ST 02.01.00

INSTALACJE ELEKTRYCZNE i TELETECHNICZNE (CPV) 45315100-9

1. MATERIAŁY

1.1. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszych Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i instalacji słaboprądowych w przebudowywanej pływalni w Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Gdańskiej przy ul. Zwycięstwa 12 w Gdańsku, zgodnie z Dokumentacją Projektową instalacji elektrycznych i instalacji słaboprądowych i obejmują następujący zakres prac:

- Demontaż wszystkich instalacji elektrycznych i słaboprądowych w modernizowanym budynku basenu pływackiego z wyjątkiem nowej instalacji w pomieszczeniu maszynowni uzdatniania wody basenowej,
- układ zasilania i rozdział energii po stronie n.n. w budynku,
- rozdzielnica główna niskiego napięcia i rozdzielnice oddziałowe 0.4kV,
- oświetlenie ogólne obiektu,
- oświetlenie zewnętrzne obiektu,
- oświetlenie basenu,
- oświetlenie niecki basenu pływackiego,
- oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne,
- instalację gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- instalację siłową,
- instalację zasilania urządzeń technologicznych bufetu,
- instalację piorunochronną obiektu,
- instalacja uziemienia,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- ochronę przeciwporażeniową,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- instalację okablowania strukturalnego umożliwiającą przyłączenie urządzeń aktywnych do sieci bezprzewodowej,
- instalację nagłośnienia muzycznego i rozgłaszania komunikatów w hali basenu pływackiego i w sali basenu do nauki pływania,
- instalację monitoringu dna basenu do celów dydaktycznych,
- instalację przyzywową w toaletach przystosowanych dla osób niepełnosprawnych,

1.2. Wymagania formalne

- Do wykonania instalacji elektrycznej i słaboprądowej w budynku należy zastosować przewody, kable, osprzęt, aparaturę, urządzenia i systemy posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- Od 1 maja 2004 r. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:
  - ❑ Dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
  - ❑ Wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
  - ❑ Oznakował wyroby znakiem CE zgodnie z obowiązującymi przepisami,
  - ❑ Wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normami lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.
- Co najmniej na pięć tygodni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz aktualne: certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego.
- Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.
- Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.
- Po uzgodnieniach, próbach, (dobraniu kolorów) próbki ostateczne zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego będą przechowywane na budowie w specjalnie do tego celu przeznaczonym pomieszczeniu.
- Materiały i akcesoria użyte do budowy będą musiały być identyczne z tymi w modelach lub próbkach zatwierdzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego. Ocena zgodności materiałów należy wyłącznie do Przedstawiciela Zamawiającego.

Autorska Pracownia Architektury CAD sp.z o.o. WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

1.3. Wymagania techniczne

Do wykonania instalacji elektrycznych i słaboprądowych w budynku należy zastosować podstawowe wyroby elektryczne zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.
Materiałami są:

- Przewody i kable typu NHXH FE 180/E90, STP 4x2x0.5 kat. 6, YKSY, YKY, YDY, YLY, LY, LgY, DY, jedno lub wielożyłowe,
- Systemy kablowe nośne,
- Korytka, drabinki i kanały kablowe, rury ochronne, konstrukcje wsporcze, uchwyty, obejmy, kołki rozporowe, wkręty inne materiały pomocnicze,
- Rozdzielnice szafowe, tablice rozdzielcze, skrzynki. Rozdzielnice należy wykonać jako dzielone, uwzględniając możliwość ich wprowadzenia do budynku.
- Puszki rozgałęźne i osprzęt elektryczny,
- Gniazda wtyczkowe podtynkowe i podtynkowe bryzgoszczelne,
- Łączniki instalacyjne podtynkowe i podtynkowe bryzgoszczelne,
- Oprawy oświetleniowe ze źródłem: fluorescencyjnym i halogenowym,
- Przewody połączeń wyrównawczych LgY, LGs, taśma stalowa FeZn,
- Przewody do instalacji piorunochronnej DFeZnø8, taśma stalowa ocynkowana FeZn, studzienki probiercze ze złączem kontrolnym, iglice odgromowe, maszty z ze zwodami izolowanymi i osprzęt instalacji piorunochronnej,
- Szafy dystrybucyjne,
- Systemy kablowe nośne ognioodporne, kołki rozporowe, wkręty inne materiały pomocnicze z zachowaniem funkcji podczas pożaru,
- Masy uszczelniające ognioodporne,

2. WYKONANIE ROBÓT

2.1. Instalacja słaboprądowa

Dla wprowadzenia instalacji słaboprądowych należy ułożyć od istniejącej studni technicznej rurę SRS110 do złącza technicznego usytuowanego na elewacji. Instalację do budynku należy wprowadzić poprzez złącze na wysokości 0,6m od terenu. Wejście do budynku w rurze RS110.

Należy wykonać doprowadzenie do Lokalnego Punktu Dystrybucyjnego (LPD) światłowodu wielomodowego typu Fiber Optic Cable 50/125 4 włóknowego. LS0H5 z pomieszczenia serwerowni (wykonanie w gestii Inwestora). Światłowód w budynku należy prowadzić w korytku SKS K-100x60 prod. OBO Bettermann. Jako PD należy wykonać szafę wiszącą prod. Legrand zlokalizowaną w pomieszczeniu biurowym (pom 01/00). Szafę PD należy wyposażyć w panele dystrybucyjne i organizacyjne w celu rozszycia budowanego okablowania. W szafie należy zainstalować listwę zasilającą 230V na potrzeby zasilenia sprzętu aktywnego.

