
- w rurkach bezhalogenowych,

w pozostałych przestrzeniach pod tynkiem lub w rurkach bezhalogenowych lub bezhalogenowych peszlach instalacyjnych pod tynkiem lub peszlach i rurkach w przestrzeni pomiędzy płytami GK – tam gdzie nie będzie możliwe ułożyć okablowania podtynkowo w ostateczności stosować bezhalogenowe kanały elektroinstalacyjne. W pomieszczeniach technicznych dopuszcza się prowadzenie instalacji elektrycznej w rurkach bezhalogenowych montowanych natynkowo.

Lokalizacja modułów gniazd i wysokość montażu po wydaniu docelowej aranżacji architektonicznej pomieszczeń – koordynacja i dostosowanie w zakresie Wykonawcy na budowie po konsultacji z użytkownikiem końcowym, zakres należy wycenić w pracach Wykonawcy.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych silnoprądowych i teleinformatycznych musi być spełniony warunek odseparowania tych dwóch instalacji. Gniazda 1-fazowe zasilane napięciem 230V dobrano na prąd znamionowy 16A. Zasilanie gniazd przewodem miedzianym w izolacji bezhalogenowej.

Stopień ochrony IP dla osprzętu elektroinstalacyjnego musi być dostosowany do warunków panujących w pomieszczeniu, w pomieszczeniach wilgotnych i technicznych co najmniej IP44.

Przewiduje się użycie kabli bezhalogenowych typu N2XH-J (wymagana minimalna klasa CPR B2ca-s1b, d1, a1) 5-żyłowych do zasilania urządzeń trójfazowych oraz użycie kabli typu N2XH-J (wymagana minimalna klasa CPR B2ca-s1b, d1, a1) 3-żyłowych do zasilania

odbiorników jednofazowych. Wszystkie przejścia kabli przez ściany i stropy będące zaporą akustyczną i pożarową należy uszczelnić akustycznie i pożarowo.

Do zasilenia urządzeń ppoż używać kable typ E90 PH90/FE180. Kable E90 PH90/FE180 przewidziane do stosowania na zewnątrz muszą być do tego przeznaczone zgodnie z dopuszczeniem producenta.

Do klatek lub przedsionków klatek dochodzić tylko przewodami i kablami obsługującymi te pomieszczenia, pozostałe kable prowadzić poza tymi pomieszczeniami lub w przeciwnym wypadku kable i przewody należy obudować EI60.

Przepusty kablowe i uszczelnienia przejść kablowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności ogniowej oddzielenia, przez które przechodzą – na rysunkach EL-02, EL-03 wskazano przejścia w ścianach i stropach dla głównych tras kablowych. Na rysunkach EL-02, EL-03 oznaczono również kolorami odporność ogniową przegród – dla tras wtórnych należy zapewnić przepusty kablowe i uszczelnienia przejść kablowych posiadające odporność ogniową równą odporności ogniowej oddzielenia, przez które przechodzą.

3.3. Instalacja zasilania i gniazd wtykowych

Instalacja zasilania i gniazd wtykowych obejmuje zasilanie następujących urządzeń:

- Wentylatory
- Podgrzewacze wody
- Centrala wentylacyjna
- Urządzenia instalacji teletechnicznych
- Urządzenia instalacji przeciwpożarowych
- Dźwig osobowy

Okablowanie do odbiorników energii elektrycznej na zewnątrz budynku (nie dotyczy oświetlenia terenu ze słupów) prowadzić w peszlach bezhalogenowych, odpornych na ścieranie, elastycznych, odpornych na promieniowanie UV, przystosowanych do stosowania na zewnątrz. Przy podejściach do urządzeń stosować koszulki termokurczliwe odporne na UV, przystosowane do stosowania na zewnątrz.

Do odbiorników na dachu stosować systemowe przepusty dachowe. Przepusty dachowe lokalizować możliwie najbliżej odbiorników.

Urządzenia elektryczne zabezpieczyć tacami ociekowymi w miejscach nad, którymi występują klimatyzatory.

Zasilanie do systemu kontroli dostępu należy doprowadzić do kontrolerów rozmieszczonych zgodnie z rysunkiem NP-03 i zasilić z obwodu T-0N/302.

Ze względu na to, że część demontowanych istniejących odbiorników jest zasilana z części szkoły (m. in. gniazda komputerowe zasilane z tablicy w serwerowni) należy w rozdzielnicach w części szkoły zdemontować okablowanie z zacisków aparatów tych obwodów – koordynacja prac w zakresie Wykonawcy w porozumieniu ze służbami Użytkownika.

3.3.1. Zasilanie przeniesionych jednostek klimatyzacyjnych

W budynku zostaną zainstalowane jednostki klimatyzacyjne przeniesione z dotychczasowej lokalizacji instytucji – zgodnie z dotychczasowym sposobem zasilania przewidziano gniazda zasilające w pomieszczeniach dedykowane do zasilania jednostek wewnętrznych, z których dedykowanym okablowaniem zasilone są jednostki zewnętrzne – należy dostarczyć i ułożyć nowe kable zgodnie z instrukcją producenta pomiędzy jednostką wewnętrzną, a zewnętrzną.

3.3.2. Zasilanie sal lekcyjnych dotychczas zasilanych z przebudowywanego skrzydła

Część sal lekcyjnych w łączniku oraz stara sala gimnastyczna były dotychczas zasilane z przebudowywanego skrzydła, w związku z przebudową należy zasilic te sale z nowoprojektowanych rozdzielnic T-POR, T-P1R. Zasilanie do rozdzielnic T-POR, T-P1R, RS(istniejąca rozdzielnica sali gimnastycznej dotychczas zasilana z przebudowywanej części) należy doprowadzić z istniejącej rozdzielnicy w nowej części szkoły zgodnie z rysunkiem EL-01 i EL-13. Okablowanie od istniejących tablic do nowoprojektowanych doprowadzić w nowoprojektowanych kanałach elektroinstalacyjnych.

4. Instalacja oświetlenia wewnętrznego.

4.1. Instalacja oświetlenia wewnętrznego podstawowego

Oświetlenie podstawowe zaprojektowano przy użyciu opraw LED.

Przewody zasilające instalację oświetleniową zostaną poprowadzone zgodnie z wytycznymi z punktu 3.2

Natężenie oraz równomierność oświetlenia podstawowego przyjęto zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-EN 12464-1:2012.

4.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Na drogach ewakuacyjnych oraz w pomieszczeniach, które tego wymagają przewiduje się zastosowanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego. Oświetlenie awaryjne zaprojektowano przy użyciu opraw z własnymi źródłami zasilania.

Oprawy oświetleniowe należy umieścić co najmniej 2 m nad podłogą. Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Gdy nie jest możliwe bezpośrednie dostrzeżenie wyjścia awaryjnego, to w celu jego wskazania powinien być umieszczony oświetlony znak kierunkowy (lub szereg znaków).

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodne z EN 60598-2-22, powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. Oprawy powinny być umieszczane:

- a) przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- b) w pobliżu (w obrębie 2 m) schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- c) w pobliżu (w obrębie 2 m) każdej zmiany poziomu;
- d) obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- e) przy każdej zmianie kierunku;
- f) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- g) na zewnątrz budynku do miejsca bezpiecznego;
- h) w pobliżu każdego punktu medycznego i apteczki, tak aby wartość pionowego natężenia oświetlenia 5 lx była na tym elemencie;
- i) w pobliżu każdego punktu instalacji sprzętu przeciwpożarowego i alarmowego, tak aby wartość pionowego natężenia oświetlenia 5 lx była na tym elemencie;
- j) w pobliżu sprzętu dla ewakuacji osób niepełnosprawnych;

k) w pobliżu bezpiecznych miejsc dla osób niepełnosprawnych i punktów alarmowych.

Na powierzchni przycisków, sprzętu i punktów pierwszej pomocy natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 5 lx.

Na drodze ewakuacyjnej, 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe należy wykonać w postaci opraw z piktogramami.

Oprawy oświetleniowe przewidziane do stosowania w ochronie przeciwpożarowej powinny posiadać stosowne atesty i certyfikaty (w tym świadectwo dopuszczenia CNBOP).

Oświetlenie drogi ewakuacyjnej dla dróg o szerokości 2m średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić co najmniej na korytarza minimum 1 lx. Natomiast na centralnym pasie drogi, obejmującym przynajmniej połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0,5 lx dla korytarzy.

Wymagany minimalny czas pracy oprawy, w celu zapewnienia ewakuacji, powinien wynosić 1 godzinę.

Załączenie oświetlenia awaryjnego będzie odbywało się po zaniku oświetlenia podstawowego.

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne musi spełniać wymagania Polskich Norm.

4.2.1. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne – testy

Należy wyłączyć napięcie zasilające oświetlenie podstawowe, zmierzyć czas po jakim załączy się awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, a następnie zmierzyć natężenie oświetlenia wzdłuż dróg ewakuacyjnych.

Pomiar należy wykonać w osi dróg ewakuacyjnych, w miejscach, gdzie spodziewana jest najwyższa wartość natężenia oświetlenia.

Wyniki próby należy uznać za dodatni, jeżeli:

- oświetlenie ewakuacyjne pojawi się w czasie nie dłuższym niż 0.2 s po zaniku innych rodzajów oświetlenia elektrycznego,
- dla dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości, czyli 0.5 lx.

Wymienione próby należy wykonać w godzinach wieczornych lub nocnych.

Zasady konserwacji oświetlenia awaryjnego na zasadach ogólnych reguluje PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

4.2.1.1. Zapisy i raportowanie systemu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

4.2.1.1.1. Postanowienia ogólne

Po zakończeniu opracowania rysunki instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy dostarczyć i przechowywać na terenie nieruchomości. W szczególności, na rysunkach powinny być wymienione wszystkie oprawy i podstawowe komponenty oraz dane te należy aktualizować stosownie do kolejnych zmian w systemie. Rysunki powinny być podpisane

przez kompetentną osobę weryfikującą projekt pod kątem wymagań zawartych w niniejszej normie.

Dodatkowo należy prowadzić dziennik według punktu, w celu zapisywania rutynowych sprawozdań, testów, uszkodzeń i zmian. Zapisy te powinny być dostępne albo w formie zapisu ręcznego, albo wydruku uzyskanego z automatycznie testującego urządzenia.

4.2.1.1.2. System zapisu

Zaleca się, aby po zakończeniu rocznej inspekcji i testów przeprowadzonych zgodnie z wymaganym harmonogramem okresowych sprawdzeń, protokół z przeglądu i konserwacji należy dostarczyć osobie odpowiedzialnej za nieruchomość.

4.2.1.1.3. Dziennik (raportowanie)

Dziennik powinien znajdować się w obrębie nieruchomości pod nadzorem odpowiedzialnej osoby wyznaczonej przez dzierżawcę/właściciela; powinien być łatwo dostępny do kontroli przez każdą upoważnioną osobę.

Dziennik powinien służyć do zapisu co najmniej następujących informacji:

- a) data zamówienia systemu, łącznie ze świadectwem określającym zmiany;
- b) data każdego okresowego sprawdzenia i testu;
- c) data i zwięźle opisane szczegóły każdego serwisu i sprawdzenia lub przeprowadzonego testu;
- d) data i zwięźle opisane szczegóły każdego uszkodzenia oraz przeprowadzonych napraw;
- e) data i zwięźle opisane szczegóły każdej zmiany w instalacji oświetlenia awaryjnego;
- f) gdy stosowane jest jakiekolwiek urządzenie testujące automatycznie, wówczas powinny być opisane podstawowe charakterystyki i sposób działania urządzenia.

UWAGA 1. Dziennik może także zawierać strony odnoszące się do innych zapisów związanych z bezpieczeństwem np. dotyczących alarmów pożarowych. W dzienniku mogą być również zapisane szczegóły związane z wymianą komponentów opraw, takich jak typ lampy, akumulator i bezpiecznik.

UWAGA 2. Odpowiedni wydruk danych z automatycznego urządzenia testującego spełnia wymagania według niniejszego rozdziału.

4.2.1.2. Serwis i testowanie

4.2.1.2.1. Postanowienia ogólne

Jeżeli stosowane jest automatyczne urządzenie testujące, informacje należy rejestrować co miesiąc. W przypadku wszystkich innych systemów, testy należy przeprowadzać wg 4.3.1.2.2., a wyniki zapisywać.

Ważne jest regularne serwisowanie. Dzierżawca/właściciel nieruchomości powinien wyznaczyć kompetentną osobę do nadzoru serwisowania systemu. Osoba ta powinna być wystarczająco kompetentna do prawidłowego przeprowadzenia wszelkich niezbędnych prac przy konserwacji systemu.

4.2.1.2.2. Postanowienia ogólne

Ponieważ istnieje możliwość uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego w krótkim czasie po testowaniu systemu oświetlenia awaryjnego lub podczas kolejnego ładowania

akumulatorów, testy, które wymagają pełnego przewidzianego dla nich czasu trwania, powinny być, o ile to możliwe, podejmowane w okresach o niskim ryzyku wystąpienia zagrożenia. Pozwoli to na bezpieczne, ponowne naładowanie akumulatora. Inną możliwością jest wykonywanie, do czasu ponownego naładowania akumulatorów, testów krótkotrwałych.

Niżej określono minimalny zakres sprawdzeń i testów, które powinny być przeprowadzone w odstępach czasu. Władze wydające przepisy mogą ustalać specyficzne testy.

4.2.1.2.3. Test codzienny (obiekt nie jest użytkowany codziennie)

UWAGA Inspekcja wzrokowa wskaźników ma rozpoznać stan gotowości systemu do pracy oraz rozpoznać, czy system nie wymaga przeprowadzenia testu.

4.2.1.2.4. Test comiesięczny

Jeżeli stosowane są automatyczne urządzenia testujące, to wyniki krótkotrwałych testów należy rejestrować.

Testy należy przeprowadzać w następujący sposób:

a) Włączyć awaryjny tryb pracy każdej oprawy oświetleniowej i każdego znaku wyjścia oświetlonego wewnątrz z zasilaniem akumulatorowym, poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego na czas wystarczający do upewnienia się, że każda lampa świeci.

UWAGA!

Zaleca się, aby okres symulowanego uszkodzenia był wystarczający dla potrzeb badania, jednakże minimalizowany ze względu na możliwość uszkodzenia komponentów systemu, np. lamp.

Podczas tego okresu należy sprawdzić wszystkie oprawy oświetleniowe i znaki, aby upewnić się, czy istnieją, czy są czyste oraz czy prawidłowo funkcjonują.

Na końcu tego testu okresowego zaleca się przywrócenie zasilania oświetlenia podstawowego i sprawdzenie każdej lampki kontrolnej lub urządzenia, w celu upewnienia się, że wskazują one na przywrócenie zasilania podstawowego.

b) Dodatkowo do a), w przypadku systemów centralnych akumulatorów należy sprawdzić prawidłowość działania systemu monitorowania.

c) Dodatkowo do a), w przypadku zespołów generatorów, należy odnieść się do wymagań według ISO 8528-12.

4.2.1.2.5. Test coroczny

Jeżeli stosowane są automatyczne urządzenia testujące, to wyniki pełnych znamionowych testów czasu trwania należy rejestrować.

W przypadku wszystkich innych systemów, należy przeprowadzać sprawdzenia comiesięczne oraz następujące dodatkowe testy:

a) każdą oprawę oświetleniową i znak oświetlony wewnątrz należy testować przez czas według 7.2.3, jednakże w przypadku pełnego znamionowego czasu trwania – zgodnie z informacją producenta;

b) należy przywrócić zasilanie oświetlenia podstawowego i sprawdzić każdą lampkę kontrolną lub urządzenie, w celu upewnienia się, że wskazują one na przywrócenie zasilania podstawowego. Zaleca się sprawdzenie

c) w dzienniku należy zapisać datę testu i jego wyniki;

d) dodatkowo, w przypadku zespołów generatorów, należy odnieść się do wymagań według ISO 8528-12.

Z przeglądów i konserwacji oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego należy sporządzić protokół i zapisać jego wyniki.

UWAGA: Podczas usuwania baterii nie należy ich zwierać, przebijać ani utylizować na własną rękę. Zastosowane baterie zawierają Kadm i muszą być utylizowane przez jednostki do tego uprawnione.

5. Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy głównej oraz w rozdzielnicach lokalnych zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe. Zachować stopniowanie ochronników zgodnie z Polskimi Normami.

Dodatkowe ochronniki przeciwprzepięciowe powinny być zainstalowane na wszystkich kablach zasilających jak i sygnałowych wchodzących do budynku powyżej poziomu gruntu. Ochronniki umieścić w najbliższej szafce przyłączeniowej dla danego systemu.

6. Ochrona przeciwpożarowa budynku

Przepusty kablowe i uszczelnienia przejść kablowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności ogniowej oddzielenia, przez które przechodzą.

Przewidziano zastosowanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego z własnymi źródłami zasilania awaryjnego.

Realizacja przeciwpożarowego wyłączenia prądu będzie odbywała się poprzez aparaty rozłącznikowe umieszczone w tablicach T-PWP1 i T-PWP2 zlokalizowano na północnej elewacji budynku, z tablic należy doprowadzić zasilanie do tablic głównych zgodnie ze schematem zasilania.

Przycisk wyzwalający zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie umieszczony przy drzwiach wejściowych do budynku przy budynkowym złączu kablowym.

Dane dotyczące charakterystyki odporności pożarowej i obciążenia ogniowego obiektu zostały zawarte w opisie oraz na rysunkach projektu architektonicznego budynku.

Zakres instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych wpływa na bezpieczeństwo pożarowe budynku w następujący sposób:

- wszystkie przewody, kable, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty techniczne stosowalności w budownictwie,
- izolacja przewodów musi być przewidziana na napięcie znamionowe 750V, a kabli na 1000V,
- kable i przewody w instalacjach ochrony przeciwpożarowej budynku muszą być o odporności ogniowej PH90/E90,
- przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałami ognioodpornymi o klasie odporności ogniowej danej przegrody,
- poprawnie zrealizowana instalacja przepięciowa,
- sprawna instalacja odgromowa,
- sprawny przeciwpożarowy wyłącznik prądu,

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalację i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Zespoły kablowe E90 będą stanowiły okablowanie FE180/PH90 prowadzone na certyfikowanych uchwytach E90. Zespoły kablowe E90 muszą być prowadzone powyżej wszystkich pozostałych instalacji.

7. Uziemienia i połączenia wyrównawcze, ochrona odgromowa

7.1. Uziemienia i połączenia wyrównawcze

W ramach instalacji uziemienia w przebudowywanej przewidziano wbicie dodatkowych uziomów szpilekowych w celu poprawy jakości uziemienia. Wymaga wartość rezystancji uziemienia $R < 5\Omega$. W przypadku braku wymaganej rezystancji należy wykonać dodatkowy uziom pionowy w postaci szpilek uziemiających szpilki zabić na co najmniej 9m w głąb.

Połączenia wyrównawcze należy wykonać dla zacisków PE rozdzielnic, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych, metalowych elementów instalacji kanalizacyjnej, instalacji ogrzewczej wodnej wykonanej z przewodów metalowych, metalowych elementów przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji, metalowych elementów obudów urządzeń instalacji teleinformatycznej. Wszystkie elementy instalacji połączeń wyrównawczych będą połączona do Głównej Szyny Uziemieniowej. Z GSU należy przewód N2XH 1x16mm² doprowadzić do miejscowych szyn uziemieniowych, a następnie przewodem N2XH 1x6mm² wykonać połączenia wyrównawcze

8. Ochrona odgromowa

W skład instalacji odgromowej wchodzi;

- zwody poziome na dachu
- zwody pionowe na dachu
- przewody odprowadzające
- uziomy

Urządzenia elektryczne znajdujące się na dachu będą chronione zwodami pionowymi oraz zwodami poziomymi.

Jako przewody odprowadzające zostaną wykorzystane druty FeZn FI 8mm prowadzone na elewacji budynku w rurach odgromowych przebadanych na odporność uderzeniową o napięciu 100 kV, spełniających wymagania palności w kl. V0, wg UL94, odporne na UV.

Wysokości i lokalizację zwodów pionowych dostosować do zapewnienia ochrony po wyborze docelowych urządzeń zlokalizowanych na dachu. Należy zapewnić bezpieczne odstępy izolacyjne. Nieprzewodzące urządzenia dachowe, wystające ponad 0,5m nad powierzchnię utworzoną przez układ zwodów wymagają zapewnienia ochrony odgromowej.

9. Instalacje niskoprądowe

W budynku przewiduje się wykonanie następujących instalacji niskoprądowych:

- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja systemu przyzywowego,

- instalacja kontroli dostępu.

9.1. Instalacja okablowania strukturalnego

Opracowanie zawiera rozwiązania dla instalacji okablowania strukturalnego zapewniające transmisję danych dla urządzeń komputerowych.

Do budynku jest doprowadzone istniejące przyłącze telekomunikacyjne oraz jest możliwość wykonania dodatkowego przyłącza dla kolejnego użytkownika – należy wystąpić do operatora sieci z prośbą o przepisanie umowy na nowego Użytkownika oraz o podpisać umowę kolejne przyłącze na nowego Użytkownika.

Na kondygnacji +1 znajduje się wieszana szafa IT, która musi pozostać w stanie niezmienionym.

9.1.1. Podstawa opracowania

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Obowiązujące przepisy i normy
- Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych
- Uzgodnienia z inwestorem, określające jego obecne i przyszłe potrzeby

9.1.2. Normy okablowania strukturalnego

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- ISO/IEC 11801:2011 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- EN 50173-1:2011 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- TIA/EIA 568-C.2:2009 "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2”.
- PPN-EN 50173-1:2018-07 - Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50174-1:2018-08 - Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2018-08 - Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50174-3:2014-02 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania.

9.1.3. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane F/FTP kat.6A 555MHz B2ca-s1b, d1, a1
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.

9.1.4. Punkty dystrybucyjne

Punkty dystrybucyjne należy umieścić w szafach wiszących 15U 600x600mm zgodnie z rysunkami technicznymi.

9.1.5. Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktem dystrybucyjnym, a peryferiami przeznaczonymi do przekazywania informacji z urządzeń oraz zarządzania działaniem urządzeń. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie kategorii 6A.

Przewody prowadzić należy do gniazd RJ45 w dedykowanych trasach kablowych, a następnie w bezhalogenowych peszlach ochronnych podtyńkowo, w peszlach w przestani pomiędzy płytkami GK lub bezpośrednio podtyńkowo jeżeli będzie wydana deklaracja producenta o możliwości montażu okablowania bezpośrednio podtyńkowo. Tam gdzie nie będzie możliwe ułożyć okablowania podtyńkowo w ostateczności stosować bezhalogenowe kanały elektroinstalacyjne. Koordynacja prac montażowych w zakresie Wykonawcy.

9.2. System przyzywowy

Wezwanie pomocy następuje po pociągnięciu sznurka włącznika pociągowego w pomieszczeniu sanitarnym, co skutkuje zadziałaniem alarmu w centralce. Jednocześnie zapali się czerwona lampka kierunkowa z alarmem w korytarzu, nad wejściem do pomieszczenia. Kasowanie alarmu realizuje kasownik znajdujący się w lokalizacji, z której nastąpiło wezwanie.

Po zadziałania alarmu zostaje na numeratorze podświetlony numer pomieszczenia, z którego nastąpiło wezwanie oraz zadziała sygnalizator alarmu i buczek. Personel po usłyszeniu alarmu ma możliwość skasowania przyciskiem w centralce głośnego bucza. Po skasowaniu głośnego alarmu pozostaje dalej podświetlony numer pomieszczenia, lampka oraz cichy buczek w którym istnieje możliwość regulacji głośności oraz tonu (200 lub 700 Hz) wg życzenia użytkownika. Ostateczne skasowanie alarmu kasownikiem w pomieszczeniu chronionym. Dla każdego pomieszczenia (kasownika) przewidziano 1 pozycję w numeratorze

10. System kontroli dostępu

W celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników budynku i uniknięcia wyjścia z pomieszczeń bez wiedzy opiekunów przewidziano dla części pomieszczeń na parterze zastosowanie systemu kontroli dostępu.

System kontroli dostępu będzie składał się z następujących komponentów:

- Czytniki kart zbliżeniowych
- Elektrozaczepty
- Listwy elektrozaczepty

- Kontaktrony
- Przyciski wyjścia awaryjnego
- 8-portowy niezarządzalny przełącznik PoE
- Kontrolery standardowe
- Zasilacze buforowe typu przetwornica do kontrolera
- Akumulatory bezobsługowe

10.1. Kontrolery drzwiowe

Kontrolery drzwiowe powinny posiadać parametry nie gorsze lub równoważne z poniższymi:

- porty do czytników: 4;
- liczba drzwi dwustronnych: 2;
- liczba drzwi jednostronnych: 4;
- porty komunikacyjne: TCP;
- pamięć kart: 20 000;
- pamięć zdarzeń: 50 000;
- liczba linii dozorowych: 12;
- liczba wyjść sterujących: 5;
- zasilanie kontrolera: 12 VDC;

10.2. Elektrozaczepy

Elektrozaczepy powinny posiadać parametry nie gorsze lub równoważne z poniższymi:

- rodzaj zamka:
- bez zasilania otwarty (NO);
- pobór prądu: 190 mA;
- zasilanie: 12V DC;
- wymiary (mm): 75 x 20.5 x 28.5;

10.3. Przyciski wyjścia awaryjnego

Przyciski wyjścia awaryjnego powinny posiadać parametry nie gorsze lub równoważne z poniższymi:

- styki: 2 pary zacisków C / NO / NC;
- wymiary: 87 x 87 x 58 mm;
- typ montażu: nawierzchniowy;
- Obciążalność: 2A 30VDC;

10.4. Czytniki kart zbliżeniowych

Czytniki kart zbliżeniowych powinny posiadać parametry nie gorsze lub równoważne z poniższymi:

- standard kart: MIFARE® DESFire®, HID® iCLASS® Seos®, HID® iCLASS SE®, HID® iCLASS®;
- częstotliwość pracy: 13,56 MHz, NFC;
- zasięg odczytu: do 9 cm;
- interfejs wyjściowy: Wiegand;
- typ złącza: kostka;
- kolor: czarny;

10.5. Zasilacz buforowy

Zasilacze buforowe powinny posiadać parametry nie gorsze lub równoważne z poniższymi:

- Napięcie zasilania: 176V-264 V AC
- Pobór prądu: 0.72A@230V AC max.
- Napięcie wyjściowe: 9.5V-13.8V DC
- Prąd wyjściowy: 4.5A + 0.5A ładowanie akumulatora
- Ochrona akumulatora: tak
- Dedykowany akumulator: 7 Ah
- Waga: 3.0kg
- Temperatura pracy: -10°C...+40°C
- Wyjścia techniczne: EPS - awaria zasilania AC, PSU - brak napięcia DC, LoB - niski poziom napięcia akumulatora

11. Prace odkrywkowe, demontaże

Prace odkrywkowe i demontaże należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, aby nie uszkodzić demontowanego sprzętu oraz nie uszkodzić pozostałych elementów instalacji elektrycznych i niskoprądowych, które mają pozostać i służyć na obiekcie.

Decyzję co należy zrobić z demontowanym sprzętem należy uzgodnić z Użytkownikiem.

Ze względu na brak szczegółowej dokumentacji archiwalnej wszelkie prace należy wykonywać ze szczególną ostrożnością. Prace na terenie zewnętrznym należy wykonywać ręcznie.

12. Zagadnienia BHP

Podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym będzie zapewniać izolacja robocza i ochrona kabli, przewodów i urządzeń.

Rozdzielnice nn w pomieszczeniach technicznych będą dostępne tylko dla osób przeszkolonych i upoważnionych do obsługi.

W urządzeniach odbiorczych nn 0,4/0,23kV ochrona dodatkowa od porażeń zostanie zapewniona poprzez szybkie wyłączenie, realizowane za pomocą zabezpieczeń nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych o wysokiej czułości 30mA (np. obwody gniazd wtykowych)

We wszystkich rozdzielnicach będą wykonane szyny „N” i „PE”.

Bezpieczeństwo od porażeń będzie również zapewnione przez system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z instalacją uziemienia.

Po zakończeniu prac instalacyjnych zostaną przeprowadzone badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i izolacji dla całej instalacji elektrycznej.

Eksploatacja zostanie powierzona przeszkolonemu oraz posiadającemu odpowiednie uprawnienia personelowi. Zostanie opracowana również instrukcja obsługi i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Urządzenia będą posiadały znak bezpieczeństwa oraz odpowiednie certyfikaty i deklaracje zgodności. Technologiczne urządzenia elektryczne nie służą produkcji, lecz dorywczo do celów napraw.

13. Charakterystyka zastosowanych urządzeń

Zastosowane urządzenia i aparaty elektryczne nie powodują emisji ani wibracji, jak również promieniowania jonizującego czy pola elektromagnetycznego uciążliwego dla otoczenia lub przekraczającego dopuszczalne normy. Powinny spełniać również warunek energooszczędności.

14. Stosowanie zamienników

Przyjęte w niniejszym projekcie rozwiązania lub materiały traktuje się jako określenie parametrów danego rozwiązania bądź materiału za pomocą podania standardu. Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań bądź materiałów, będących rynkowym odpowiednikiem z zastrzeżeniem, że:

- nie będą one gorsze jakościowo od wskazanych przez projektanta
- zagwarantują uzyskanie tych samych lub lepszych parametrów technicznych,
- będą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania.

Jeśli wprowadzenie rozwiązania zamiennego pociąga za sobą konieczność wprowadzenia zmian w dokumentacji, Wykonawca jest zobligowany do wprowadzenia tych zmian oraz uzyskania wszelkich wymaganych prawem pozwoleń i uzgodnień.

Wprowadzenie rozwiązań zamiennych wymaga akceptacji Inwestora.

15. Uwagi

Wszelkie prace wykonywane w oparciu o niniejszą dokumentację powinny być wykonywane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi przepisami i normami.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy jakimikolwiek częściami niniejszej dokumentacji, należy zastosować rozwiązanie bezpieczniejsze lub o wyższym standardzie.

Wszelkie przedstawione w niniejszym opisie lub dokumentach z nim związanych zestawienia ilościowe, nie zwalniają Wykonawcy z obowiązku dokładnego oszacowania ilości robót i materiałów na podstawie niniejszego opisu oraz rysunków.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub przeoczeń w poszczególnych dokumentach, a o ich wykryciu powinien natychmiast zawiadomić Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek”

Wszelkie materiały przewidziane do zabudowania powinny mieć certyfikat dopuszczający do stosowania w budownictwie bądź odpowiednią aprobatę techniczną lub świadectwo dopuszczenia.

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia projektów montażowych niezbędnych do wykonania instalacji.

Wszystkie prace przeprowadzane na lub w pobliżu instalacji elektrycznej powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami dla takich prac oraz powinny być realizowane przy użyciu niezbędnych procedur, urządzeń pomocniczych i materiałów tak, aby zapewnić bezpieczne i pewne warunki pracy, oraz pod nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami. Personel wykonawcy powinien sprawdzać czy urządzenia lub układy elektryczne, dla których mają być przeprowadzone prace, zostały wyłączone i odcięte od innych urządzeń elektrycznych oraz czy zastosowane zostały środki ostrożności zapewniające to, by urządzenia nie mogły być załączone przed zakończeniem prac. Na drzwiach rozdzielnic elektrycznych oraz pomieszczeń z aparaturą łączeniową powinny być umieszczone stałe tablice ostrzegawcze. Ze względu na wykonywanie prac na czynnym obiekcie należy zachować szczególną ostrożność pod względem ppoż. i bhp.

Po uruchomieniu, powinny być wprowadzone w życie instrukcje bezpieczeństwa pracy.

Po wykonaniu robót elektrycznych należy przygotować pomontażową z oznaczonymi na czerwono zmianami oraz dokumentację powykonawczą – wykonanie obu dokumentacji w zakresie Wykonawcy.

Wszystkie odbiorniki, urządzenia oraz kable należy oznaczyć opisami trwałymi. Do dokumentacji załączyć karty katalogowe, karty fabryczne, certyfikaty zastosowanych aparatów, urządzeń.

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji, instalacja powinna być poddana oględzinom i sprawdzeniom w celu sprawdzenia wymagań z normy PN-HD 60364-6. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem.

Dokumentację powykonawczą i odbiorową dostarczyć Inwestorowi.

Koordynacja robót z innymi branżami w zakresie Wykonawcy.

Po wykonaniu instalacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich, przewidzianych w przepisach, prób i testów oraz sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

Zasilanie i sterowanie urządzeń dostosować do finalnie wybranej wersji urządzenia.

Wszystkie systemy muszą być dostarczone jako kompletne, a ich działanie musi zostać potwierdzone próbami, testami.

Informacja BIOZ została zawarta w opisie architektonicznym.

Ze względu na duże nagromadzenie infrastruktury podziemnej wszelkie prace na terenie zewnętrznym wykonać ręcznie.

16. Bilans mocy

Zapotrzebowanie na moc wyniesie:

	PS	PS*k
suma przyłącze dla poziomu 0	32,43kW	29,18kW
suma przyłącze dla poziomu +1	57,33kW	51,60kW

Uwzględniając zapas na przyszłą rozbudowę należy przyjąć zapotrzebowanie:

- Dla przyłącza poziomu 0: 42kW
- Dla przyłącza poziomu 1: 55kW

17. Lista rysunków

EL-01 – Schemat ideowy zasilania

EL-02 – Instalacja zasilania i gniazd wtykowych. Przyziemie

EL-03 – Instalacja zasilania i gniazd wtykowych. Piętro

EL-04 – Instalacja oświetlenia. Przyziemie

EL-05 – Instalacja oświetlenia. Piętro

EL-06 – Instalacja odgromowa. Dach

EL-07 – Schemat tablicy T-0N

EL-08 – Schemat tablicy T-0K

EL-09 – Schemat tablicy T-1N

EL-10 – Schemat tablicy T-1K

EL-11 – Schemat tablicy T-P1R

EL-12 – Schemat tablicy T-P1R

EL-13 – Zasilanie tablic T-P0R, T-P1R

NP-01 – Instalacja przyzywowa. Przyziemie

NP-02 – Instalacja przyzywowa. Piętro

NP-03 – System kontroli dostępu. Przyziemie

NP-04 – Schemat kontrola dostępu

NP-05 – Schemat system przyzywowy

18. Obowiązujące przepisy i normy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego ;
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.
- Norma N SEP–E-004:2014. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- Norma N SEP-E-005:2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
- Norma N SEP–E-001:2013. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa;
- Norma wieloarkuszowa PN - IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
- Norma PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- Norma PN - HD 60364-5-51:2011P. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.;
- PN - IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”
- PN - HD 60364-4-43:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4 - 43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym”.
- Norma PN-HD 60364-5-54:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5 - 54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.;
- Norma IEC 60287-3-1/A1:1999. Electric cables. Calculation of the current rating. Part 3-1: Section on operating conditions. Reference operating conditions and selection of cable type.;
- Norma PN - EN 1838:2013-11. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.;
- Norma PN-EN ISO 7010:2012 Znaki bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwpożarowa
- Norma PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- Norma PN-EN 12464-2:2014. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.;
- Norma PN-EN 62305:2011. Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne;
- Norma PN - EN 62305:2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
- Norma PN - EN 62305:2011 – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;
- Norma PN - EN 62305:2011 – Część 4: Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- Norma PN-EN 61439-1:2011. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne;