SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

dla zadania

„Wymiana instalacji elektrycznej w ramach zadania modernizacji w Szkole Podstawowej z Oddziałami Integracyjnymi Nr 107 ul. Zdrowa 6 w Krakowie"

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

Inwestor:
Gmina Miejska Kraków
31-004 Kraków Plac Wszystkich Świętych 3-4,
Miejskie Centrum Obsługi Oświaty w Krakowie
31-450 Kraków ul. Ułanów 9

Kraków, marzec 2020r.

INTERTECHO
Angelika Karpierz
30-421 Kraków, ul. Sielska 16
NIP: 6793169701

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych i słaboprądowych dla zadania: **„Wymiana instalacji elektrycznej w ramach zadania modernizacji w Szkole Podstawowej z Oddziałami Integracyjnymi Nr 107 ul. Zdrowa 6 w Krakowie".**

1.1. Zakres stosowania ST

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie 1.

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie instalacji elektrycznych i słaboprądowych ujętych w dokumentacji projektowej.

Zakres prac zgodnie z Dokumentacją Techniczną obejmuje:
- zasilanie i pomiary energii szkoły i wymiennikowni MPEC w zakresie wymiany przewodów,
- główne wyłączniki prądu szkoły i wymiennikowni MPEC,
- tablicę główną budynku szkoły,
- tablice rozdzielcze oraz instalacje wewnętrznych linii zasilających (wlz),
- instalacje gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia, zasilania urządzeń technologicznych kuchni oraz gniazd dedykowanych zasilania stanowisk komputerowych,
- instalacje oświetlenia ogólnego i oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego,
- instalacje okablowania strukturalnego LAN (sieci komputerowej),
- instalacje sygnalizacji włamania i napadu,
- instalacje telewizji dozorowej CCTV,
- instalacje sygnalizacji pauzowej (dzwonków lekcyjnych),
- ochronę przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową instalacji,
- połączenia wyrównawcze.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wszystkich czynności niezbędnych do wykonania zakresu robót wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi dla obiektów kubaturowych.
Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:
- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie ich protokołami.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i ogólnie stosowanymi definicjami.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiOR i poleceniami Inspektora. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiOR i poleceniami Inspektora.
Do wykonania i montażu instalacji elektrycznych i słaboprądowych w obiekcie należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Materiałami tymi będą:
- Przewody i kable jedno i wielożyłowe zasilające wlz i instalacji N2XH-O N2XH-J,
- Przewody i kable wielożyłowe informatyczne U/UTP 4x2x0,5 LSOH Kat. 5e, alarmowe sygnałowe YTDY, telefoniczne YTKSY, nagłośnieniowe SPC-525/SW 2x2,5mm2 2x1mm2 100V, dzwonków lekcyjnych N2XH-O 2x2,5.
- Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - końcówki kablowe, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny (miedź, mosiądz), puszki instalacyjne i przyłączeniowe wykonanie zwykłe i IP55,
- Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt - listwy i kanały kablowe PCV, rury instalacyjne karbowane, uchwyty do mocowania kabli i przewodów, oznaczniki niepalne na przewody,
- Przewody wyrównawcze i uziemiające, płaskownik Fe/Zn 30x4 25x4, uziomy prętowe składane fi18, złącza i obejmy, szyny wyrównawcze,
- Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych i natynkowych – 1-fazowe 2P+Z wykonanie zwykłe i IP44 pojedyncze i podwójne, 3-fazowe 3P+N+Z 16A IP44, 3-fazowe z wyłącznikiem 3P+N+Z 16A IP44,
- gniazda LAN RJ45 Kat 5e do montażu w instalacjach podtynkowych i natynkowych, pojedyncze i podwójne,
- gniazda telefoniczne RJ12 do montażu w instalacjach podtynkowych i natynkowych, pojedyncze i podwójne,
- gniazda głośnikowe NL2MP do montażu w instalacjach podtynkowych (sala gimn.),
- gniazda głośnikowe do montażu w instalacjach podtynkowych (sale lekcyjne),
- Sprzęt oświetleniowy – oprawy oświetleniowe wewnętrzne B1 sufitowa LED IP44 2000lm 840 (4000K), B6 sufitowa LED 2000lm 840 (4000K), B3 oprawa LED IP40 5800lm 840 (4000K), B4 oprawa LED IP65 5800lm 840 (4000K), C1 - LED 840 17900lm 160W IP65 i zewnętrzne K1 kinkiet LED IP65 (typy i montaż opraw oświetleniowych według Dokumentacji projektowej),
- Sprzęt oświetleniowy – oprawy oświetlenia awaryjnego AW1 oprawa awaryjna LED 2W 1h 218lm, AW2 oprawa awaryjna korytarzowa LED 2W 1h 204lm, AW3 oprawa awaryjna LED 2W IP65 1h 218lm (typy i montaż opraw oświetleniowych według Dokumentacji projektowej),
- Sprzęt oświetleniowy –łączniki instalacyjne jednobiegunowe świecznikowe schodowe i przyciskowe wykonanie zwykłe i IP44,
- Skrzynki wyłącznika pożarowego szkoły i MPEC - przyciski NC w kasetach z szybkami zbiciowymi, wyposażone, kompletne,
- Główny (przeciwpożarowy) wyłącznik prądu szkoły - rozłącznik o prądzie znamionowym 125A z wyzwalaczem wzrostowym w nowej obudowie podtynkowej metalowej o wymiarach 40x30cm gł. 25cm zabudowanej w zestawie szafek nowej rozdzielnicy głównej szkoły, drzwiczki wyposażone w szybę,
- Główny (przeciwpożarowy) wyłącznik prądu MPEC - rozłącznik o prądzie znamionowym 40A z wyzwalaczem wzrostowym w nowej obudowie podtynkowej metalowej o wymiarach 45x20cm gł. 25cm, drzwiczki wyposażone w szybę,
- Tablica główna budynku szkoły TG+TG/1 zestaw obudów podtynkowych metalowych (w tym obudowa dla przeciwpożarowego wyłącznika prądu) o wymiarach zewnętrznych 80x90cm gł. 25cm, wyposażona zgodnie z projektem, kompletna,
- Tablice rozdzielcze wnękowe TP/K (piwnice kuchnia), TP/2 (piwnice), T0/3 (parter sala gimnastyczna), T2/1 (2 piętro), tablica rozdzielcza natynkowa T1/K pracowni komputerowej wyposażone zgodnie z projektem, kompletne,
- aparatura i osprzęt do przeposażenia istniejących tablic rozdzielczych – rozłączniki instalacyjne 63A 3P, ochronniki przepięciowe 4xV20-C, bezpieczniki BZ-3 F&F 3x2A, lampki kontrolne LK-713 G F&F 3x LED 230V, wyłączniki nadprądowe z członami różnicowo- prądowymi B16 2P A DI=0,03A, wyłączniki różnicowo- prądowe 40A 2P AC DI=0,03A, wyłączniki nadprądowe B10 1P, B10 1P, B16 1P, C10 1P, stycznik 25A 3P 230V AC, listwy rozgałęźne 5 torowe 16mm2,
- Szafa wisząca 12U 19", drzwi szklane 590x600x600 mm (wys,szer,gł) z listwą zasilającą dla centrali tel. i radiowęzła,
- Szafa wisząca 9U 19", drzwi szklane 480x600x400 mm (wys,szer,gł) z listwą zasilającą dla urządzeń LAN,
- Szafa wisząca 18U 19", drzwi szklane 900x600x400 mm (wys,szer,gł) z listwą zasilającą dla urządzeń LAN,
- Zasilacze UPS 1200VA , 500VA ,
- Switche 24-portowy 16x 10/100/1000Mbps + 2x COMBO (RJ-45/SFP) , 24-portowy 24x 10/100/1000Mbps , 8-portowy PoE 8x 10/100/1000Mbps ,
- panele rack 19" z gniazdami LAN 24x RJ45 Kat.5e, 48x RJ45 Kat.5e,
- kable krosowe LAN RJ45-RJ45 Kat 5e,
- Szafa przewoźna 12U 19" z listwą zasilającą dla urządzeń nagłośnieniowych,

- urządzenia nagłośnieniowe, wzmacniacze mocy 480W 100V, mikser 6 kanałowy, odtwarzacz CD/MP3 CD-112/BT, odbiornik mikrofonowy podwójny, mikrofony bezprzewodowe, przewody łączeniowe XLR-XLR, wtyki NL2FX S,
- zestawy głośnikowe IP54 120W/100V PAB-8WP,
- centralka sterowania dzwonków lekcyjnych EW-01,
- dzwonki lekcyjne 230V DNS-212D.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia przez Inspektora.
Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji i Dokumentacji projektowej, bądź inne o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora. Gdy jest wymagane powinny posiadać oznakowanie CE.

3. SPRZĘT

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5 mm2 do 2,5 mm2) itp. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót.
Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.
Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami STWiOR i który uzyskał akceptację Inspektora. Wykonawca dostarczy Inspektorowi na jego polecenie kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu i urządzeń stosować sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora środki transportu.
Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłużycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.
Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej od –15 C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych i elektronicznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.
W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń producentów, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf rozdzielczych, przewidzieć możliwość demontażu najbardziej wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Informacje ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie oraz prowadzenie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiOR i w sposób, który uzyskał akceptację Inspektora oraz jest zgodny z postanowieniami Kontraktu.

5.2. Roboty montażowe

Prace przygotowawcze. Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu,
- zabezpieczenie miejsc prowadzenia prac (pomieszczeń), podłóg folią budowlaną, mebli i urządzeń folią ochronną.

Zasilanie i pomiar energii elektrycznej, główny wyłącznik prądu.

Stan istniejący.

Obecnie budynek szkoły zasilany jest linią kablową nn, wykonaną kablem typu AKs 4x95mm2 ze stacji transformatorowej nr 4382 (Korczaka/Biała) poprzez złącze kablowe nr 2083/RD-4 usytuowane w pomieszczeniu portierni. Nad złączem zamontowany jest układ pomiarowy półpośredni oraz przekładniki prądowe 75/5. Ze złącza wyprowadzony jest WLZ wykonany przewodem aluminiowym 4xALY 70mm2, do układu pomiarowego półpośredniego energii elektrycznej i dalej poprzez główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu do tablicy głównej TG. Wyłącznik główny oraz tablica TG usytuowane są także w pomieszczeniu portierni. WLZ zasilający tablicę główną szkoły zabezpieczony jest w złączu bezpiecznikiem topikowym o prądzie znamionowym 80A gG.

Ze złącza kablowego wyprowadzony jest także drugi WLZ wykonany przewodem 5xDY6 do tablicy licznikowej wymiennikowni MPEC. WLZ zabezpieczony jest w złączu bezpiecznikiem topikowym 25A gG. W tablicy licznikowej MPEC zamontowany jest bezpośredni trójfazowy licznik energii, zabezpieczenie przedlicznikowe 16A gG oraz ogranicznik mocy ETIMAT T o prądzie znamionowym 13A. Z tablicy licznikowej poprowadzony jest WLZ do tablicy rozdzielczej w pomieszczeniu wymiennikowni.

Dla instalacji elektrycznej wymiennikowni nie ma głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu.

Istniejące linie WLZ z tablicy głównej do poszczególnych tablic rozdzielczych szkoły wykonane są przewodami z żyłami aluminiowymi w systemie czteroprzewodowym i zabezpieczone są wyłącznikami instalacyjnymi typu S o charakterystyce B. Szczegóły pokazano na schemacie zasilania stanu istniejącego.

Istniejąca moc przyłączeniowa (umowna) dla obiektu wynosi Pp = 49kW.

Stan projektowany.

Układ sieci	TN-C-S
Napięcie sieci	U=3*400/230V
Ochrona przed porażeniem	samoczynne wyłączenie

Moc przyłączeniowa (umowna) Pp = 49 kW

Istniejące złącze kablowe oraz przyłącze (linia kablowa) a także układ pomiarowy półpośredni szkoły i tablica pomiarowa MPEC pozostają bez zmian.

Projektuje się wymianę istniejącego WLZ ze złącza kablowego 2083/RD-4 do przekładników i tablicy głównej na wykonany przewodem miedzianym typu 4xN2XH-O 50mm2. Linie wychodzące z tablicy głównej będą wymienione na przewody typu N2XH zgodnie ze schematem stanu projektowanego.

Główny (przeciwpożarowy) wyłącznik prądu będzie wymieniony na rozłącznik o prądzie znamionowym 125A z wyzwalaczem wzrostowym wyzwalanym za pomocą przycisku usytuowanego przy wejściu głównym do szkoły. Wyłącznik główny będzie zamontowany w nowej obudowie podtynkowej metalowej o wymiarach 40x30cm gł. 25cm zabudowanej w zestawie szafek nowej rozdzielnicy głównej szkoły. Drzwiczki wyłącznika wyposażyć w szybę.

WLZ do tablicy licznikowej MPEC należy wymienić na przewód 5x N2XH 6mm2. Z tablicy licznikowej MPEC wyprowadzić przewód 5x N2XH 6mm2 do projektowanego głównego wyłącznika prądu dla instalacji w wymiennikowni i następnie taki sam przewód do istniejącej tablicy rozdzielczej wymiennikowni TW.

Jako Główny (przeciwpożarowy) wyłącznik prądu dla MPEC-u projektuje się rozłącznik o prądzie znamionowym 40A z wyzwalaczem wzrostowym. Wyłącznik będzie zamontowany w obudowie podtynkowej metalowej o wymiarach 45x20cm gł. 25cm. Drzwiczki wyłącznika wyposażyć w szybę. Wyłącznik będzie wyzwalany przyciskiem usytuowanym przy wejściu głównym.

Przyciski wyłączników pożarowych powinny być czytelnie opisane i odpowiednio oznakowane.

Tablica rozdzielcza główna szkoły.

Stan istniejący.

Istniejąca tablica główna budynku szkoły składa się ze skrzynki podtynkowej z rozłącznikiem głównym i zabezpieczeniami wlz wyłącznikami instalacyjnymi typu S o charakterystyce B oraz osobnej skrzynki podtynkowej z zabezpieczeniami i sterowaniem oświetlenia zewnętrznego. Dodatkowo poza tablicami zabudowana została skrzynka natynkowa zabezpieczeń dla kamer i rejestratora. Istniejące linie WLZ z tablicy głównej do poszczególnych tablic rozdzielczych szkoły wykonane są przewodami z żyłami aluminiowymi w systemie czteroprzewodowym. Tablica nie zawiera elementów ochrony przeciwprzepięciowej.

Stan projektowany.

Projektuje się modernizację rozdzielni głównej TG+TG/1. Należy wykonać nową obudowę rozdzielni podtynkową (zestaw obudów, w tym obudowę dla przeciwpożarowego wyłącznika prądu) o wymiarach zewnętrznych 80x90cm. Obwody odbiorcze w rozdzielni należy wyposażyć zgodnie z załączonym schematem ideowym. Linie WLZ z tablicy głównej do poszczególnych tablic rozdzielczych będą zabezpieczone rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami topikowymi a pozostałe obwody wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo- prądowymi. Elementy będące pod napięciem w tablicach należy zabezpieczyć przed dotykiem bezpośrednim. W tablicy przewidziano z zastosowaniem odpowiednich szyn rozdział przewodu PEN na oddzielne N i PE (przejście z układu zasilania TN-C na TN-S). Obudowy tablicy podłączyć do szyny PE. Szynę PE w tablicy głównej należy uziemić poprzez przyłączenie do istn. uziomu otokowego bednarką FeZn25x4. Rezystancja uziomu nie może być większa niż 10 Ohm. Należy zmierzyć rezystancję istniejącego uziomu. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości należy uziom uzupełnić prętami składanymi FeZn Ø18.

W tablicy TG będą zamontowane ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B+C chroniące instalację elektryczną w całym budynku przed przepięciami.

Szafki należy wyposażyć w zamki z jednolitą wkładką.

<u>Tablice rozdzielcze i wewnętrzne linie zasilające (wlz).</u>

Stan istniejący.

W poziomie piwnic znajdują się:

- zasilana oddzielnym wlz tablica rozdzielcza kuchni z sublicznikiem, wyposażona w wyłącznik główny (rozłącznik 3P) oraz zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi,
- tablica piwnic TP/1 oraz tablica harcówki TP/3 (wymienione w 2018r.) wyposażone w wyłączniki główne (rozłącznik 3P) oraz zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi,
- w pomieszczeniu świetlicy (pom. 01/35) zlokalizowana jest tablica rozdzielcza byłego warsztatu wyposażona w bezpieczniki montowane na płycie tekstolitowej, częściowo nieczynna, przewidziana do demontażu,
- w pomieszczeniu MPEC tablica rozdzielcza TW wyposażona w wyłącznik główny (rozłącznik 3P), ochronniki przepięciowe oraz zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi i różnicowo-prądowymi.

W poziomie parteru znajdują się:

- tablice T0/1 i T0/2 (wymienione w 2018r.) wyposażone w wyłączniki główne (rozłącznik 3P) oraz zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi,
- w pomieszczeniu 1/18 tablica T0/3 sali gimnastycznej (wymieniona w 2018r.) wyposażona w wyłącznik główny (rozłącznik 3P) i zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi oraz dodatkowa tablica natynkowa przewidziana do likwidacji.

W poziomie 1 piętra znajdują się:

- tablice T1/1 i T1/2 (wymienione w 2018r.) wyposażone w wyłączniki główne (rozłącznik 3P) oraz zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi,
- w pomieszczeniu 2/26 pracowni komputerowej dwie tablice natynkowe T1/K i TK2 wyposażone w wyłączniki główne (rozłącznik 3P) i zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi i różnicowo- prądowymi (tablice zostaną scalone w jedną).

W poziomie 2 piętra znajdują się: - tablice T2/1 i T2/2 (wymienione w 2018r.) wyposażone w wyłączniki główne (rozłącznik 3P) oraz zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi,

- w pomieszczeniu biblioteki tablica podtynkowa wyposażona w zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi, przeznaczona do likwidacji.

Istniejące linie WLZ z tablicy głównej do tablic rozdzielczych szkoły wykonane są przewodami z żyłami aluminiowymi w systemie czteroprzewodowym.
Stan projektowany.

Tablice rozdzielcze wymienione w 2018r. przyjęto przeposażyć, wyposażając je poza wyłącznikami głównymi (rozłącznik 3P) w oddzielne szyny N i PE, lampki kontrolne z zabezpieczeniami oraz dla obwodów odbiorczych wyłączniki różnicowo- prądowe i wyłączniki instalacyjne. Obudowy tablicy podłączyć do szyn PE.

Tablice oznaczone TP/K (piwnice kuchnia), T0/3 (parter sala gimnastyczna), T2/1 (2 piętro) z uwagi na brak miejsca w istniejących przewidziano wymienić na większe, szczegóły podano na rysunkach. Tablicę T1/K pracowni komputerowej zaprojektowano jako nową w wykonaniu natynkowym z wyposażeniem poza wyłącznikiem głównym (rozłącznik 3P) w oddzielne szyny N i PE, lampki kontrolne z zabezpieczeniami, zespół ochronników przepięciowych klasy C oraz dla obwodów odbiorczych wyłączniki nadprądowe z członami różnicowo- prądowymi o charakterystyce „A". Dodatkowo z uwagi na likwidację tablicy po byłym warsztacie w poziomie piwnic zaprojektowano analogiczną jak pozostałe tablicę TP/2, do której przełączone zostaną obwody przyległych pomieszczeń.

Linie WLZ z tablicy głównej do poszczególnych tablic rozdzielczych szkoły przewidziano wymienić na wykonane przewodami 4x N2XH-O 16mm2 + N2XH-J 16mm2 (do tablic T0/3 i T1/K z żyłami 10mm2) z oddzielnymi przewodami N i PE (układ TN-S). Trasy okablowania przyjęto jak linii istniejących, ułożenie w rurkach instalacyjnych giętkich/karbowanych w zatynkowanych bruzdach. Istniejące oprzewodowanie wlz przeznaczone jest do demontażu.

Instalacje gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia, zasilania urządzeń technologicznych kuchni oraz gniazd dedykowanych zasilania stanowisk komputerowych.

Stan istniejący.

Istniejące instalacje gniazd wtykowych wykonane są w systemie zerowania z oprzewodowaniem dwużyłowym. W pomieszczeniu świetlicy (piwnice pom. 01/35) znajdują się nieczynne gniazda siłowe i 24V pozostałość po byłym warsztacie, całość instalacji do demontażu. W instalacjach zasilania urządzeń technologicznych kuchni część obwodów wykonanych jest w systemie zerowania z oprzewodowaniem dwu lub czterożyłowym, część z oddzielnymi przewodami N i PE. Instalacje dedykowanego zasilania gniazd pracowni komputerowej wykonane jako trójżyłowe z oddzielnymi przewodami N i PE wykonane przewodami YDYżo układanymi w listwach instalacyjnych PCV.

Stan projektowany.

Instalacje gniazd wtykowych projektuje się wymienić na wykonaną przewodem N2XH-J 3x2,5mm2 układanym p/t. Istniejące przewody należy umartwić lub zdemontować w przypadku przebiegu w trasach przewodów projektowanych. W salach lekcyjnych, pomieszczeniach pomocniczych, korytarzach i pomieszczeniach biurowych należy instalować osprzęt podtynkowy, w pomieszczeniach wilgotnych należy instalować osprzęt szczelny. Gniazda wtykowe należy instalować na następujących wysokościach od podłogi:

0,3 m stanowiska nauczycieli i administracji szkoły, stanowiska komputerowe

1,4 m sale lekcyjne, pomieszczenia WC, pomieszczenia pomocnicze, korytarze, sala gimnastyczna (gniazda we wnękach).

Instalacje zasilania urządzeń technologicznych kuchni przewidziano wymienić na wykonaną przewodami N2XH-J odpowiednio 5x6mm2, 5x4mm2, 5x2,5mm2, 3x2,5mm2, układanym p/t. Gniazda urządzeń siłowych nie posiadające oddzielnych styków N i PE przyjęto wymienić na gniazda z wyłącznikami w wykonaniu 3P+N+PE.

Instalacje dedykowanego zasilania gniazd wtykowych w pomieszczeniu pracowni komputerowej projektuje się wymienić na wykonaną przewodem N2XH-J 3x2,5mm2 układanym w kanałach instalacyjnych PCV przy podłodze. Gniazda wtyczkowe w wykonaniu n/t należy instalować nad kanałem lub w pokrywie kanału w zestawach z gniazdami LAN.

Instalacje oświetlenia ogólnego i oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego.

Stan istniejący.

Istniejące instalacje oświetleniowe budynku wykonane są w systemie zerowania z oprzewodowaniem dwużyłowym. Istniejące przewody należy umartwić lub zdemontować w przypadku przebiegu w trasach przewodów projektowanych. Sale lekcyjne, pracownie i świetlice wyposażone są w oprawy oświetleniowe świetlówkowe 2x36W z zapłonnikami elektronicznymi, oprawy zostały zabudowane w 2017r. Pracownia komputerowa wyposażona jest w oprawy świetlówkowe rastrowe 2x36W. W pomieszczeniach dyrekcji i sekretariatu zabudowane są oprawy świetlówkowe rastrowe 4x18W. Korytarze parteru oraz 1go i 2go piętra wyposażone są w oprawy świetlówkowe rastrowe 4x18W. Klatki schodowe oświetlone są oprawami świetlówkowymi 2x36W lub oprawami żarowymi. Część pomieszczeń, w tym toalety i szatnie uczniów oświetlone są oprawami żarowymi. Sala gimnastyczna wyposażona jest w oprawy reflektorowe metalohalogenkowe. Budynek nie jest wyposażony w instalacje awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Stan projektowany.

Instalacje oświetlenia ogólnego projektuje się wymienić na wykonaną przewodem N2XH-J 3x1,5mm2 układanym p/t. W salach lekcyjnych, pomieszczeniach pomocniczych, korytarzach i pomieszczeniach biurowych należy instalować osprzęt podtynkowy, w pomieszczeniach wilgotnych należy instalować osprzęt szczelny. Montaż łączników oświetlenia przyjęto jak istniejące na wys. 1,4m od podłogi.

Zgodnie z normą PN-EN 12464-1 przyjęto wymagane natężenia oświetlenia:

500lux - pomieszczenia z monitorami ekranowymi (sekretariat, dyrekcja), oprawy z kątem ochrony olśnieniowej 30st, biblioteka miejsce do czytania, kuchnia,

300lux - sale lekcyjne, pokoje do zajęć komputerowych (pracownia komputerowa), świetlice, pokój nauczycielski, sala gimnastyczna,

200lux - toalety, szatnie, jadalnia stołówki, biblioteka półki na książki,

150lux - schody,

100lux - strefy komunikacji i korytarze, magazyny, pom. pomocnicze.

Oprawy oświetleniowe sal lekcyjnych, pracowni i świetlic, biblioteki, pomieszczeń dyrekcji i sekretariatu, także korytarzy parteru i pięter oraz harcówki przyjęto zdemontować i po wymianie oprzewodowania zamontować ponownie. Obliczenia sprawdzające i przeprowadzone wyrywkowe sprawdzające pomiary natężenia oświetlenia nie wykazują konieczności zmian.

Oprawy oświetleniowe klatek schodowych, toalet, szatni uczniów, części pomieszczeń zaplecza kuchni i pomieszczeń pomocniczych przyjęto wymienić na nowe z uzupełnieniem ilości opraw na klatkach schodowych.

Oprawy oświetleniowe sali gimnastycznej przyjęto wymienić na oprawy LED dedykowane do tego rodzaju obiektów, co pozwoli na oszczędność energii i jednoczesne wyeliminowanie długiego czasu rozświetlania opraw metalohalogenkowych.

Wszystkie projektowane oprawy oświetleniowe przyjęto w wykonaniu z neutralną barwą światła 4000K (840).

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego obejmuje wykonanie zasilania opraw awaryjnych z wbudowanymi modułami awaryjnymi (inwerterami) z podtrzymaniem akumulatorowym min. 1h, zlokalizowanymi na ciągach komunikacyjnych oraz nad wyjściami ewakuacyjnymi na zewnątrz budynku. Obwody tej instalacji należy wykonać przewodem N2XH-J 3x1,5 mm2, zasilanie z obwodów oświetlenia ciągów komunikacyjnych z podaniem fazy sprzed wyłączników oświetlenia. Zastosowane oprawy zapewniają natężenie światła na drogach ewakuacyjnych nie mniejszą niż 1 lux, w pobliżu hydrantów 5 lux. Projektowane oprawy i moduły awaryjne muszą posiadać stosowne atesty i dopuszczenia CNBOP. Lokalizacje opraw oświetleniowych przedstawiono na rzutach instalacji oświetlenia.

<u>Instalacje okablowania strukturalnego LAN (sieci komputerowej).</u>

Stan istniejący.

Istniejące instalacje sieci komputerowej obejmują instalacje gniazd komputerowych w pomieszczeniu pracowni komputerowej oraz instalację punktów dostępowych sieci WiFi zabudowanych w korytarzach kondygnacji parteru i pięter budynku. Okablowanie do gniazd

komputerowych w pracowni wykonane jest przewodami UTP układanymi w listwach instalacyjnych PCV z zakończeniem gniazdami natynkowymi przy listwach. Zakończenia okablowania wprowadzone są do szafki rack i wpięte bezpośrednio do kilku połączonych ze sobą switchy różnego typu. Nad szafą zabudowane jest zakończenie kabla światłowodowego i szafka z routerem, nie podłączone i nieczynne. Łącze sieci internetowej stanowi router sieci komórkowej zabudowany na jednej z szafek. Zarówno switche jak routery nie są rezerwowane przez UPS. W korytarzu 1go piętra (w poszerzeniu korytarza- holu) zabudowana jest szafka dystrybucyjna, do której przyłączone są punkty dostępowe WiFi.

Stan projektowany.

Projekt obejmuje modernizację instalacji w pracowni komputerowej, zachowanie istniejącej instalacji punktów dostępowych WiFi oraz rozbudowę instalacji okablowania LAN o dodatkowe gniazda rozmieszczone przy stanowiskach nauczycieli w klasach i pracowniach, oraz w pomieszczeniach administracji szkoły.

Okablowanie projektowanych gniazd w klasach po prawej stronie od klatki środkowej (głównej) przyjęto doprowadzić do oznaczonej LDU szafki punktów dostępowych WiFi na 1szym piętrze z jednoczesną wymianą szafki na odpowiednią wielkościowo i wyposażeniem w panel gniazd RJ45, ujednolicone switche dla gniazd i punktów WiFi oraz zasilacz UPS. Szafa będzie przyłączona kablem sygnałowym do szafy głównej MDU w pracowni komputerowej.

Okablowanie projektowanych gniazd w pomieszczeniach po lewej stronie od klatki środkowej (głównej) przyjęto doprowadzić do oznaczonej MDU szafki w pracowni komputerowej (istniejącą szafkę należy zdemontować). Do szafki MDU należy również wprowadzić okablowanie gniazd samej pracowni. Szafkę pracowni projektuje się wymienić na odpowiednią wielkościowo z wyposażeniem w panele gniazd RJ45, ujednolicone switche dla gniazd i podłączenia szafki LDU oraz zasilacz UPS. W szafce przyjęto również zabudowanie istniejącego routera światłowodowego. Szczegóły pokazano na schemacie instalacji, usytuowanie szafek i gniazd komputerowych pokazano na planach instalacji.

Instalacje telefoniczne.

Stan istniejący.

Stan obecny instalacji telefonicznej stanowi zabudowana w szafie meblowej w sekretariacie centralka telefoniczna PRIMA mini Platan, do której doprowadzona jest linia zewnętrzna i siedem linii wewnętrznych zakończonych gniazdkami telefonicznymi w pomieszczeniach.

Stan projektowany.

Projekt nie przewiduje zmian w istniejącej instalacji, część elektryczna obejmuje jedynie wymianę oprzewodowania zasilającego centralkę z zasilaniem wydzielonym obwodem z tablicy T0/1 oraz przeniesienie centralki do nowej szafki rack (wspólnej dla instalacji radiowęzłowej) zabudowanej nad szafą meblową w sekretariacie. Szczegóły pokazano na schemacie instalacji, usytuowanie centralki i gniazd telefonicznych pokazano na planach instalacji.

Instalacje sygnalizacji włamania i napadu.

Stan istniejący.

Istniejąca centralka sygnalizacji włamania SATEL (ozn. CAA) zabudowana jest w korytarzu prowadzącym do sekretariatu i dyrekcji. Centralka połączona jest z modułem powiadamiania o alarmie do firmy ochroniarskiej. Manipulator centrali zamontowany jest w korytarzu pod centralą, na zewnątrz budynku zabudowany jest optyczno– akustyczny sygnalizator zewnętrzny. Czujki alarmowe ruchowe (PIR) zostały zamontowane w poziomie parteru przy głównej i prawej klatce schodowej oraz pomieszczeniach dyrekcji i sekretariatu, w poziomie 1 piętra przed wejściem i wewnątrz pracowni komputerowej, w poziomie 2 piętra przed wejściem i w pomieszczeniu biblioteki. Oprzewodowanie do manipulatora, sygnalizatora i czujek ułożone jest częściowo w korytkach instalacyjnych, częściowo pod tynkiem.

Stan projektowany.

Projekt nie przewiduje zmian w istniejącej instalacji z wyjątkiem wymiany kabla zasilającego centralkę z zasilaniem z wydzielonego obwodu tablicy głównej TG/1. Istniejące okablowanie sygnałowe przewidziano uporządkować z ułożeniem w zatynkowanych bruzdach. Szczegóły pokazano

na schemacie instalacji, usytuowanie centrali, manipulatora, sygnalizatora i czujek pokazano na planach instalacji.

Instalacje telewizji dozorowej CCTV.

Stan istniejący.

Istniejąca instalacja telewizji dozorowej składa się z zainstalowanych w pomieszczeniu portierni rejestratora dla 8miu kamer i monitora oraz 8miu kamer zewnętrznych zabudowanych na ścianach zewnętrznych budynku. Zasilanie kamer, rejestratora i monitora odbywa się z dobudowanej przy tablicy głównej w portierni skrzynki z zabezpieczeniami wyłącznikami nadprądowymi. Instalacje ułożone są w korytkach instalacyjnych n/t.

Stan projektowany.

Zasilanie kamer, rejestratora I monitora ujęto w części elektrycznej wymienić z zasilaniem z wydzielonych obwodów tablicy głównej TG/1.

Projekt nie przewiduje zmian w istniejącej instalacji sygnałowej, część elektryczna obejmuje jedynie wymianę oprzewodowania zasilającego kamery oraz gniazda zasilania rejestratora I monitora. Istniejące okablowanie sygnałowe przewidziano uporządkować z ułożeniem w zatynkowanych bruzdach, w obrębie portierni w korytkach PCV. Szczegóły pokazano na schemacie instalacji, usytuowanie kamer, rejestratora i monitora pokazano na planach instalacji.

Instalacje sygnalizacji pauzowej (dzwonków lekcyjnych).

Stan istniejący.

Stan obecny instalacji sygnalizacji pauzowej stanowi zabudowana w sekretariacie centralka sterowania dzwonków elektronicznych (melodyjkowych) FRM, do której oprzewodowaniem po starej instalacji dzwonkowej przyłączono zestawy głośnikowe zabudowane w korytarzach przy klatkach schodowych środkowej (głównej) i lewej na każdej z kondygnacji. Jest to obecnie jedyna instalacja sygnalizacji pauzowej szkoły. Szczegóły pokazano na schemacie instalacji, usytuowanie centralki FRM i dzwonków elektronicznych (głośników) pokazano na planach instalacji.

Stan projektowany.

Projekt nie przewiduje zmian w istniejącej instalacji dzwonków elektronicznych, część elektryczna obejmuje jedynie wymianę oprzewodowania zasilającego centralkę FRM z zasilaniem wydzielonym obwodem z tablicy TG/1.

W uzgodnieniu z dyrekcją szkoły projektuje się dodatkową instalację tradycyjnych dzwonków lekcyjnych. Dla sterowania dzwonkami przyjęto montaż w sekretariacie oddzielnej wyposażonej w zegar astronomiczny i programator dzwonków kompletnej centralki sterującej typu EW-01. Centralka zasilana będzie wydzielonym obwodem z tablicy TG/1. Z centralki przyjęto wyprowadzenie obwodu zasilania dzwonków 230V wykonanego przewodem N2XH-O 2x2,5 ułożonego w zatynkowanych bruzdach. Dzwonki (8 szt.) przyjęto zabudować w korytarzach przy klatkach schodowych środkowej (głównej) i lewej na każdej z kondygnacji. Szczegóły pokazano na schemacie instalacji, usytuowanie centralki i dzwonków lekcyjnych pokazano na planach instalacji.

Instalacje nagłośnienia radiowęzłowego szkoły.

Stan istniejący.

Istniejącą instalację radiowęzłową stanowi zabudowany w szafie meblowej w sekretariacie wzmacniacz radiowęzłowy z mikrofonem, do której doprowadzone są dwie linie okablowania głośników radiowęzłowych zabudowanych w pomieszczeniach i korytarzach poszczególnych pięter budynku.

Stan projektowany.

Projekt przewiduje z uwagi na wiek instalacji wymianę okablowania głośnikowego na wykonane przewodami SPC-525/SW 2x2,5mm2 100V. Część elektryczna obejmuje wymianę oprzewodowania zasilającego wzmacniacz z zasilaniem wydzielonym obwodem z tablicy T0/1 oraz przeniesienie wzmacniacza do nowej szafki rack (wspólnej dla centralki telefonicznej) zabudowanej nad szafą meblową w sekretariacie. Szczegóły pokazano na schemacie instalacji, usytuowanie centralki i gniazd telefonicznych pokazano na planach instalacji.

Projekt nie obejmuje wymiany wzmacniacza i głośników, jednak z uwagi na wiek docelowo zaleca się ich wymianę.

Instalacja nagłośnienia sali gimnastycznej.

Sala gimnastyczna nie jest obecnie wyposażona w żaden system nagłośnienia mogący służyć dla rozgrywek sportowych lub przeprowadzania imprez, n.p. akademii. Dla umożliwienia powyższego zaprojektowano zabudowę na sali dwóch linii głośnikowych SPC-525/SW 2x2,5mm2 100V z czterema głośnikami każda, z rozmieszczeniem głośników dla uniknięcia efektu pogłosu po obydwu stronach sali. Głośniki przyjęto w wykonaniu odpornym na uderzenia piłki. Linie głośnikowe przyjęto zakończyć gniazdami zabudowanymi we wnęce obok gniazd zasilających 230V. Nagłośnienie przyjęto realizować przy pomocy sprzętu nagłaśniającego zabudowanego w przewoźnej szafce rack podłączanej do gniazd głośnikowych kablami giętkimi zakończonymi wtykami. Szafkę przyjęto wyposażyć w dwa wzmacniacze mocy dobrane do mocy zestawów głośnikowych, mikser sygnałów, odtwarzacz CD/MP3 i odbiornik dla dwóch mikrofonów bezprzewodowych. Szczegóły pokazano na schemacie instalacji, usytuowanie głośników i gniazd pokazano na planach instalacji.

Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa instalacji.

Stan istniejący.

Istniejące instalacje w budynku (z wyłączeniem pracowni komputerowej i wymiennikowni MPEC) wykonane są w systemie zerowania (bez wydzielenia przewodów ochronnego i zerowego) z ochroną dodatkową przed porażeniem realizowaną przez zabezpieczenia nadprądowe.

Instalacje pracowni komputerowej oraz wymiennikowni MPEC wykonane są z rozdziałem przewodów N (zerowego) i PE (ochronnego) z ochroną dodatkową przed porażeniem realizowaną przez zabezpieczenia nadprądowe i jako ochrona uzupełniająca zabezpieczenia różnicowo- prądowe.

Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji realizowana jest jedynie w instalacjach pracowni komputerowej oraz wymiennikowni MPEC.

Stan projektowany.

W wyniku modernizacji instalacji przewidziano ujednolicenie systemu zasilania instalacji do układu TNC-S z punktem rozdziału przewodu PEN zasilania na oddzielne N (zerowy) i PE (ochronny) w tablicy głównej szkoły TG.

Dla instalacji wewnętrznych budynku szkoły jako system dodatkowej ochrony od porażeń w oparciu o normę PN-IEC-60364 projektuje się SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA oraz uzupełniająco połączenia wyrównawcze.

Samoczynne wyłączenie zasilania przewidziano z zastosowaniem dla obwodów wlz bezpieczników, dla obwodów odbiorczych wyłączników instalacyjnych nadprądowych oraz jako ochronę uzupełniającą wyłączników różnicowo - prądowych DI=30 mA.

W obwodzie zasilania (przyłącza) i wlz przyjęto wyłączenie w czasie t<5s.

W obwodach instalacji przyjęto wyłączenie w czasie t<0,4s.

Skuteczność ochrony należy potwierdzić pomiarami.

W tablicy TG będą zamontowane ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B+C chroniące instalację elektryczną w całym budynku przed przepięciami. Dodatkowo w tablicy pracowni komputerowej T1/K przewidziano zabudowę zespołu ochronników klasy C chroniących instalacje pracowni.

Uziemienie I połączenia wyrównawcze.

W tablicy głównej budynku TG przewidziano z zastosowaniem odpowiednich szyn rozdział przewodu PEN na oddzielne N i PE (przejście z układu zasilania TN-C na TN-S). Obudowy tablicy podłączyć do szyny PE. Szynę PE w tablicy głównej należy uziemić poprzez przyłączenie do istn. uziomu otokowego bednarką FeZn25x4. Rezystancja uziomu nie może być większa niż 10 Ohm. Należy zmierzyć rezystancję istniejącego uziomu. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości należy uziom uzupełnić prętami składanymi FeZn Ø18.

Wprowadzone do budynku instalacje wody, gazu i c.o. objęte są połączeniami wyrównawczymi w pomieszczeniu wymiennikowni MPEC, gdzie znajduje się połączona z uziomem otokowym budynku główna szyna wyrównawcza.

Wykonywanie instalacji.

Połączenia elektryczne przewodów. Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.

Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską. Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenia przewodów należy wykonać za pośrednictwem puszek lub skrzynek przyłączeniowych. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną. Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania (np. połączenie bednarek uziemiających szafy sterownicze). Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.
Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:
1. Proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych.
2. Oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt. Oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo.
3. Sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania.
Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:
4. Proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki.
5. Z końcówką kablową podłączane pod śrubę. Końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie.
6. Z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.
Śruby i wkręty w połączeniach. Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2 6 zwojów, nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby około 2 3 mm wystającej poza nakrętkę.
Przyłączanie gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, itp. W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem, (oprawką).
Prace spawalnicze. Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.
Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu. Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp. W szynach zbiorczych sztywnych należy zastosować odpowiednie kompensatory. Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym. Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachowywać zgodnie z przepisami. Należy stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnątrz rozdzielnic i szaf.
Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych. Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnicy należy dokonać w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia) typ rozdzielnicy, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia. W oparciu o powyższe dane należy sporządzić schemat ideowy, który zwykle jest załącznikiem do dokumentacji. Następnym etapem jest rozrysowanie widoku i wyposażenia rozdzielnicy w celu uzgodnienia planu z Inspektorem Nadzoru lub technologiem. Przy nieskomplikowanych rozdzielnicach etap ten można pominąć.
Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnicy należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów. Przy skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokółu zdawczego rozdzielnicy.

Prefabrykacja rozdzielnicy elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne projektanta co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:
1.stopień ochronności,
2.wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
3.typ rozdzielnicy ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna, wnękowa,
4.typ rozdzielnicy ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia, słaboprądowa,
5.sposób zasilania i odpływu: „od góry" lub „od dołu",
6.typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
7.sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-2:2004,
8.rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
9.sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-3:2004,
10.kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
11.kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnicy; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnicy,
12.oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnicy winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
13.w każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnicy.
Ze względu na funkcje jaką spełniają, można wyróżnić rozdzielnice i sterownice. Oba typy tablic mogą być wykonane jako: główne, podrozdzielnice i rozdzielnice (sterownice) odbiorcze np. obwodowe, piętrowe lub wydzielone dla konkretnych instalacji. Ze względu na sposób montażu rozróżnia się następujące typy:
1.wolnostojące,
2.przyścienne,
3.wiszące (naścienne),
4.wnękowe.
Rozdzielnica musi spełniać wymogi PN-EN 61439-1:2011 (zgodnej z międzynarodową IEC-439-1). Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielnicy lub sterownicy, zgodne z ww. wymogami normy. Rozdzielnica przeznaczona do zainstalowania na terenach budów musi spełniać wymogi norm PN-EN 61439-4:2013-06 oraz PN-EN 61439-4:2013-06 Rozdzielnica (sterownica) przeznaczona do zainstalowania w miejscach ogólnodostępnych musi spełniać wymogi normy PN-EN 60439-5:2008. Rozdzielnica powinna być wyposażona w maskownicę, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem. Wszystkie konstrukcje przyścienne rozdzielnic (sterownic) powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu.
Przy konstruowaniu rozdzielnicy (sterownicy) należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu rozdzielnic (w przypadku, kiedy pozostawiona np. dwudziestoprocentowa rezerwa miejsca okaże się niewystarczająca). Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu rozdzielnicy oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni. Rozdzielnice (sterownice) montowane poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego powinny być wykonane minimum w II klasie ochronności. W pomieszczeniach rozdzielnic należy przewidzieć dywaniki izolacyjne, stanowiące standardowe ich wyposażenie. Na drzwiach rozdzielnicy (sterownicy) winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnicy zgodną z nazwą rozdzielnicy ze schematu głównego zasilania budynku. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.
Montaż rozdzielnic elektrycznych. Zakres robót obejmuje:
1.przemieszczenie w strefie montażowej,
2.rozpakowanie,

3.ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
4.wyznaczenie miejsca zainstalowania,
5.trasowanie,
6.wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
7.osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
8.montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów domontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
9.podłączenie uziemienia,
10.sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
11.sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
12.przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnicy do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami, warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych.

Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej.

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłonniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych zaleca się podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami Dokumentacji Projektowej.

Montaż instalacji elektrycznych. We wszystkich instalacjach elektroenergetycznych należy stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. Instalację do gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako 3 żyłową (trzeci przewód ochronny), natomiast do gniazd 3-fazowych należy zastosować linie 5 przewodowe.

Próby pomontażowe. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii i instalacji. Próby pomontażowe powinny być udokumentowane.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne, aparatura i osprzęt, oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje, deklaracje zgodności CE i DTR w języku polskim.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

Należy skontrolować i przebadać:
1.zgodności z Dokumentacją Projektową i przepisami,
2.poprawność montażu,
3.kompletność wyposażenia,
4.poprawność oznaczenia,
5.brak widocznych uszkodzeń,
6.należyty stan izolacji,
7.skuteczność ochrony od porażeń,
Po zakończeniu robót należy wykonać badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych i ochronnych, a także zgodności faz, jak również pomiary rezystancji uziomów, skuteczności ochrony od porażeń i ciągłości połączeń wyrównawczych. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji zgodnie z PN-HD 60364-6.

7. OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z warunkami Kontraktu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiOR, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-IEC 60364 PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 50310:2016-09 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 60446:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 61386-1 2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: „Wymagania ogólne".
- PN-EN 50368:2009 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 60439-1:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
- PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60898-1:2007 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

- PN-EN 60998-1:2006 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61008-1:2013-05 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2013-06 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm2. Wymagania i badania (Zmiana Az1).
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
- PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne".
- PN-EN 50174 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania." Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 50346:2009 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania".
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych Wyd. WEMA 1997r. (pomocniczo – w zakresie wymagań nieuregulowanych żadnymi przepisami).