Kable STP 4x2x0,5 kat. 5e okablowania poziomego należy rozszywać na panelu 24xRJ45, backbon światłowodowy należy zakończyć na panelu 4xST 50/125 z pigtailami. Organizację dystrybucji PD należy wykonać jak na rys.E-08. Sprzęt aktywny dostarczy Inwestor. Przed zakupem szafy dystrybucyjnej należy potwierdzić jej typ z działem Inwestycyjnym Inwestora.
Wszystkie poziome ciągi kablowe w pomieszczeniach biurowych i socjalnych należy wykonać przy użyciu czteroparowej skrętki STP kat. 5e. Instalacje teletechniczną należy prowadzić w osobnych korytach kablowych. Poza korytami instalacje należy prowadzić w rurkach, w biurach instalacje prowadzić p/t i n/t w kanałach DLP (w osobnej przegrodzie wydzielającej instalacje teletechniczną od instalacji elektrycznej). Instalacje słaboprądowe należy prowadzić w dolnej części przegrodzonego kanału kablowego
Kable identyfikowane będą za pomocą trwałych opasek z oznaczeniami, mocowanych na obu końcach kabla. Po stronie punktu dystrybucyjne przed rozszyciem na panelu dystrybucyjnym, a po stronie gniazda logicznego przed wprowadzeniem kabli do puszek gniazd okablowania
Punkty okablowania – punkty elektryczno logiczne (PEL) – projektuje się wyposażone w trzy gniazda komputerowe typu 3x(16A+N+PE)/230V z kluczem i blokadą, dwa gniazda ogólne i gniazdo teletechniczne 4xRJ-45. Po wykonaniu okablowania strukturalnego należy wykonać pomiary zgodnie z Normami. Instalacje słaboprądowe należy prowadzić w dolnej części przegrodzonego kanału kablowego.
Instalacje należy wykonać materiałami certyfikowanymi przez instalatorów posiadających certyfikat nadany przez producenta systemu okablowania w celu uzyskania łącznej gwarancji na instalację systemu okablowania strukturalnego na 15 lat.

2.1.1. System okablowania strukturalnego

W szachcie dla instalacji słaboprądowych na poziomie +1 należy wykonać główny punkt dystrybucyjny (GPD). Sygnał telefoniczny należy doprowadzić z istn. przyłącza telefonicznego.
Okablowanie należy wykonać przy pomocy skrętki UTP 5e układanej na korytach teletechnicznych lub w rurkach p/t. Na obszarze budynku należy zainstalować gniazda 2xRJ45 p/t. Sposób wykonania instalacji powinien umożliwić przyłączenie do gniazda końcowego odbiornika telefonicznego lub komputerowego.
Po wykonaniu wszystkich połączeń kabli miedzianych należy przeprowadzić badania ich parametrów elektrycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów.
Po uruchomieniu i zaprogramowaniu systemu okablowania strukturalnego należy przeprowadzić testy poprawnego funkcjonowania wszystkich elementów systemu. Powyższe próby należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną producenta systemu, a protokoły załączyć do dokumentacji systemu. Urządzenia i okablowanie systemu okablowania strukturalnego należy specyfikować wg opisu i rysunków w projekcie wykonawczym.

2.1.2. Instalacja przyzywowa dla sanitariatów przystosowanych dla osób niepełnosprawnych

W toaletach dla niepełnosprawnych projektuje się instalację przyzywową. W każdej toalecie należy wykonać po jednym przycisku przywoławczym. Przycisk kasujący należy zamontować przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń objętych inst. przyzywową. System powinien się składać z następujących elementów:

Autorska Pracownia Architektury CAD sp.z o.o. WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

- Blok przyzywowy z przewodem giętkim i przyciskiem gruszkowym zainstalowany w toaletach dla niepełnosprawnych przy muszli klozetowej,
- Przycisk kasujący przy drzwiach wejściowych do toalety,
- Sygnalizator dwukolorowy korytarzowy zainstalowany nad drzwiami toalety dla niepełnosprawnych,
- Blok drzwiowy łazienki,
- Centralki sygnalizacyjnej systemu i szafki zasilającej zainstalowanych w pomieszczeniu portierni,
- Sygnał powiadomienia będzie sygnalizował buczek i lampka opisana numerem pomieszczenia, przycisk kasownika będzie wyłączał sygnalizator akustyczny – lampka będzie się świeciła do momentu skasowania przy pomocy kasownika w pomieszczeniu, z którego został wysłany sygnał,
- Przewodów połączeniowych systemu.

Po uruchomieniu i zaprogramowaniu systemu instalacji przyzywowej dla niepełnosprawnych należy przeprowadzić testy poprawnego funkcjonowania wszystkich elementów systemu.
Powyższe próby należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną producenta systemu, a protokoły załączyć do dokumentacji systemu.
Urządzenia i okablowanie systemu instalacji przyzywowej dla niepełnosprawnych należy specyfikować wg opisu i rysunków w projekcie wykonawczym.

2.2. System nagłośnienia muzycznego

System nagłośnienia muzycznego służy do rozgłaszania komunikatów i nadawania muzyki w hali basenu pływackiego i w sali basenu do nauki pływania. System nagłośnienia muzycznego powinien się składać z następujących elementów:

- Kolumn głośnikowych naściennych o mocy 20W,
- Szafy nagłośnienia muzycznego z wyposażeniem zainstalowanej w pomieszczeniu ratownika na poziomie +0,
- Stacji mikrofonowej w pomieszczeniu ratownika,
- Okablowania systemowego.

Po uruchomieniu i zaprogramowaniu systemu nagłośnienia muzycznego należy przeprowadzić testy poprawnego funkcjonowania wszystkich elementów systemu.
Powyższe próby należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną producenta systemu, a protokoły załączyć do dokumentacji systemu. Urządzenia i okablowanie systemu nagłośnienia muzycznego należy specyfikować wg opisu i rysunków w projekcie wykonawczym.

2.2.1. Instalacje monitoringu dna basenu do celów dydaktycznych

System monitoringu dna basenu do celów dydaktycznych przez okna (bulaje) w bocznej ścianie niecki dużego basenu.
Sygnały z kamer należy przekazywać do systemu rejestracji cyfrowej umożliwiającego pełną archiwizację wizji oraz jej ciągłe zobrazowanie na monitorach. System monitoringu powinien umożliwić nadzór wizyjny warunkach gorszych warunków oświetlenia.
Szczegółowość obrazu należy dostosować do wymaganego poziomu rozróżnialności i poziomu obsługi systemu.
Urządzenia do zapisu obrazów, urządzenia sterujące oraz nośniki zapisanych obrazów należy instalować w pomieszczeniu ratownika na poziomie +0, chronionym, niedostępnym dla osób nieuprawnionych. Urządzenia do zapisu obrazu nie mogą powodować pogorszenia jakości obrazu.
Wszystkie urządzenia, puszki połączeniowe, przewody systemu alarmowego należy zabezpieczyć antysabotażowo tzn., że każda próba rozkręcenia obudowy dowolnego urządzenia, przecięcia przewodu powinna natychmiast wywołać alarm sabotażowy bez względu na to, czy system jest włączony w dozór czy nie.
Po uruchomieniu i zaprogramowaniu systemu monitoringu należy przeprowadzić testy poprawnego funkcjonowania wszystkich elementów systemu. Powyższe próby należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną producenta systemu, a protokoły załączyć do dokumentacji systemu.
Urządzenia i okablowanie systemu monitoringu należy specyfikować wg opisu i rysunków w projekcie wykonawczym.

2.3. Roboty instalacyjno-montażowe

Montaż urządzeń i systemów instalacji słaboprądowych należy wykonać zgodnie Dokumentacją Projektową, DTR i instrukcją montażu producenta dostarczoną wraz z urządzeniami oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale. Roboty instalacji słaboprądowych, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kompleksowej instalacji słaboprądowych. Mocowania osprzętu powinny spełniać wymagania zawarte w instrukcjach producenta. Wybór mocowań należy dostosować do wymagań otoczenia.
Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób zalecany przez dostawcę.
Niezbędne przepusty i kotwy (kołki, śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.
W przypadku urządzeń przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.
Urządzenia przyścienne, naścienne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu w sposób jak wyżej,
Po zamocowaniu urządzenia należy:

- w urządzeniach, połączyć elementy przewidziane do połączenia,
- zainstalować elementy zdjęte na czas transportu lub dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach mechanicznych i elektrycznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

Zakończenie przewodów należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta lub poprzez mocowanie pod odpowiednie zaciski śrubowe i samozaciskowe.
Każdy kabel należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli określających skąd i dokąd dany przewód prowadzi. Podczas instalacji kabla jego zakończenie powinno być zawsze uszczelnione, aby zapobiec przenikaniu wody i innych szkodliwych czynników.

Autorska Pracownia Architektury CAD sp.z o.o. WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny mieć wewnętrzne połączenia ochronne. Pozostałe połączenia ochronne i połączenia wyrównawcze potencjałów należy wykonać w czasie montażu. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. W szczególności połączenia ochronne należy wykonać przy montażu koryt metalowych. W ciągach komunikacyjnych przewody prowadzić w teletechnicznych korytach kablowych mocowanych w przestrzeni pomiędzy stropem właściwym a sufitem podwieszanym. Koryta te stanowić będą główne trasy, z których przewody rozchodzić się będą do poszczególnych pomieszczeń i szybów instalacji teletechnicznej.
Poza korytami kablowymi, nad sufitem podwieszanym przewody prowadzić w rurce osłonowej RLK mocowanej do stropu. Na korytarzach, klatce schodowej oraz w pomieszczeniach biurowych i sanitarnych, zejścia instalacji do urządzeń prowadzić w rurkach RLK p/t. Do okablowania linii głośnikowych należy stosować przewody nie ekranowane, do okablowania mikrofonów należy stosować przewody ekranowane.
Pomiędzy kondygnacjami okablowanie prowadzić w pionach kablowych instalacji słaboprądowych. Przewody prowadzone w pionach mocować bezpośrednio do drabinek kablowych. Wszystkie mocowania wykonać plastykowymi opaskami samozaciskowymi.
Przy układaniu linii kablowych słaboprądowych należy przestrzegać podanych przez producenta promieni gięcia kabli oraz chronić powłoki kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.
Wszystkie przebicia przez elementy oddzielenia pożarowego należy po zakończeniu prac instalacyjnych zabezpieczyć masą uszczelniającą o odporności ogniowej (EI) wymaganej dla elementów, przez które wykonane jest przebicie.
Trasy kablowe wykorzystywane będą do prowadzenia okablowania wszystkich instalacji teletechnicznych z wyjątkiem kabli ogniodpornych. Pojemność tras kablowych musi umożliwiać rozwój instalacji i zapewnić minimum 30% rezerwy miejsca. Główne ciągi tras instalacyjnych należy prowadzić w korytach kablowych układanymi wzdłuż ciągów komunikacyjnych obiektu.
Przejścia między kondygnacjami należy prowadzić przez szyby elektryczne wyposażone w drabinki dla okablowania teletechnicznego.
Prace uszczelniające powinna wykonać specjalistyczna firma budowlana, posiadająca stosowne uprawnienia i certyfikaty.

2.3.1. Zasilanie budynku

Kompleks basenowy należy zasilić dwiema liniami zasilającymi z istniejącej, projektowanej do przebudowy w innym zadaniu, stacji transformatorowej, zlokalizowanej na terenie kompleksu Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Gdańskiej przez złącza kablowe, które należy posadowić na własnym fundamencie przy ścianie zewnętrznej budynku, 30cm nad poziomem terenu.
Ze złącza kablowego należy wyprowadzić 3 linie zasilające sekcje rozdzielnicy RG zlokalizowanej na poziomie przyziemia w budynku basenu. Rozdzielnice projektuje się jako szafową typu XL4000, ustawioną na cokole nad kanałem kablowym. Rozdzielnicę główną należy wykonać w układzie trójsekcyjnym (sekcja ogólna, sekcja siłowa oraz sekcja zasilająca istn. nie demontowane odbiory w budynku) ze sprzęgłem między sekcją ogólną i siłową. Na potrzeby modernizowanego obiektu należy wykonać nowe tablice piętrowe. Tablice piętrowe oraz odbiory wentylacyjne należy zasilić z projektowanej rozdzielnicy głównej RG. Na elewacji każdej z sekcji rozdzielnicy RG należy zamontować analizator sieci umożliwiający odczyty prądów, napięć, wyższych harmonicznych, mocy pobieranej, itp.
Do wyłączenia zasilania budynku w czasie prowadzenia akcji gaszenia pożaru należy wykonać główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu (jeden dla całego budynku). Przycisk przeciwpożarowy prądu należy umieścić na parterze przy głównym wejściu.
Oprawy służące do oświetlenia dróg ewakuacyjnych i oprawy oświetleniowe służące bezpieczeństwu poruszania się ludzi w obiekcie należy wyposażyć w indywidualne inwertery, doładowywane w czasie normalnej pracy z sieci zasilającej.
Każde piętro budynku należy zasilać z oddzielnej rozdzielnicy piętrowej. W każdej rozdzielnicy piętrowej należy przewidzieć 30% rezerwy miejsca na przyłączenie dodatkowych obwodów. Rozdzielnice o obudowach z materiału izolacyjnego powinny być wykonane jako wiszące. Wszystkie części rozdzielnic będące pod napięciem należy chronić przed dotykiem bezpośrednim. Wmontowane urządzenia należy oznaczyć napisami: wewnątrz na urządzeniach i na zewnątrz na osłonach. Oznaczenia wewnętrzne muszą się zgadzać z planami i schematami instalacji. Przy oznaczeniach zewnętrznych należy podać nazwę urządzenia odbiorczego oraz nazwę odbiorcy lub pomieszczenia. Przewody i kable należy oznaczać na obydwu końcach.

2.3.2. Układanie kabli n.n. w ziemi

Projektowane zasilające linie kablowe n.n. należy ułożyć w ziemi w wykopie na głębokości 0,7m licząc od poziomu terenu do górnej powłoki kabla. Kable należy układać linią falistą na 10cm podsypce z piasku i przysypać taka samą warstwą piasku. Następnie przykryć 25 – 30 cm warstwą gruntu wolną od gruzu i kamieni, ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego, zasypać wykop ubijając ziemię. Przed zasypaniem ziemią należy na kable nałożyć trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi informacje o typie, napięciu, roku ułożenia. Ponadto należy podać numer ewidencyjny linii kablowych, oznaczenia kabla i znak użytkownika zgodnie z opisem w projekcie i obowiązującymi zasadami. opaski kablowe stosować nie rzadziej niż co 10m. Ponadto załamania trasy linii kablowej, mufy i skrzyżowania z urządzeniami inżynierskimi należy oznaczyć na powierzchni ziemi oznacznikami kablowymi. Przy wejściu do budynków i do przepustów kablowych należy pozostawić zapas kabla około 3m. Skrzyżowania kabli z projektowanym uziemieniem wykonać w rurach ochronnych AROTA ϕ110mm, natomiast skrzyżowania z projektowanymi drogami wykonać w rurze AROTA ϕ110mm DVK-T lub SRS na głębokości min. 1m. Kable elektroenergetyczne n.n. na skrzyżowaniach z kanalizacją kablową teletechniczną należy chronić w rurach ochronnych dwudzielnych AROTA 110PS. Końce rur należy uszczelnić. Przy skrzyżowaniach rury ochronne powinny wystawać po obu stronach min. 0,5m. Wejścia kabli do budynku należy wykonać w rurach stalowych ϕ110mm. Końce rur należy uszczelnić masą wodo i gazoszczelną. Przy układaniu linii kablowych należy przestrzegać podanych przez producenta promieni gięcia kabli oraz chronić powłoki kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Po ułożeniu kabli należy wykonać niezbędne pomiary i przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną. Kable przed zasypaniem zgłosić do odbioru Przedstawicielowi Zamawiającego. Kable układać zgodnie z N SEP-E-004, przepisami BHP i p.poż, pod nadzorem osób uprawnionych. Wszystkie instalacje kablowe należy wykonać według uzgodnień ZUD i planu zagospodarowania terenu.

Wewnętrzne linie w budynku, zasilające rozdzielnice oddziałowe, należy wykonać kablami o izolacji 1 kV ułożonymi:

- W pionie na drabinkach kablowych.
- W poziomie w metalowych korytach lub drabinkach kablowych typu RG 35-05S, RGS 60-10S, RGS 60-20S, RGS 60-30S, STU 62-02F prod. El-Puk o grubości blachy 1,5mm
- W ciągach komunikacyjnych, pomieszczeniach biurowych i socjalnych w korytach kablowych mocowanych pod sufitem w przestrzeni pomiędzy stropem właściwym i powieszonym.

Autorska Pracownia Architektury CAD sp.z o.o. WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

- W pomieszczeniach technicznych w korytkach kablowych wzdłuż ścian pod sufitem,
- Poza korytami instalacje prowadzić w rurkach ochronnych z giętkiego PCV 22, 28, 37, 47 (średnica rury dostosowana do średnicy przewodu) mocowanych do ścian lub sufitów budynku lub na uchwytach na tynku

Wszystkie przebicia przez elementy oddzielenia pożarowego należy po zakończeniu prac instalacyjnych zabezpieczyć mas a uszczelniającą o odporności ogniowej (EI) wymaganej dla elementów, przez które wykonane jest przebicie.
Linie kablowe należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP-E-004,

- Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach technicznych i w komunikacji prowadzić w korytkach kablowych,
- Poza korytkami do odbiorów kable i przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych z pilotami, średnicę rurki dostosować do średnicy wciąganych przewodów, mocowanych na uchwytach do stropu lub do ścian budynku,
- Instalacje odbiorcze poziome w pomieszczeniach, prowadzić w korytkach kablowych pod sufitem, poza korytkami do odbiorów w listwach lub w rurkach instalacyjnych,
- Do podwieszania koryt do stropu stosować zwieszaki i uchwyty, co 1,2m lub konstrukcję wsporczą mocowaną do ścian co 1,2m.
- W pomieszczeniach suchych należy stosować osprzęt łącznikowy w obudowie zwykłej otwartej,
- W pomieszczeniach wilgotnych i technicznych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej zamkniętej.
- Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do montażu drabinek i korytek kablowych należy mocować do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki technologiczne, w jakich będzie pracowała dana instalacja,
- Miejsca przecięć korytek należy zabezpieczyć przed korozją,

Układanie kabli i przewodów należy wykonać po montażu instalacji wentylacji i sanitarnych. Przed przystąpieniem do montażu poszczególnych instalacji wykonawcy winni dokonać wzajemnego skoordynowania tras w stosunku do podawanych rzędnych z uwzględnieniem ewentualnych zmian.

2.3.3. Warunki utrzymania funkcji instalacji elektrycznych podczas pożaru:

Do przeciwpożarowego wyłączania prądu należy zastosować przyciski typu FT22 (Spamel) z dwoma niezależnymi stykami zwiernymi (2 x NO) zlokalizowane przy wejściu do budynku.
Napięcie na przycisk P/Poż. należy podać z przed rozłącznika głównego w rozdzielnicy RG następnie połączyć z wyzwalaczami wzrostowymi WW230 w rozłącznikach Q1, Q2, Q3 w rozdzielnicy głównej obiektu RG.
Instalacje do przycisków pożarowych należy wykonać kablem typu NHXH FE 180/E90 3x2,5mm prowadzonym na indywidualnych uchwytach z podtrzymaniem funkcji podczas pożaru z systemem zamocowań E90 OBO Bettermann. Uchwyty i kablowe systemy nośne należy mocować do elementów stałych konstrukcji budynku posiadających odporność ogniową nie mniejszą niż REI90.

2.4. Instalacje oświetleniowe

Na sali basenu należy wykonać oświetlenie podstawowe z wykorzystaniem opraw świetlówkowych z lampami TL5 zainstalowanych w istniejących przebiciach w stropie mocowanych na konstrukcji wsporczej. Dodatkowo należy oprawy uszczelnić od strony basenu szybą przezroczystą. Dodatkowo należy wykonać boczne oświetlenie szczelnymi plafonierami.
Oprawy basenu głównego należy zasilać z kilku obwodów, umożliwiając sterowanie oświetleniem w zakresie 1/2 lub 2/2 natężenia pełnego. Sterowanie oświetleniem sali basenu należy wykonać z pomieszczenia ratowników.
Część podwodną basenu należy oświetlić przez istniejące bulaje lampami do zastosowań zewnętrznych odpornych na wodę IP67, zasilanych przez transformatory 230V/12V.
Instalacje elektryczne oświetlenia należy wykonać przewodami YDY 3x2,5 o izolacji 750 V.
W pomieszczeniach: sal treningowych, biurowych, technicznych i socjalnych należy wykonać oświetlenie ogólne podstawowe oraz oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne). Średnie minimalne natężenie oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach powinno spełniać następujące wymagania wg obowiązujących Polskich Norm:

- Korytarze -100 lx
- Schody – 150lx
- Szatnie, łazienki, toalety – 200lx
- Recepcja-300lx
- Bufet – 300lx
- Basen – 300 lx
- pomieszczenia techniczne – 200lx

We wszystkich pomieszczeniach oświetlenie należy wykonać przy wykorzystaniu opraw świetlówkowych. Zasilanie instalacji oświetleniowych w pomieszczeniach należy wyprowadzić z tablic piętrowych. Instalacje należy wykonać przewodami YDY 2,3,4,5x1,5 o izolacji 750 V. Przewody należy układać na korytach, poza korytami należy układać w rurkach n/t lub p/t. Obwody oświetleniowe należy podstawowo zabezpieczyć od zwarć i przeciążeń a dodatkowo należy zabezpieczyć przed porażeniem wyłącznikami różnicowoprądowymi.
Oświetlenie zewnętrzne na budynku należy wykonać:

- Nad wejściami do budynku oprawami świetlówkowymi, mocowanymi do ścian elewacji,
- Na terenie wokół budynku należy zastosować lampy wbudowane w grunt zapewniające oświetlenie elewacji.
- Oświetlenie elewacji należy wykonać oprawami typu Pompei MBF505 CDM-T150W zasilonymi i sterowanymi z tablicy T-OZEW zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni głównej w budynku.

Ze względu na warunki środowiskowe należy zastosować oprawy:

- W toaletach oprawy świetlówkowe o stopniu ochrony min. IP44,
- W umywalni o stopniu ochrony min. IP67,
- W hali basenu pływackiego, basenu wioślarskiego min. IP65
- W szatni oprawy świetlówkowe o stopniu ochrony minimum IP44,
- W bufecie IP44, w sali konsumpcyjnej IP20,
- W pokojach biurowych i w komunikacji oprawy świetlówkowe o stopniu ochrony IP20,
- W pomieszczeniach technicznych oprawy świetlówkowe o stopniu ochrony IP65,
- Na zewnątrz budynku oprawy przystosowane do niskich temperatur o stopniu ochrony IP67.
- W bulajach projektuje się lampy do zastosowań podwodnych IP67.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach biurowych, socjalnych i technicznych należy wykonać lokalnie przy pomocy łączników instalacyjnych monostabilnych. Sterowanie oświetleniem w korytarzach i umywalni przy pomocy przycisków i

Autorska Pracownia Architektury CAD sp.z o.o. WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

przekaźników bistabilnych. Oświetlenie zewnętrzne należy załączać przy pomocy przekaźnika z czujnikiem zmierzchowym zainstalowanym na elewacji budynku, ręcznie lub po doprowadzeniu sygnału sterowniczego razem z całym oświetleniem terenu. Osprzęt instalacyjny w pomieszczeniach otynkowanych, należy zastosować w wykonaniu p/t a w pomieszczeniach nie otynkowanych n/t a instalacje prowadzone w rurkach n/t. W pomieszczeniach wilgotnych i technicznych osprzęt instalacyjny należy zastosować w wersji IP44.
Jako oprawy oświetlenie awaryjnego ewakuacyjne należy wykorzystać oprawy oświetlenia podstawowego, wyposażone w moduł awaryjny na 3 godziny z autotestem. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego powinna zapewnić natężenie oświetlenia w ciągach komunikacyjnych przewidzianych do ewakuacji > 0,5 lx (w osi dróg ewakuacyjnych 1 lx) z czasem załączenia < 2 sek. Oprawy te należy wyposażyć w autotest z sygnalizacją stanu oprawy, wykonaną na diodach LED montowanych na oprawie. Oprawy awaryjne ewakuacyjne należy oznaczyć żółtym pasem. Ponadto na drogach ewakuacyjnych należy zastosować oprawy awaryjne oświetlenia kierunkowego (z piktogramem) wyposażone w moduł awaryjny na 3 godziny z autotestem.
Instalacje oświetlenia awaryjnego powinny spełniać następujące warunki:
Przewody oświetlenia ewakuacyjnego powinny być obciążone prądem nie większym niż 10A i zabezpieczone wyłącznikami o prądzie znamionowym, co najmniej, o jeden stopień większym, niż to wynika z obciążenia obwodu.
Oprawy kierunkowe należy zainstalować zgodnie ze szczegółowym rozmieszczeniem opraw kierunkowych ewakuacyjnych w opracowanym operacie P/poż. część budowlana – ewakuacja. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

2.4.1. Instalacje w wykonaniu szczelnym

W toaletach, pomieszczeniach socjalnych, umywalniach, pomieszczeniach technicznych należy zastosować osprzęt w wykonaniu szczelnym.

- Przy wykonaniu szczelnym wszystkie podejścia do sprzętu, osprzętu, odbiorników i urządzeń należy uszczelniać za pomocą dławic,
- Średnice dławic i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- Powłokę przewodu lub kabla uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód,
- Po dokręceniu dławic, uszczelnić je dodatkowo,
- Stosować sprzęt i osprzęt w wykonaniu szczelnym (o stopniu ochrony IP 44),

2.5. Instalacja siłowa dla tablic wentylacji-klimatyzacji

Zasilanie odbiorów wentylacji należy wykonać rozdzielnicy RG sekcja siłowa. Z rozdzielnicy należy wyprowadzić obwody zakończone wypustami z zapasem przewodu 4m. Obwody siłowe należy zabezpieczyć są od zwarć i przeciążeń. Dodatkowo obwody zasilające wentylatory należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi typu A i silnikowymi.
Instalacje siły należy wykonać przewodami miedzianymi o izolacji polwinitowej 750 V lub kablami o izolacji 1 kV. Wszystkie wypusty elektryczne należy pozostawić z zapasem kabla 5m. W pomieszczeniach technicznych należy zastosować gniazda trójfazowe typu 32A+N+PE/400V IP67 i gniazda trójfazowe typu 16A+N+PE/400V IP67, wyposażone w rozłącznik i blokadę. Instalację siłową należy poprowadzić w korytkach kablowych a poza korytami w rurkach n/t.
Szafy automatyki do sterowania urządzeń wentylacji i klimatyzacji leżą w zakresie robót wykonawcy instalacji sanitarnych. Należy przewidzieć zapas kabli zasilających tablice automatyki 10 m. Przewody i kable zasilające i sterownicze od szaf i kaset sterowniczych automatyki do wszystkich urządzeń leżą w zakresie robót wykonawcy instalacji sanitarnych.
W porozumieniu z Architektem i projektantami branży sanitarnych zostało ustalone:

- dostawa urządzeń i układów automatyki wentylacji i klimatyzacji, c.o., systemu sterowania wentylacją i klimatyzacja należy do wykonawcy instalacji sanitarnej,
- wykonanie automatyki wentylacji, dostawa tablic automatyki, automatyki kurtyn powietrznych, wszystkich elementów automatyki i sterowników, falowników wraz z okablowaniem, kabli zasilających i sterowniczych wraz z ustawieniem, regulacją i uruchomieniem należy do wykonawcy instalacji sanitarnych (mechanicznych),
- wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację rozruchową i obliczenia ochrony od porażeń dla swoich urządzeń,
- wykonawca instalacji wentylacyjnych jest zobowiązany wyposażyć urządzenia zasilane przez falowniki w filtry wyższych harmonicznych (filtr na wejściu i wyjściu falownika).

2.6. Instalacja gniazd wtyczkowych

Należy zastosować gniazda wtyczkowe ogólne pojedyncze typu 230V/16A+N+PE i zestawy dwóch gniazd pojedynczych typu 230V/16A+N+PE. W WC'tach, pomieszczeniach technicznych i socjalnych zastosować gniazda w wykonaniu szczelnym IP44 p/t i n/t. Gniazda w WC'tach i pomieszczeniach technicznych należy zabudować na wysokości 1,2m od podłogi. W pozostałych pomieszczeniach gniazda należy zabudować na wysokości 0,3m od podłogi. W pomieszczeniach biurowych należy zastosować gniazda podtynkowe oraz montowane w kanałach instalacyjnych (typu DLP 50x150 prod. Legrand). Kanały DLP należy montować na ścianie na wysokości 20 cm od podłogi. W kanałach DLP należy zabudować zestawy PEL, wyposażone w trzy gniazda komputerowe typu 3x(16A+N+PE)/230V z kluczem i blokadą, dwa gniazda ogólne i gniazdo teletechniczne 4xRJ-45.
Obwody gniazdowe należy zabezpieczyć od zwarć i przeciążeń. Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych należy dodatkowo zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA. Instalacje należy wykonać przewodami YDY 3x2,5 o izolacji 750V, zgodnie z planami i schematami ideowymi. Instalacje należy prowadzić w korytach kablowych. Poza korytami instalacje należy prowadzić w rurkach ochronnych nad sufitami podwieszanymi. Zejścia przewodów do gniazd układać p/t.

2.7. Instalacja ochrony od porażeń

Należy wykonać system ochrony od porażeń po stronie niskiego napięcia: samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-S. Zgodnie z przyjętym systemem ochrony maksymalny czas wyłączenia napięcia w przypadku uszkodzenia izolacji, wynosi: 5 sekund dla obwodów rozdzielczych, 0.4 sekundy dla obwodów odbiorczych zasilanych napięciem 230V, 0.2 sekundy dla obwodów odbiorczych zasilanych napięciem 400V. Należy wykonać ochronę dodatkową od porażeń, zapewniającą samoczynne wyłączenie napięcia, które będzie realizowane przez:

Autorska Pracownia Architektury CAD sp.z o.o. WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

- Urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi),
- Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie wyzwalającym 0.03A,
- Połączenia wyrównawcze,

Wprowadzone krótkie czasy wyłączania powodują konieczność doboru ww. urządzeń na podstawie charakterystyk czasowo-prądowych tych urządzeń. Dla układu TN-S należy zastosować przewód ochronny PE. Ochroną należy objąć: rozdzielnice, gniazda wtyczkowe jedno i trójfazowe, korytka, drabinki kablowe, metalowe konstrukcje tablic rozdzielczych i sterowniczych, oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami. Gniazda wtyczkowe jednofazowe stosować typu 2x16A/Z a trójfazowe typu 3P+N+Z w obudowie izolacyjnej. Gniazda wtyczkowe odbiorników mocowanych na stałe i przenośnych należy zastosować w komplecie z łącznikami i blokadą zabezpieczającymi przed włożeniem lub wyciągnięciem wtyczki do gniazdka przy obecności napięcia. Przewody ochronne instalacji należy przyłączyć w tablicach rozdzielczych do przewodu ochronnego w linii zasilającej i sprowadzić do szyny ochronnej (PE) w rozdzielni głównej. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE w rozdzielnicy głównej należy połączyć z główną szyną uziemień (GSU). Skuteczność ochrony należy sprawdzić wykonując pomiary: rezystancji izolacji wlz i przewodów, sprawdzenie i pomiary działania wyłączników różnicowoprądowych oraz ciągłości przewodu PE, test głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

2.8. Uziemienie i instalacja piorunochronna

Modernizowany budynek wymaga zastosowania I poziomu ochrony odgromowej. Dla budynku należy wykonać instalację piorunochronną i uziom otokowy wzmocniony uziomami szpilkowymi. Do uziomu należy przyłączyć:

- Główną szynę uziemień, umieszczoną na poziomie przyziemia w pomieszczeniu rozdzielni głównej,
- Przewody odprowadzające instalacji piorunochronnej, wykonane taśmą stalową FeZn30x4mm na odcinku uziom – złącze kontrolne w studzience probierczej, ułożone w ziemi,
- Metalowe konstrukcje budynku, dźwigary, barierki zewnętrzne, metalowe elementy elewacji, bramy wjazdowe, metalowe ogrodzenie terenu, znajdujące się w odległości do 10m,
- Słupy latarni oświetleniowych, znajdujące się w odległości do 10m,
- Inne systemy uziemień zlokalizowane w odległości do 10m od uziemienia projektowanego,
- Uziemienie sąsiadującego budynku administracyjno-socjalnego basenu.

Połączenia należy wykonać jako spawane, miejsca spawów należy chronić przed korozja farbą bitumiczną. Odległość pomiędzy uziemieniem instalacji piorunochronnej a linią kablową przy skrzyżowaniu lub zbliżeniu nie powinna być mniejsza niż 0,75m dla kabli telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV. Jeżeli zachowanie wymaganego odstępu nie jest możliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości, co najmniej 5mm (np.: płyta lub rura PCV) tak, aby najmniejsza odległość pomiędzy uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody nie była mniejsza niż 1m. Na skrzyżowaniu instalacji uziemienia z ciągami pieszymi należy zastosować osłony PCV ∅63mm.
Na dachu budynku należy wykonać sieć zwodów poziomych płaskich o okach 5x5m przy pomocy drutu DFeZn∅8mm. Na obrzeżach dachu zwody poziome należy montować w systemie naciągowym, w środku dachu na uchwytach przyklejanych do dachu za pomocą paska materiału wykonanego z tego samego materiału, co pokrycie dachu (np.: prod. Galmar).
Do ww. zwodów poziomych płaskich należy przyłączyć przy pomocy złącz:

- Stalowe ramy klap oddymiających,
- Wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach: wywiewki, rynny dachowe, obróbki blacharskie attyki i ścian oddzielenia pożarowego,
- Zwody pionowe kominów,
- Maszty instalacji piorunochronnej.
- Zwody pionowe iglic odgromowych na masztach ze zwodami izolowanymi,

Siatkę zwodów poziomych na dachu należy połączyć przy pomocy złączy kontrolnych z uziemieniem otokowym. Jako przewody odprowadzające należy zastosować drut stalowy DFeZn∅8mm ułożony na ścianach zewnętrznych w systemie naciągowym. Przewody odprowadzające instalacji piorunochronnej na wysokości od -0,3 m do +2,7 m od poziomu podłoża należy chronić rurkami dielektrycznymi ∅22mm o grubości ścianki 5mm.
Wentylatory dachowe, metalowe kominy, anteny urządzeń nadawczych i odbiorczych, metalowe elementy mające połączenie metaliczne z urządzeniami elektrycznymi należy ochronić zwodem pionowym odsuniętym, wykonanym drutem DFeZn∅8mm o wys. min. 1,0m nad urządzeniem (przewód odprowadzający odsunięty min. 0,75m od urządzeń).
Wszystkie połączenia z obróbkami blacharskimi na dachu należy wykonać na zaciski rynnowe.

2.9. Ekwipotencjalizacja

W celu wyrównania potencjałów należy połączyć ze sobą wszystkie systemy przewodzące. W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej należy wykonać główną szynę uziemiającą (GSU) płaskownikiem Cu 700x100x50. Do głównej szyny uziemień GSU należy przyłączyć:

- sieć wewnętrzną połączeń wyrównawczych, biegnącą wzdłuż koryt kablowych i w szybach instalacyjnych,
- sieć połączeń wyrównawczych w pomieszczeniach technicznych, ułożoną po obwodzie ścian,
- miejscowe szyny wyrównawcze,
- szynę ochronną PE w rozdzielnicach,
- główny przewód uziemiający E, łączący szynę GSU z uziomem otokowym wykonanym płaskownikiem 2x FeZn30x4mm,
- główną metalową rurę instalacji wodociągowej,
- inne metalowe systemy rur, takie jak: zimna i ciepła woda, kanalizacja, ogrzewanie, instalacja wentylacyjna-klimatyzacyjna, itp.
- Stalowe rury osłonowe kabli wchodzących i wychodzących z budynku,
- metalowe części konstrukcji budynku takie, jak: dźwigary stalowe, wewnętrzna stolarka aluminiowa,
- metalowe regały, odboje,
- metalowe koryta kablowe co 10m,
- wszystkie metalowe części dostępne i obce.

Od GSU do miejscowych szyn wyrównawczych (MSW) wykonać połączenia linką LgY 16. Od MSW połączenia wykonane będą linką LgY10. W toaletach i na zapleczu baru miejscowe szyny wyrównawcze należy umieścić pod umywalką we wnęce w ścianie

Autorska Pracownia Architektury CAD sp.z o.o. WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

o wymiarach 16x21x10cm z drzwiczkami metalowymi zamykanymi. Do MSW należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy, które mogą się znaleźć pod innym potencjałem niż potencjał ziemi t.j.:

- metalowe przewody wodne,
- metalowe zlewy,
- metalowe obudowy technologiczne,
- metalowe elementy konstrukcji.

Połączenia do rur instalacji sanitarnych CO, CT, CW, ZW itp. do sieci połączeń wyrównawczych wykonywać na obejmy. Instalacje połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-86/E-05003/01, PN-IEC 61024-1, 61024-1-1, 61024-1-2. Przewody wyrównawcze należy tak układać, aby były dostępne do oględzin. Nie powinny się one stykać z materiałami palnymi. Do ścian i konstrukcji mocować przy pomocy uchwytów dystansowych.
Występujące w ciągach konstrukcji metalowych wstawki izolacyjne należy mostkować dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi. Połączenia wyrównawcze, które nie mogą mieć galwanicznych połączeń z innymi instalacjami należy wykonać za pomocą ograniczników przepięć. Instalacje piorunochronne i inne metalowe instalacje w pobliżu urządzeń elektrycznych, na których w stanie awaryjnym może wystąpić napięcie np. obudowy metalowe urządzeń, należy objąć stosowanym w obiekcie systemem ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim. Powłokę metalową instalacji słaboprądowych należy połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu.

2.10. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi

- Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy wykonać przez zastosowanie ograniczników przepięć oraz poprawne wykonanie połączeń wyrównawczych,
- Ograniczniki przepięć należy instalować w rozdzielnicy głównej na poziomie rozdzielnicy głównej RG - ochronniki typu 60kA U_{ps} < 2 kV stopień 1,
- W rozdzielnicach oddziałowych należy zainstalować ochronniki typu 15kA U_{ps} < 1,4 kV, stopień 2,
- W rozdzielnicach zasilających oświetlenie zewnętrzne i urządzenia umieszczone ponad płaszczyzną dachu należy zainstalować ochronniki kombinowane typu 60kA U_{ps} <1,5 kV, stopień 1 i 2, stosując ochronę odpowiednią do występującej strefy zagrożenia,
- Ograniczniki przepięć stopień 3 powinni zastosować producenci następujących urządzeń: przełącznice główne, szafy dystrybucyjne, szafy sprzętowe, szafy krosowe, stosując ochronę odpowiednią do występującej strefy zagrożenia,
- Ograniczniki powinny być włączone pomiędzy każdy przewód fazowy i szynę PE oraz pomiędzy przewód neutralny i szynę PE,
- Przewody uziemiające ograniczników przepięć w rozdzielnicach powinny być krótkie (do 0,5 m) a ich przekrój w rozdzielnicach elektrycznych nie mniejszy niż 10mm^2 Cu a w szafach instalacji słaboprądowych nie mniejszy niż 2,5 mm^2 Cu,
- Urządzenia odbiorcze szczególnie wrażliwe na uszkodzenia w wyniku przepięć powinny być chronione indywidualnie poprzez zastosowanie ochronników przeciwprzepięciowych stopień 3 w gniazdkach wtyczkowych bezpośrednio zasilających dane urządzenie.

2.11. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych i słaboprądowych

- Każda instalacja elektryczna i słaboprądowa w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom sprawdzającym zgodność wykonania instalacji z dokumentacją projektową i zasadami wiedzy technicznej a następnie próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami,
- Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się, co najmniej z dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznymi słaboprądowym,
- Podstawowy zakres pomiarów o prób obejmuje:
  - ❑ Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
  - ❑ Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
  - ❑ Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
  - ❑ Pomiar rezystancji izolacji ścian i podłogi,
  - ❑ Pomiar rezystancji izolacji kabli,
  - ❑ Pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu,
  - ❑ Pomiar prądów upływowych,
  - ❑ Sprawdzenie biegunowości,
  - ❑ Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zasilania,
  - ❑ Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
  - ❑ Sprawdzenie rzeczywistej wartości różnicowego prądu zadziałania wyłączników różnicowoprądowych
  - ❑ Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
  - ❑ Przeprowadzenie prób działania systemów,
  - ❑ Sprawdzenie ciągłości galwanicznej urządzenia piorunochronnego,
  - ❑ Sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia,
  - ❑ Sprawdzenie działania urządzeń oświetlenia awaryjnego wraz z układem ich zasilania,
  - ❑ Sprawdzenie działania urządzeń do wyłączania awaryjnego,
  - ❑ Sprawdzenie wyposażenia w sprzęt ochronny, tablice ostrzegawcze i informacyjne,
  - ❑ Poprawność połączeń elementów poszczególnych systemów,
  - ❑ Sposobu usunięcia powłoki zewnętrznej,
  - ❑ Prawidłowości montażu złącz na końcach kabla,
  - ❑ Braku uszkodzeń mechanicznych,
  - ❑ Pomiary ciągłości ekranu,
  - ❑ Pomiary ciągłości żyły,
  - ❑ Braku zwarcia pomiędzy żyłą i ekranem,
  - ❑ Pomiar rezystancji izolacji kabli,

Autorska Pracownia Architektury CAD sp.z o.o. WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

- ❑ Pomiary impedancji i tłumienia kabli,
- ❑ Przeprowadzenie prób działania, uruchomienie i sprawdzenie kompletnych systemów po przeszkoleniu przedstawicieli przyszłego użytkownika.

- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych i słaboprądowych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające ważne świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
  - ❑ Oględziny instalacji elektrycznych i instalacji słaboprądowych wchodzących w skład systemu,
  - ❑ Sprawdzenie stanu ochrony przeciwporażeniowej podstawowej,
  - ❑ Sprawdzenie stanu i stopnia ochrony obudów,
  - ❑ Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych i instalacji słaboprądowych,
  - ❑ Próby rozruchowe i testy poprawnego funkcjonowania wszystkich elementów instalacji. Powyższe próby należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną producenta systemu a protokoły załączyć do dokumentacji systemu. Należy zwrócić szczególną uwagę oraz dokładnie sprawdzić czy wprowadzone do systemu opisy pomieszczeń odpowiadają rzeczywistym w przypadku generowania alarmów.
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów,
- Protokoły badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru,
- Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły,
- Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać następujące dane:
  - ❑ Numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
  - ❑ Nazwę i adres obiektu,
  - ❑ Imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
  - ❑ Ocenę wyników badań odbiorczych,
  - ❑ Decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
  - ❑ Ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
  - ❑ Podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,

2.11.1. Warunki przekazania instalacji elektrycznych i słaboprądowych do eksploatacji

- Instalacje elektryczne i słaboprądowe mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:
  - ❑ Kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,
  - ❑ Gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych i słaboprądowych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach do wykonania projektu budowlanego i w projekcie wykonawczym,
  - ❑ Przygotowania instalacji urządzeń elektrycznych i słaboprądowych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi w odniesieniu do budynków i urządzeń,
  - ❑ Przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych i słaboprądowych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,
  - ❑ Uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych i słaboprądowych,
  - ❑ Poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych oraz systemów instalacji słaboprądowych,
  - ❑ Spełnienia warunków sanitarnych i bytowych,
- Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji elektrycznych i słaboprądowych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez Przedstawiciela Zamawiającego lub zarządcę przyjmującego instalacje elektryczne i słaboprądowe w budynku,
- Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi tj: w okresie gwarancyjnym,
- Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Przedstawiciel Zamawiającego w porozumieniu z Wykonawcą.
- W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę robót zobowiązań wynikających z rękojmi, Przedstawiciel Zamawiającego ma prawo do stosowania kar umownych.

Autorska Pracownia Architektury CAD sp.z o.o. WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE