

A. Część opisowa

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
2. PODSTAWA OPRACOWANIA
3. ZAKRES OPRACOWANIA
4. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE
5. INSTALACJA OŚWIETLENIA
6. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH
7. URZĄDZENIA WENTYLACJI
8. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO
9. INSTALACJA AUDIO WIDEO
10. INSTALACJA SSWIN
11. INSTALACJA SKD
12. INSTALACJA CCTV
13. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA
14. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
15. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH
16. UWAGI KOŃCOWE

B. Część rysunkowa

SPIS RYSUNKÓW

E1	RZUT PODDASZA	–	Instalacja oświetlenia
E2	RZUT PODDASZA	–	Instalacje elektryczne
E3	RZUT PODDASZA	–	Instalacje elektryczne słaboprądowe
E4	SCHEMAT ROZDZIELNICY TP1		
E5	SCHEMAT ROZDZIELNICY TK1		
E6	SCHEMAT ROZDZIELNICY TW1		
E7	SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU KONTOLI DOSTĘPU		
E8	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI SSWiN		
E9	WIDOK SZAFY PD1		
E10	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI NAGŁOŚNIENIA		

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznej i słaboprądowej na poddaszu budynku V Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie przy ul. Studenckiej 12.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania projektu wykonawczego stanowią:

- rysunki branży architektonicznej;
- wytyczne branżowe;
- wytyczne technologiczne;
- inwentaryzacja pomieszczeń budynku;
- uzgodnienia z Inwestorem;
- aktualne normy, przepisy, rozporządzenia;

3. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres opracowania wchodzi:

- tablica rozdzielcza TP1, TK1, TW1,
- zasilanie urządzeń instalacji wentylacji;
- zasilanie urządzeń przeciwpożarowych;
- wewnętrzne linie zasilające;
- instalacja gniazd wtykowych 230VAC ogólnego przeznaczenia;
- instalacja gniazd wtykowych 230VAC DATA;
- instalacja oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego;
- instalacja systemu sygnalizacji pożarowej;
- instalacji systemu oddymiania;
- instalacji zamknięć przeciwpożarowych;
- instalacja SKD, CCTV, SSWiN, nagłośnienia;
- instalacji AV i KNX;
- instalacja okablowania strukturalnego;
- instalacja połączeń wyrównawczych;
- instalacja ochrony przed porażeniem;
- instalacja ochrony przepięciowa;

4. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

- Układ sieci nn 230/400 50Hz TN-S
- Ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania;
- Odbiorniki II klasy ochronności;

5. INSTALACJA OŚWIETLENIA

Dla zapewnienia odpowiednich warunków użytkowania projektowanych pomieszczeń przewiduje się wykonanie oświetlenia podstawowego. Na podstawie PN-EN12464-1 „Światło i oświetlenie, oświetlenie miejsc pracy” przyjęto następujące założenia dotyczące najmniejszego średniego natężenia oświetlenia i równomierności minimalnej:

▪ Sale lekcyjne	– $E_{sr} 300 [lx]$;
▪ Oświetlenie tablicy lekcyjnej	– $E_{sr} 500 [lx]$;
▪ Pokoje biurowe	– $E_{sr} 500 [lx]$;
▪ Komunikacja/dzień	– $E_{sr} 200 [lx]$;
▪ Łazienki, toalety, szatnie	– $E_{sr} 200 [lx]$;
▪ Pokoje socjalne	– $E_{sr} 300 [lx]$;

Oświetlenie podstawowe

W adaptowanym poddaszu przewiduje się oprawy ze źródłem LED o barwie światła 4000K. W salach lekcyjnych przewidziano oprawy z modułami DALI. Typy opraw podano w legendzie na planach instalacji. Oświetlenie zostało dobrane do charakteru pomieszczeń oraz rodzaju wykonywanej w nich pracy. W pomieszczeniach sanitarnych, toaletach stosować oprawy o stopniu ochrony min. IP44. Sterowanie oświetleniem w salach lekcyjnych realizowane będzie poprzez panele sterownicze DALI zlokalizowane przy wejściach do sal lekcyjnych oraz w biurach dla nauczycieli. Panele sterowania oraz łączniki instalacyjne montować na wysokości 1,1 – 1,2 m od posadzki i w odległości 0,15 m od ościeża drzwi od strony klamki. W zależności od przeznaczenia pomieszczenia stosować osprzęt podtynkowy ramkowy. Należy zostawić zapas przewodu pod wypusty dla opraw.

Sterowanie pozostałymi oprawami oświetleniowymi na poddaszu odbywać się będzie poprzez lokalne łączniki instalacyjne podtynkowe, jednobiegunowe, schodowe zlokalizowane w pobliżu wejść do pomieszczeń. Do załączania oświetlenia pomieszczeń w których uzasadnione jest załączanie oświetlenia z kilku miejsc przewiduje się zastosowanie przełączników bistabilnych oraz przycisków dzwonekowych w pomieszczeniach sanitarnych poprzez czujniki obecności. Należy stosować osprzęt na prąd znamionowy nie mniejszy niż 10 A. W pomieszczeniach wilgotnych (toalety) stosować łączniki instalacyjne o stopniu ochrony IP44 lub wyższym. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych wraz ze wskazaniem ich typu znajduje się na rysunkach i planach instalacji.

Okablowanie

Instalację oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodem typu N2XH-J 3,4,5x1,5 mm² B_{2ca-s1b, d1, a1} na drogach ewakuacji oraz YnDY 3,4x1,5 D_{ca-s2,d1,a3} w pozostałych pomieszczeniach. Oprócz zasilanie do opraw z modułami DALI należy doprowadzić magistralę sterującą z tablic TP1 ora TP2 do opraw, kablem YnDY 2x1,5 mm²D_{ca-s2,d1,a3}. W ściankach wykonanych w technologii suchej (g-k) instalację prowadzić wewnątrz ścian w rurach instalacyjnych ochronnych niepalnionych. W obszarze sufitu podwieszonego kable prowadzić w metalowych korytach kablowych,

w rurach ochronnych RL o odpowiednim przekroju lub mocować do stropu na uchwytych.

Instalacja prowadzona w bruzdach jako podtynkowa powinna być przykryta przynajmniej 5 mm warstwą tynku. Przewody w wylewce należy prowadzić w rurach osłonowych równolegle do ścian w minimalnej odległości 0,2 m i maksymalnej szerokości 0,3 m, mocowanych do podłoża.

Należy zachować odpowiednie strefy instalacyjne rozmieszczenia przewodów zgodnie z normą SEP N SEP-E-002. Instalację w łazience wykonać w oparciu o normę: Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.

6. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Projekt przewiduje wykonanie instalacji gniazd wtykowych 1-faz. 230 VAC pojedynczych, podtynkowych, 16A z bolcami ochronnymi.

W pomieszczeniach wilgotnych i technicznych (toaletach, pom. socjalnych, nad blatami, przewidziano gniazda o stopniu ochrony IP44. Wysokość montażu i dokładną lokalizację wraz ze wskazaniem ich typów pokazano na odpowiedni planach i rzutach. Wysokość montażu gniazd wtykowych zweryfikować na etapie budowy.

Należy wykonać następujące obwody gniazd:

- gniazda wtykowe 230VAC ogólnego przeznaczenia
- gniazda wtykowe 230VAC typu DATA

Na drogach ewakuacyjnych należy zastosować kable N2XH-J 3x2,5 mm² w klasie reakcji na ogień B2_{ca-s1b}, d1, a1 , w pozostałych pomieszczeniach YnDYž 3x2,5 mm² D_{ca-s2,d1,a3}.

W ściankach wykonanych w technologii suchej (g-k) instalację prowadzić wewnątrz ścian w rurach instalacyjnych ochronnych uniepalnionych. W obszarze sufitu podwieszonego kable prowadzić w metalowych korytach kablowych, w rurach ochronnych RL o odpowiednim przekroju lub mocować do stropu na uchwytych.

Instalacja prowadzona w bruzdach jako podtynkowa powinna być przykryta przynajmniej 5 mm warstwą tynku. Przewody w wylewce należy prowadzić w rurach osłonowych równolegle do ścian w minimalnej odległości 0,2 m i maksymalnej szerokości 0,3 m mocowanych do podłoża.

Należy zachować odpowiednie strefy instalacyjne rozmieszczenia przewodów zgodnie z normą SEP N SEP-E-002.

Wymiary zweryfikować na etapie budowy.

7. URZĄDZENIA WENTYLACJI

Projektuje się obwody zasilające urządzenia instalacji wentylacji – wykonane kablami N2XH-J B2_{ca-s1b}, d1, a1 o przekroju zgodnym ze schematem, ułożonymi w korytach kablowych i na uchwytych w przestrzeni stropu podwieszanego. Sterowanie pracą centrali wentylacyjnej zostanie wykonane przez dostawcę tych urządzeń na podstawie wytycznych w projekcie wentylacji. Urządzenia wentylacji należy zasilć z projektowanej tablicy. Wyłączenie urządzeń wentylacji w czasie pożaru będzie

realizowane poprzez moduł sterujący nadzorowany wchodzący w skład systemu SSP zgodnie ze schematem ideowym systemu SSP.

Na etapie realizacji należy potwierdzić parametry obwodów zasilających z DTR-kami ostatecznie zamówionych urządzeń. W przypadku koniecznym dokonać odpowiednich korekt. Zasilanie do urządzeń pokazano na odpowiednich schematach ideowych a ich rozmieszczenia na rzutach.

8. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Z poziomu parteru z GPD należy doprowadzić kable światłowodowe wielomodowe U-DQ9(ZN)BH 8/125 OM3 do projektowanych punktów dystrybucyjnych PD.1 i PD.2. W GPD światłowody rozszyc na istniejącym panelu światłowodowym a od strony punktów dystrybucyjnych na proj. przełącznicach światłowodowych. Światłowody prowadzić w istniejących szachtach instalacyjnych. Zakup urządzeń aktywnych w GPD po stronie Inwestora.

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 spełniające wymagania kategorii 6;
- okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej U/UTP B2_{ca-s1b}, d1, a1.

Jako system okablowania strukturalnego należy zastosować okablowanie kategorii wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2 lub nowszymi gdyby takie pojawiły się i zastąpiły powyższej wskazane. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3an.

System okablowania strukturalnego będzie obsługiwał łączność komputerową oraz łączność telefoniczną. Linie dla telefonów będą w szafie sieciowej skrosowane z odpowiednimi panelami telefonicznymi.

Należy przewidzieć gniazda RJ45 dla potrzeb WiFi, które powinny być rozmieszczone możliwe tak aby sygnał WiFi pokrywał wszystkie pomieszczenia .

Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Elektryczno Logiczne – PEL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 nieekranowanych keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 keystone, które będą zapewniać:

- ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45.
- kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone w jednym uchwycie montażowym.
- wszystkie 8 żył skrętki systemu okablowania musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.

W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej w kategorii reakcji na ogień B2_{ca-s1b, d1, a1}, emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

Paneli RJ45 powinien posiadać standardową szerokość 19" wysokość 1U-2U oraz pojemność 24-48 portów RJ45 keystone. Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych. Łatwość montażu w stelażach 19".

Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego Wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego. Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych);
- pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. zalecane typ mierników wzorcowych np: DSX-5000, DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks;
- należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łączy, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania;
- wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346 lub nowszymi;

- wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par);
- mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń;
- straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss);
- straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss);
- straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss);
- sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT);
- współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end);
- sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N);
- współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end);
- sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F);
- rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop);
- opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay).

Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu;
- schemat oznaczeń łączy miedzianych;
- podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych;
- rysunki przedstawiające wyposażenie punktu dystrybucyjnego;
- pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801;
- certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary;

Punkty dystrybucyjne wykonać na bazie szafy wiszącej i wyposażać:

- szafa wisząca 18U 600x600 19";
- panel krosowy 19" 24xRJ45, nieekranowany, kat.6, 1U;
- poziomy organizator kabli 19" - z plastikowymi uszami 1U;
- półki 1U;
- komplet śrub montażowych (20 x śruba M6 + podkładka + nakretka koszykowa);
- panel wentylacyjny 2 wentylatorowy dachowo-rakowy + termostat;
- kabel zasilający gniazdo IEC 320 C13, wtyk DIN49441 (uniwersalny), 3 x 1mm2 czarny 2m;
- listwa zasilająca 19", 9xNF C61-314(standard PL, FR), wtyk DIN 49441(unischuko) 16A/250V, wyłącznik podświetlany czerwony z zaślepką, kabel 2.5m;
- zasilacz UPS 1000VA 230VAC/230VAC 1U – 1 szt;
- przełącznice światłowodowe;

9. INSTALACJA AUDIO WIDEO

Zgodnie z wymaganiami Inwestora sale lekcyjne będą wyposażone:

- rzutniki montowane na suficie;

- ekrany rozwijane elektrycznie;
- elektrycznie uruchamiane rolety zewnętrzne i otwieranie okien;
- oprawy oświetlenia z modułami DALI.

Sterowanie w/w instalacjami będzie odbywać się z przycisków sterowniczych zainstalowanych w blacie biurka nauczyciela. Przycisk będzie miał funkcję uruchamiania rolet, siłowników, ekranu, rzutnika, ściemniania oświetlenia w zależności od zaprogramowanej „sceny”. Realizacja poszczególnych funkcji odbywać się będzie na bazie aparatów KNX zainstalowanych w rozdzielni TP1 (sterowniki on/off, żaluzjowe, DALI, zasilacz KNX, moduł ETHERNET, sprzęgła oraz ochronę przepięciową). Do każdej sali należy doprowadzić magistralę M-BUS przewodem KNX 2x2x0,8. Magistralą objąć należy przyciski sterownicze. Oprócz tego do rozdzielnic należy doprowadzić przewody U/UTP kat. 6. oraz ułożyć magistralę profibus 2x2x0,8 (najlepiej koloru fioletowego) między rozdzielnicami TP1 i TP2. Instalacje KNX należy wyposażać w stację pogody. Przy wejściach do sal lekcyjnych przewiduje się montaż przycisku do sterowania oświetleniem on/off.

Projekt przewiduje montaż ekranów elektrycznych o wymiarach 300x170 oraz 200x120. W przypadku ekranów 300x170 odległość projektora od ekranu wynosi 150 cm, a w przypadku ekranu 200x120 100cm. Do sal lekcyjnych proponuje się projektory np. EH460ST/lub równoważny. Wymiary ekranów oraz odległości projektorów należy zweryfikować na etapie prac budowlanych.

10. INSTALACJA SSWiN

Poddasze będzie wyposażony w system sygnalizacji włamania i napadu oparty na centrali SATEL INTEGRA 256 oraz ekspandery wyj/wej. W przestrzeni komunikacji zaprojektowano czujki LC-104-PIMW. Linie dozoru od poszczególnych czujek należy wykonać przewodem YTDY 6x0,5 i wprowadzić w korytach kablowych oraz w ściankach g-k w rura osłonowych. Okna na poddaszu będą wyposażone w kontraktrony. Do każdego okna należy doprowadzić przewód YTDY 4x0,5. Rozbrajanie i rozbrajanie stref w poszczególnych pomieszczeniach będzie realizowane za pomocą klawiatury INT-TSH2-W znajdującej się przy wejściach na poddasze oraz na portierni. System będzie wyposażony w sygnalizatory wewnętrzne akustyczne MOS-2.

Czujki montować na wys. min. 2.20 od podłoża.

Na etapie wykonawczym, należy ustalić dokładną lokalizację urządzeń. Wszystkie urządzenia i osprzęt należy zainstalować zgodnie z dokumentacją DTR ich producentów. Prace powinny być zlecone firmie posiadającej stosowne certyfikaty i szkolenia z zakresu instalacji SSWiN.

11. INSTALACJA SKD

System Kontroli Dostępu

Projektuje się system kontroli dostępu do projektowanych pomieszczeń zgodnie z wytycznymi Inwestora. Projekt przewiduje jednostronną kontrolę dostępu, tzn. kontrolowane będzie jedynie wejście do pomieszczenia, a wyjście odbywać się będzie tradycyjnie przez zwolnienie drzwi klamką ręczną. Wszystkie drzwi objęte systemem kontroli dostępu wyposażone będą w elektrozaczep rewersyjny (wymagane zasilanie

12VAC/DC). Przy każdych drzwiach od zewnętrznej strony pomieszczeń zamontować należy czytniki obsługujące karty zbliżeniowe.

12. INSTALACJA CCTV

W projekt przewiduje zastosowanie kamer sieciowych KAMERA IP IPC-HDW3849QM-S-IL-0280B z zasilaniem PoE lub równoważne. Do każdej kamery należy doprowadzić oddzielny przewód typu U/UTP, kategorii 6 LSOH w klasie B2_{ca-s1b, d1, a1} i zakończyć wtyczką RJ45 kategorii 6. Połączenia należy wykonać zgodnie ze schematem ideowym i instrukcjami producenta urządzeń. Sygnał z kamer będzie rejestrowany i przechowywany w istniejącym rejestratorze IP REJESTRATOR SIECIOWY 32 KAN. System CCTV należy wykonać zgodnie z zamieszczonym schematem.

13. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA

Instalacja nagłośnienia oparta będzie na głośnikach ZGSU 25P 30W paswiny. Głośniki należy zamontować jako sufitowe w miejscach wskazanych na rzucie. Okablowanie należy wykonać przewodem SPC – 515/SW i doprowadzić do kasety podłogowej pod biurkiem. W biurku nauczyciela zaprojektowano cyfrowy wzmacniacz miksujący WL-60W 1 strefa oraz WL-120W 3 strefy

14. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako system ochrony dodatkowa od porażeń należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania, zrealizowane w układzie TN-S (z osobnym przewodem ochronnym). Przewód ochronny „PE” należy połączyć z zaciskami ochronnymi gniazd wtyczkowych, z oprawami oświetleniowymi, jeżeli są one wykonane w klasie ochronności niższej niż II oraz z metalowymi obudowami i konstrukcjami wszystkich urządzeń elektrycznych mogących znaleźć się pod napięciem na skutek np. uszkodzenia izolacji. Przewody ochronne „PE” powinny mieć izolację zielono-żółtą zaś przewody neutralne „N” powinny mieć izolację barwy niebieskiej. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrony podstawowej) zaprojektowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $I_r = 30 \text{ mA}$. Dla sprawdzenia poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych zaleca się raz w miesiącu naciskać przycisk testu. Jeżeli zasilanie zostanie odłączone oznacza to, że wyłącznik działa poprawnie.

15. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Na poddaszu objętych projektem należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Z głównej szyny uziemiającej budynku z rozdzielni poprowadzić przewód wyrównawczy LgYżo 16mm² i zakończyć szyną wyrównawczą potencjałów. Do zacisków uziemiających należy podłączyć wszystkie metalowe urządzenia i instalacje w/w pomieszczeniach, metalowe konstrukcje, metalowe koryta kablowe, przewodzące obudowy urządzeń elektrycznych, instalacje „rurowe”, szyny „PE” tablic rozdzielczych, kanały wentylacyjne). Należy zwracać uwagę na zachowanie ciągłości

połączeń wyrównawczych. Po wykonaniu instalacji sprawdzić ciągłość połączeń. Projektuje się lokalne (miejscowe) połączenia wyrównawcze w pomieszczeniach technicznych oraz wentylatorniach. W tym celu należy zabudować lokalne szynę wyrównawczą, do której należy podłączyć metalowe rurociągi wody ciepłej i zimnej, instalację c.o (jeśli będą wykonane z materiałów przewodzących), rury instalacji wentylacyjnej i inne ewentualne elementy przewodzące jednocześnie dostępne. Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 1x 6mm².

16. UWAGI KOŃCOWE

WYTYCZNE WYKONANIA I WYTYCZNE BRANŻOWE

- A. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania całości robót zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, dokumentami normatywnymi oraz zasadami wiedzy technicznej i dobrej praktyki.
- B. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- C. Niniejszą dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym a nie ujęte na schematach strukturalnych i planach, lub ujęte na schematach strukturalnych, planach a nie ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym, powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z projektantem, który zobowiązany jest do ich rozstrzygnięcia.
- D. Ze względu na występujące uzbrojenie (kable, urządzenia, inne przeszkody) Wykonawca może wnieść zmiany w sposobie prowadzenia instalacji i wykonania robót, po uprzednim uzyskaniu zgody Projektanta oraz Inwestora. Po uzyskaniu akceptacji należy sporządzić Protokół Uzgodnień na okoliczność zmian.
- E. Wykonawca przed przystąpieniem do prac poczyni konieczne uzgodnienia i skoordynuje prace z Kierownictwem Budowy, Zarządcą obiektu oraz jego służbami technicznymi.
- F. Wykonać pomiary końcowe (ochrona przeciwporażeniowa, rezystancja izolacji, rezystancja uziemień, natężenie oświetlenia). Wyniki pomiarów zaprotokołować i przekazać Inwestorowi.
- G. Zastosowane korytka i/lub drabiny kablowe powinny być wykonane z blachy stalowej cynkowanej. Zawiesia należy rozmieścić w zależności od szerokości koryt i przewidywanego ciężaru kabli.
- H. Ciągi drabin, koryt i wszystkie inne metalowe elementy muszą być uziemione.
- I. Stosować urządzenia i materiały posiadające wymagane certyfikaty i dopuszczone do stosowania w budownictwie na terenie Polski

- J. Całość robót zgłosić do odbioru końcowego przez Inwestora i przekazać komplet dokumentacji powykonawczej.

UWAGI PORZĄDKOWE DLA WYKONAWCY

- A. Wszystkie roboty i materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Inwestorem a także z innymi przepisami obowiązującymi.
- B. Należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszej dokumentacji a obowiązkowych do stosowania, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.
- C. Ze względu na specyfikę obiektu i stosowane rozwiązania techniczno – konstrukcyjne, niniejsza dokumentacja została wykonana w oparciu o dane i karty katalogowe urządzeń określonych firm. Dopuszcza się stosowanie innych zamiennych urządzeń porównywalnej klasy, o nie gorszych parametrach technicznych i cenowych. Każdorazowo zmiany wymagają akceptacji Inwestora i Inspektora Nadzoru i Projektanta.
- D. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych, muszą uzyskać akceptację Inwestora i Projektanta.
- E. Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.
- F. Wykonawca ma możliwość zaproponowania, na wyłącznie własną odpowiedzialność, kilka możliwych wariantów, które są jego zdaniem użyteczne ze względów technicznych, ekonomicznych lub w celu skrócenia terminu realizacji. Każdy wariant musi być przedmiotem dokumentu załączonego, wyraźnie zidentyfikowanego, opisującego zaproponowane rozwiązanie i jego wpływ na zwiększenie bądź zmniejszenie wartości robót w odniesieniu do rozwiązania bazowego, przy zachowaniu zasady określenia porównywalnego kosztu dla rozwiązania bazowego.
- G. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem
- H. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu a nie przeznaczonych do rozbiórki, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych.

ZASADY BEZPIECZNEJ ORGANIZACJI ROBÓT

- A. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie:
- Istniejące instalacje elektryczne nn;
- B. Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót:
- Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym
 - Zagrożenie przygnieceniem dużymi i ciężkimi elementami podczas rozładunku i transportu materiałów i urządzeń oraz podczas demontażu istniejących elementów;
 - Upadek z wysokości;
 - Zagrożenie uszkodzenia istniejącej infrastruktury;
 - Zagrożenie wypadkiem przy obsłudze urządzeń mechanicznych (dźwig, elektronarzędzia, itp.);
 - Zagrożenie potrąceniem/kolizją z pojazdami lub sprzętem ze skutkiem śmiertelnym;
- C. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa:
- Kierownik budowy/robót ma obowiązek przedstawić sposób przeprowadzania prac oraz skutek mogący wystąpić podczas wykonywania prac pochodzący od występujących zagrożeń bezpieczeństwa zdrowia i życia oraz przeprowadzić instruktaż na temat zasad BHP i udzielania pierwszej pomocy;
 - Kierownik budowy/robót powinien zapewnić dostępność punktu pierwszej pomocy lub określić szczegółowo jego lokalizację z podaniem aktualnych numerów telefonów pogotowia ratunkowego, straży pożarnej, policji;
 - Stanowiska pracy należy organizować w sposób zgodny z zasadami BHP i przepisami branżowymi;
 - Egzekwować od pracowników przestrzegania przepisów BHP oraz instrukcji stanowiskowych;
 - Dbać o porządek i staranną organizację miejsca pracy, przygotowanie i oznakowanie miejsca pracy przed rozpoczęciem prac oraz staranną likwidację miejsca pracy po ich zakończeniu;
 - Poszczególni pracownicy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje, aktualne uprawnienia i badania lekarskie;
 - Przed rozpoczęciem prac miejsce przygotować i oznaczyć zgodnie z przepisami i zasadami BHP, stosować odpowiednie zabezpieczenia przed przypadkowym załączeniem napięcia;
 - W miejscu sterowania łącznikiem zasilania wywiesić tabliczkę „*Nie załączać*”
 - Po dokonaniu czynności łączeniowych sprawdzić brak napięcia na wyłączonym obwodzie;
 - Wyłączone urządzenia uziemić uziemnikiem lub uziemiaczem przenośnym;
 - Prace wykonywać dopiero po wyłączeniu napięcia przez uprawnione osoby Zakładu Energetycznego, przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczenia do prac;
 - Wszystkie czynności wykonywać w sposób uważny nie stwarzający potencjalnego zagrożenia;
 - Pracownicy pracujący na wysokości powinni używać środków ochrony osobistej (szelki);

- W trakcie wykonywania prac wszyscy pracownicy powinni pracować w kaskach ochronnych;
- Przed rozpoczęciem prac skontrolować stan techniczny używanych narzędzi i środków ochrony;