

SPIS TREŚCI

1. Opis ogólny
2. Opis techniczny
3. Uwagi końcowe
4. Informacja dotycząca BHP
5. Obliczenia
6. Rzut parteru - instalacja elektryczna rys. E1
7. Instalacja teletechniczna rys. E2

1. Opis ogólny

Temat projektu

Instalacja elektryczna projektowanej "Przebudowy i zmiany sposobu użytkowania pomieszczeń sali apelowej na żłobek publiczny w parterze budynku głównego zespołu szkolno-przedszkolnego w Ziechowie", niniejszy projekt stanowi dokumentację budowlaną.

1.2 Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- projekt techniczny budowlany obiektu
- obowiązujące przepisy i normy w zakresie budowy urządzeń elektroenergetycznych

1.3 Zakres opracowania

W zakresie swoim projekt obejmuje

- WLZ - linię kablową nn
- projekt instalacji wewnętrznej
- instalację oświetlenia, gniazd i siły
- instalację oświetlenia awaryjnego
- instalację połączeń wyrównawczych
- instalację ochrony od porażeń

2. Opis techniczny instalacji elektrycznej

2.1 Zasilanie w energię elektryczną

- żłobek zasilic linią kablową od złącza ZK-1 (budynek nr 1) do rozdzielni W-ppoż.
- w złączu ZK-1 zainstalować zabezpieczenie WLZ 63 A g/G

2.2 Linia kablowa nn

- linię kablową wykonać kablem YKXS 4x16 mm² 0.6/1 kV od miejsca zainstalowania ZK-1 do szafki W-ppoż.

2.3 Szafa zasilająca TZ

Rozdzielnia realizuje kompletny rozdział energii. Projektuje się rozdzielnię na bazie szafy 43(8). W rozdzielni zaprojektowano obwody zasilające część techniczną (obwody gniazd, oświetlenie, siła). Szczegóły zaprojektowanych obwodów na dołączonym do dokumentacji schemacie rozdzielnicy TZ. Szafę zasilic od W-ppoż kablem YKXS 5x16 mm² 0.6/1 kV prowadzonym pod posadzką w rurze osłonowej.

2.4 Instalacja oświetlenia obiektu

- schemat instalacji oświetlenia pokazano na rysunku nr E-1. Instalację wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 450/750V
- w pomieszczeniach sanitarnych, gospodarczych, magazynowych oraz kuchni należy stosować osprzęt oświetleniowy o stopniu ochrony IP-54, proponuje się zastosować oprawy LED.
- oświetlenie zewnętrzne projektuje się lampy parkowe LED 60 W na słupach aluminiowych h=4m. Szczegóły rozmieszczenia lamp na planie zagospodarowania branża Architektura.

W poszczególnych pomieszczeniach należy zapewnić następujące natężenie oświetlenia

nazwa pomieszczenia	natężenie oświetlenia lux
strefy komunikacyjne	150
Biura	500
Magazyny	150
pomieszczenia sanitarne (wc)	200
pomieszczenia techniczne	150
Kuchnia	500
Salę zajęć z dziećmi	400

Uwaga: do łączenia łączników stosować przewody o kolorze żył czarnej, brązowej. Zgodnie z przepisami przewód o kolorze żyły zielonożółtej może w instalacji pełnić wyłącznie rolę przewodu ochronnego.

2.5 Instalacja oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie dobrane zostanie z zastosowaniem następujących danych i norm:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ. U nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- PN-EN 1838:2005 *Zastosowanie oświetlenia . Oświetlenie awaryjne.*
- PN-EN 60598-2-22:2004 *Oprawy oświetleniowe . Część 2-22: Wymagania szczegółowe .*
- *Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego*

- Oświetlenie ewakuacyjne jako rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiającego łatwe i pewne wyjście z budynku w czasie zaniku oświetlenia podstawowego powinno działać przez co najmniej 2 godziny od zaniku oświetlenia podstawowego i będzie spełniać następujące warunki:

droga ewakuacyjna o szerokości ponad 2m – oświetlenie ewakuacyjne strefy otwartej

-minimalne natężenie oświetlenia na poziomie posadzki nie może być mniejsze niż 0,5lx (z wyjątkiem obwodowego pasa o szerokości 0,5m) a równomierność E_{max}/E_{min} nie może być większa od 40/1 , 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s

droga ewakuacyjna o szerokości do 2m –minimalne natężenie oświetlenia na poziomie posadzki wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej nie powinno być mniejsze niż 1lx , a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi ,natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 0,5lx , równomierność E_{max}/E_{min} wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinna być większa od 40/1 , 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne wykonane zostanie zgodnie z PN-EN -1838:2005- oprawami z indywidualnym zasilaniem spełniającym wymagania PN-EN -60598-2-22:2004.

Opraw rozmieszczone będą wzdłuż drogi ewakuacyjnej oraz :

- w pobliżu każdych drzwi wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- w pobliżu schodów , tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- przy znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmu pożaru.

Użyte określenie „ w pobliżu” oznacza w obrębie 2m mierzone w poziomie

Przewiduje się znaki bezpieczeństwa dotyczące ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej oświetlone zewnątrz przez oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

W przypadkach braku możliwości oświetlenia zewnętrznego znaków zastosowane zostanie oświetlenie wewnętrzne znaków tzn w miejscach, w których wymagany jest znak zastosowane zostaną oprawy oświetleniowe przystosowane do naklejenia znaków bezpieczeństwa zgodnych PN -92/N-01256.02 *Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja*. Oświetlenie zewnętrzne lub wewnętrzne znaków bezpieczeństwa wg PN –EN 1838 : 2005.Oprawy oświetleniowe wykorzystane do oświetlenia wewnętrznego znaków powinny spełniać wymagania PN-EN -60598-2-22:2004.

Jako oświetlenie awaryjne przyjęto elektroniczny układ awaryjnego zasilania oświetlenia. Wyjścia awaryjne i drogi ewakuacyjne będą oświetlane oprawami LED przeznaczonymi do oznaczania przejść oraz wyjść ewakuacyjnych a jako oprawy awaryjne zastosowano oprawy LED.

Awaryjne źródło zasilania powinno zapewnić pracę systemu oświetlenia awaryjnego przez 1-godzinę.

Wszystkie oprawy posiadać muszą bezwzględnie certyfikat CNBOP.

2.6 Instalacja gniazd

- schemat instalacji zasilania gniazd i sprzętu technicznego pokazano na rysunku nr E-1. Instalację gniazd wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 450/750V a zasilanie sprzętu technicznego wykonać przewodami o przekroju dobranym indywidualnie do mocy i grup odbiorników zasilanych z poszczególnych rozdzielnic (przekroje przewodów podane na schematach rozdzielnic),

- połączenia instalacji pod osprzętem w puszkach aparatuowo rozgałęźnych. W pomieszczeniach sanitarnych, należy stosować osprzęt o stopniu ochrony IP-44 pozostały osprzęt IP-20. Wyłączniki mocować na wysokości 125cm, gniazda na wysokości 125 cm w pomieszczeniach sanitarnych. W pozostałych pomieszczeniach gniazda mocować na wysokości 30 cm od poziomu posadzki,
- **w pomieszczeniach przeznaczonych do przebywania dzieci stosować gniazda z kluczem uprawniającym. Gniazda mocować poza zasięgiem ręki także dostępnym po wejściu na stół.**
- **INSTALACJA 3-FAZOWA** Wszystkie obwody zasilania 3-fazowego należy wykonać przewodami 5-cio żyłowymi. Instalacja 3-fazowa obejmuje zasilanie :
 - a) tablic rozdzielczych
 - b) urządzeń wentylacji

2.7 Ochrona przeciwprzepięciowa

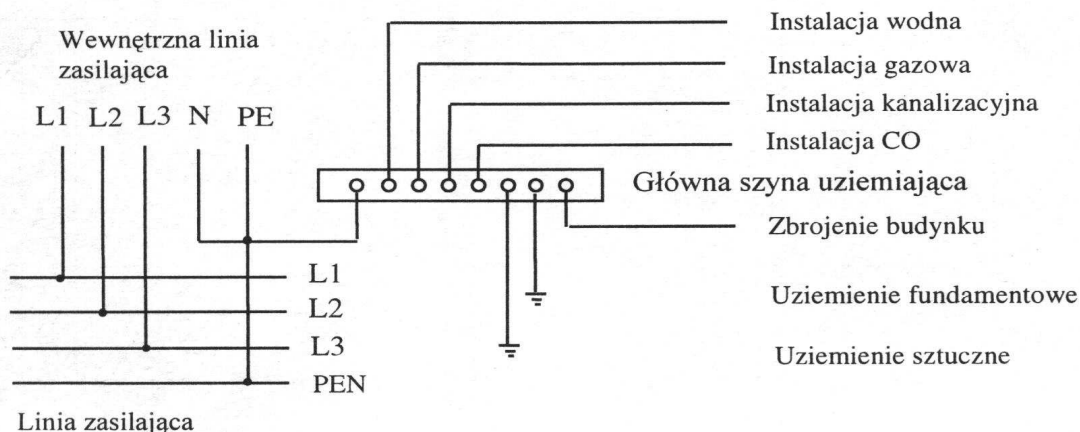
- jako ochronę przeciwprzepięciową należy w projektowanej instalacji stosować wielostopniowy system ochrony przeciwprzepięciowej przez zastosowanie ograniczników klasy I i II (B, C), zastosować ograniczniki przepięć, które należy zainstalować w:
 - a) w rozdzielnicy W-ppoż zainstalować ogranicznik klasy B+C
 - b) w rozdzielnicy TZ zainstalować ogranicznik klasy C
 - c) w celu ochrony sprzętu elektronicznego w gniazdach, które będą zasilaly w/w sprzęt należy zastosować adaptory (odgromniki klasy D)

Całość prac wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443:1999

2.8 Instalacja połączeń wyrównawczych

Zgodnie z PN-IEC 60364-5-54:1999 w projektowanym budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze główne oraz połączenia wyrównawcze miejscowe (łazienki, kuchnia, pomieszczenia gospodarcze). Szyne połączeń wyrównawczych projektuje się wykonać płaskownikiem 30x4 mm stal ocynk. Do GSPW należy podłączyć szynę PE rozdzielnicy W-ppoż, TZ, wszystkie wchodzące i wychodzące do budynku przewodami metalowymi media, oraz metalowe sieci wewnętrzne budynku (wentylacja, instalacja wodociągowa, centralnego ogrzewania) oraz przy pomocy przewodów wyrównawczych wykonanych z linki LgY 16 mm² MSPW (miejscowa szyna połączeń wyrównawczych). Połączenia wyrównawcze miejscowe należy wykonać we wszystkich pomieszczeniach technicznych w których zgromadzone są urządzenia elektryczne i przewodzące będące w zasięgu ręki. Kolorystyka przewodów ochronnych i wyrównawczych pasy zielono-żółte. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć obudowy maszyn i urządzeń, rurociągi metalowe i przewody ochronne wchodzące do pomieszczeń. Połączeniem wyrównawczym należy objąć też korytka przewodowe i metalowe konstrukcje . Szyne wyrównawcza połączyć z szyną przewodów ochronnych w tablicy zasilającej. Płaskownik należy wyprowadzić na zewnątrz i połączyć z uziomem budynku.

a) Układ sieci TN-C-S



rys. 1 przykład wykonania połączeń wyrównawczych

Tablica 1 Przekroje przewodów wyrównawczych głównych i dodatkowych

Wymagania	Połączenia wyrównawcze główne	Połączenia wyrównawcze dodatkowe między	
		dwoma częściami przewodzącymi dostępnymi	częścią przewodzącą dostępną i częścią przewodzącą obcą
Podstawowe	$S_w \geq 0,5 S_{PEmax}$	$S_w \geq 0,5 S_{PEmin}$	$S_w \geq 0,5 S_{PE}$
Dodatkowe	$S_w \geq 6 \text{ mm}^2$	$S_w \geq 2,5 \text{ mm}^2$ dla przewodów chronionych od uszkodzeń mechanicznych ¹⁾ $S_w \geq 4 \text{ mm}^2$ dla przewodów niechronionych od uszkodzeń mechanicznych ²⁾	
Możliwe złagodzenie wymagania podstawowego	S_w nie musi być większy od 25 mm^2 Cu albo przekroju równoważnego w przypadku innego metalu niż miedź	—	

¹⁾ niezależnie od materiału, z którego wykonany jest przewód,
²⁾ w przypadkach stosowania innego metalu niż miedź należy przyjmować przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową jaką ma odpowiedni przewód miedziany.
 Oznaczenia: S_w – przekrój przewodu wyrównawczego, S_{PEmax} – największy przekrój przewodu ochronnego w danej instalacji,
 S_{PEmin} – najmniejszy przekrój przewodu ochronnego spośród przewodów doprowadzonych do rozpatrywanych części przewodzących dostępnych, S_{PE} – przekrój przewodu ochronnego doprowadzonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej.

2.9 Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym

Jako system ochrony dodatkowej przed dotykiem pośrednim od porażeń prądem elektrycznym należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z normą: PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacja zasilająca szafę W-ppoż wykonana jest w układzie TN-C. Rozdział instalacji na układ TN-S należy wykonać w w/w szafie rozdzielając przewód PEN na N i PE miejsce rozdziału należy uziemić i połączyć z GSPW. Całą instalację wewnętrzną w budynku wykonać w układzie TN-S. W obwodach gniazd wtyczkowych i zasilania urządzeń technicznych jako system ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować wysokoczułe wyłączniki różnicowoprądowe o różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochronie dodatkowej od porażeń podlegają bolce gniazd wtykowych, korytka przewodowe, obudowy maszyn i urządzeń.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinno zapewniać szybkie wyłączenie spodziewanego napięcia dotykowego przekraczającego napięcie bezpieczne, aby nie wystąpiły żadne niebezpieczne skutki patofizjologiczne w przypadku zwarcia pomiędzy częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym obwodu. Ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania polega na utworzeniu pętli zwarciovych poprzez przewody ochronne łączące dostępne części przewodzące z punktem neutralnym sieci lub z ziemią (w zależności od układu sieci) oraz zastosowaniu urządzeń ochronnych zapewniających wyłączenie w odpowiednim, wymaganym przepisami czasie.

Jako urządzenia ochronne powodujące wyłączenie odbiornika lub obwodu mogą być zastosowane:

- urządzenia przetężeniowe (nadmiarowoprądowe), do których należą wyłączniki z wyzwaczami nadprądowymi lub przełącznikami nadprądowymi oraz bezpieczniki z wkładami topikowymi,
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe, do których należą wyłączniki różnicowoprądowe i wyłączniki współpracujące z przełącznikami różnicowoprądowymi.

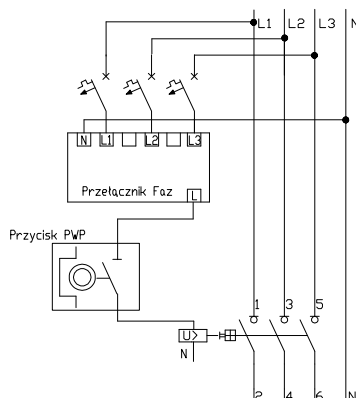
W projektowanej instalacji do ochrony przeciwporażeniowej obwodów gniazd i oświetlenia przewidziano zastosowanie wysokoczułych wyłączników różnicowoprądowych o różnicowym prądzie zadziałania 30mA.

2.10 Ochrona przeciwpożarowa (wyłącznik pożarowy prądu)

W rozdzielnicy W-ppoż zamontować rozłącznik z cewką nadnapięciową, pełniącą rolę Przeciwpowarowego Wyłącznika Prądu. Przycisk sterujący cewką WW należy zamontować przy wejściu do obiektu w obudowie z drzwiczkami przeszklonymi, opisany jako „Główny Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu”.

Jako wyłącznik należy zastosować aparat elektryczny typu rozłącznik uzbrojony w cewkę wyzwacza wzrostowego z możliwością zdalnego sterowania nią w układzie przełącznika faz, który w przypadku zaniku napięcia w jednej lub dwóch dowolnych fazach automatycznie przełączy zasilanie cewki wzrostowej na fazę aktywną. Przyciski podłączyć kablem ognioodpornym typu HDGs E90.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego instalacje techniczne, a w szczególności kable elektryczne spełniać muszą kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej przechodząc wielokrotnie przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych. Dlatego w projektowanej instalacji należy zastosować odpowiednie przejścia i przepusty kablowe zamykające przejścia kabli elektrycznych przez przegrody, zachowując ich klasę odporności ogniowej.



rys. 2 Przykład podłączenia wyłącznika przeciwpożarowego

2.11 Instalacja odgromowa

Budynek posiada zaprojektowaną instalację odgromową (projekt etap III)

2.12 Sieć uziemiająca dla okablowania strukturalnego

Przewody uziemiające stosuje się w celu zapewnienia prawidłowego działania wyposażenia oraz umożliwienia niezawodnej, prawidłowej pracy i ochrony instalacji komputerowej i powinny być wykonane jako elektrycznie niezależne. Przewody uziemiające powinny być sprowadzone do szyny wyrównania potencjałów tzw. ekwipotencjalnej, którą należy prawidłowo uziemić. Dla skutecznego uziemienia, zgodnego z przepisami i odpowiednimi normami [PN-92/E-05009/54 - Uziemienia i przewody ochronne. Przewody uziemiające, izolowane łączą wszystkie części przewodzące dostępne, których przekrój poprzeczny nie powinien być mniejszy od 6mm^2 i nie musi być większy od 25mm^2 dla Cu. Do przewodów uziemiających należy przyłączać ekrany urządzeń i sieci pracujących przy wysokich częstotliwościach, a także obudowy szaf i urządzeń informatycznych oraz stojaki i szafki teletechniczne central. W obszarze szafy komputerowej należy łączyć urządzenia uziemiane przewodem o przekroju żyły linki uziemiającej Cu (kol. żółto-zielony) od 4mm^2 do 6mm^2 ze wspólnym zaciskiem lub listwą uziemiającą w szafie,

- uziemienie części metalowych samej szafy należy łączyć za pomocą linki uziemiającej Cu (kol. j.w.) o przekroju 6mm^2 do wspólnej listwy uziemiającej szafy,
- połączenie zacisku lub listwy uziemiającej szafy (szaf) z główną szyną ekwipotencjalną budynku należy wykonywać linką uziemiającą o przekroju żyły Cu (kol. j.w.) od 10mm^2 do 16mm^2 .
- w szafach teleinformatycznych należy wydzielić listwy lub zaciski dla połączeń uziomowych i osobno dla połączeń przewodów ochronnych. Listwy połączeń ochronnych w szafach przyłączać do szyn PE w rozdzielniach elektrycznych.
- Listwy połączeń uziomowych należy przyłączać bezpośrednio do głównej szyny ekwipotencjalnej lub zacisku uziemienia w budynku.
Ekran w okablowaniu strukturalnym należy podłączyć:
 - z zaciskiem uziemienia lub listwą uziemienia urządzenia np. patchpanelu krosowego do którego został przyłączony,
 - z bagnetem uziemienia gniazda komputerowego, jako punktu przyłączeniowego stacji roboczej,
 - z uziemieniem przyrządu pomiarowego na czas pomiarów.

2.13 Mocowanie oraz prowadzenie kabli i przewodów

- linie kablowe nn: stosować kable na napięcie 0,6/1 kV
- a) układanie linii kablowych: na zewnątrz budynku kable układać w ziemi
- w instalacji wewnętrznej do zasilania urządzeń odbiorczych oraz oświetlenia wewnętrznego należy stosować przewody na napięcie znamionowe 450/750 V
- do zasilania TZ przewody układać pod posadzką w rurze osłonowej
- zasilanie urządzeń kuchni (catering) przewody prowadzić pod posadzką w rurze osłonowej
- kable i przewody prowadzić po trasach w koordynacji z innymi instalacjami i urządzeniami
- kable proponuje się prowadzić w korytach instalacyjnych
- koryta prowadzić ponad sufitami podwieszanymi
- dla instalacji silnoprądowych stosować koryta kablowe o szerokości 100 (**doboru koryt należy dokonać wg katalogu producenta zastosowanego systemu rozprowadzania kabli**)
- koryta mocować przy pomocy wsporników oraz wieszaków do konstrukcji stropu
- w wolnych przestrzeniach ścian kartonowo-gipsowych przewody układać w rurkach typu RVKL
- do zasilania gniazd i łączników instalację wykonać jako podtynkową
- przy przejściach kabli i przewodów przez ściany, stropy oraz pod posadzką należy stosować rury przepustowe oraz osłonowe
- dla instalacji teletechnicznych zastosować dla równoległego prowadzenia przewodów odstęp koordynacyjny od instalacji silnoprądowych 0,5m, instalację prowadzić w oddzielnych korytach kablowych o szerokości 50mm, mocowanie i układanie koryt jak wyżej
- przy przejściach tras kablowych przez mury i stropy oddzielenia pożarowego stosować osłony ognioodporne spełniające wymagania ppoż
- końce kabli obustronnie należy oznaczyć, oznaczenia muszą być zgodne z użytymi w dokumentacji
- sposób prowadzenia instalacji musi wykluczyć rozprzestrzenianie się ognia na wypadek pożaru
- kable silnoprądowe muszą być odseparowane od instalacji teletechnicznej na całej długości instalacji

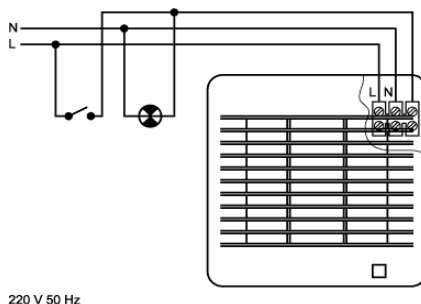
Wszystkie zastosowane w instalacji urządzenia muszą odpowiadać najnowszemu stanowi techniki i posiadać atesty.

2.14 Mocowanie opraw oświetleniowych

Oprawy mocować wg zaleceń i katalogu producenta.

2.15 Zasilanie wentylatorów mechanicznych:

- w pomieszczeniach sanitarnych zasiląć z obwodów zasilających oświetlenie poszczególnego pomieszczenia. Wentylator powinien działać ze zwłoką czasową tzn. po wyłączeniu oświetlenia powinien działać przez nastawiony czas (stosować wentylatory z wbudowaną funkcją czasową).



rys. 3 przykład wykonania połączenia wentylatora z obwodem oświetleniowym

2.16 Opis techniczny instalacji sieci teleinformatycznej "System teleinformatyczny"

Na potrzeby łączności telefonicznej oraz do obsługi sieci komputerowej planuje się budowę uniwersalnego okablowania strukturalnego:

- okablowanie strukturalne wykonać zgodnie z PN-EN 50173-1:2004
- sieć strukturalna nie ekranowana kategorii 6
- punkt dystrybucyjny usytuowany w szafie PD
- gniazda punktów przyłączeniowych wykonane w standardzie RJ45
- okablowanie komputerowe wykonane czteroparową skrętką nie ekranowaną kat. 6
- w szafie zainstalować element aktywny switch: **19 Switch 10/100/100 Mbit/s 24-port PoE.**
- zasilanie awaryjne – proponuje się zastosowanie zasilaczy bezprzerwowych UPS:
- a) zasilanie punkt dystrybucyjny **UPS o wysokość 2U UPS 3000 VA 230 Vac**

Budowa punktu dystrybucyjnego szafka PD

- dla połączenia w sieć komputerową gniazd IT należy wybudować punkt dystrybucyjny na bazie szafy 19". Z punktu rozprowadzić sieć komputerową w standardzie jak wyżej, w celu połączenia sieci z internetem należy połączyć projektowaną szafą PD z siecią teleinformatyczną budynku głównego.
- w pomieszczeniach instalować gniazda modułowe podtyinkowe
- dla ochrony od przepięć w gniazdach DATA proponuje się zastosować ograniczniki klasy D do wbudowania



Widok ochronnika klasy D do wbudowania

Gniazda teletechniczne

Sieć teletechniczną w pomieszczeniach prowadzić należy do:

- gniazd teletechnicznych podtyinkowych wykonanych jako blok gniazd w systemie ramek pięciokrotnych składający się jak poniżej:



Gniazdo DATA 2P+Z z blokadą



Gniazdo DATA 2P+Z z blokadą



Gniazdo DATA 2P+Z z blokadą



2x RJ 45 kat 6



Gniazdo RTV końcowe



Gniazdo PoE kamery IP

Monitoring wizyjny obiektu:

Dla monitoringu wizyjnego wybranych pomieszczeń należy zastosować kamery IP PoE 2Mpx IR 30m 2.8-12 mm IP-66. Obraz z kamer należy podłączyć do rejestratora cyfrowego IP z zainstalowanymi dyskami dla archiwizacji obrazu z kamer. Dla monitoringu terenu placu zabaw oraz terenu zewnętrznego zastosować kamery obrotowe IP z 22-krotnym zoomem optycznym.

Prowadzenie kabli sieci teletechnicznej

- dla instalacji teletechnicznych zastosować dla równoległego prowadzenia przewodów odstęp koordynacyjny od instalacji silnoprądowych 0,5m, instalację prowadzić w oddzielnych korytkach kablowych o szerokości 100 mm, mocowanie i układanie koryt jak wyżej
- przy przejściach tras kablowych przez mury i stropy oddzielenia pożarowego stosować osłony ognioodporne spełniające wymagania ppoż
- końce kabli obustronnie należy oznaczyć, oznaczenia muszą być zgodne z użytymi w dokumentacji
- sposób prowadzenia instalacji musi wykluczyć rozprzestrzenianie się ognia na wypadek pożaru
- w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi kable prowadzić w korytkach mocowanych w przestrzeni międzystropowej
- zejścia do gniazd teleinformatycznych wykonać z rurek RL 22 mocowanych pod tynkiem
- kable do zasilania gniazd typu data prowadzić w odrębnej instalacji koryt i rurek instalacyjnych

Wszystkie zastosowane w instalacji urządzenia muszą odpowiadać najnowszemu stanowi techniki i posiadać atesty.

Wytyczne dla inwestora:

Okablowanie strukturalne powinno zastać wykonane przez autoryzowanego instalatora, co pozwoli końcowemu użytkownikowi uzyskać 20-sto letni okres gwarancyjny reasekurowany przez producenta systemu.

Elementy do prowadzenia instalacji okablowania strukturalnego jak i elementy instalacji elektrycznej dedykowanej powinny być systemowe i pochodzić od jednego producenta.

Zastosowane gniazda RJ45 w standardzie bez narzędziowym z jednoczesnym podłączeniem dwóch par muszą zapewniać możliwość wzrokowego sprawdzenia poprawności połączenia.

W celu zapewnienia idealnego połączenia przy minimalnym nacięciu płaszcza izolacji noże samoodizolowujące w złączu gniazda RJ45 powinny być ustawione pod kątem 130°. Na złączu każdego gniazda RJ45 musi znajdować się wyraźne oznaczenie barwne i numeryczne sekwencji okablowania 568A i B. Gniazda powinny być wyposażone w możliwość trwałego kodowania minimum dwoma kolorami (czerwony – zielony), aby w łatwy sposób odróżnić obwód telefoniczny od informatycznego. Kodowanie powinno zapewniać długotrwałe użytkowanie. W celu zapewnienia wydajności systemu, instalacja okablowania strukturalnego musi być objęta gwarancją na okres 20 lat. Dla zapewnienia jak najlepszych parametrów instalacji okablowania strukturalnego kabel transmisyjny kat. 6 powinien posiadać widoczny separator 4 par.

Uwagi montażowe

- ◆ Prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem i dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń.
- ◆ Prace wykonać zgodnie przepisami i normami obowiązującymi w Polsce.
- ◆ Prace wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta systemu okablowania strukturalnego.

2.17 System RTV-SAT

Dla budowy sieci RTV należy:

- gniazdo podłączyć do sieci RTV szkoły

2.18 Sterowanie ogrzewaniem podłogowym

Dla sterowania ogrzewaniem podłogowym należy w pomieszczeniach zainstalować regulator programowalny przeznaczony do sterowania siłownikami na rozdzielaczu c.o.

PODSTAWOWE FUNKCJE STEROWNIKA:

- programowanie 24h (do 6 zmian temp. na dobę)
- pomiar z dokładnością 0,1°C
- możliwość kalibracji temperatury do maksymalnych wartości
- 2 czujniki temperatury (powietrza i podłogi), możliwość wyboru
- regulacja histerezy
- ustawianie funkcji antyzamrozeniowej
- możliwość ustawienia opóźnienia
- możliwość ustawienia maksymalnej temperatury przez użytkownika
- podtrzymywanie zasilania do 24h

Termostat może pracować w wybranym trybie:

- tylko z czujnikiem powietrza
- tylko z czujnikiem podłogowym
- z dwoma czujnikami jednocześnie *

*w tym przypadku czujnik podłogowy jest czujnikiem zabezpieczającym układ przed przegrzaniem (dwa czujniki są stosowane w ogrzewaniu podłogowym, szczególnie z okładzinami drewnianymi oraz w przypadku jeśli ogrzewanie podłogowe jest głównym systemem grzewczym).

2.19 Układanie kabli

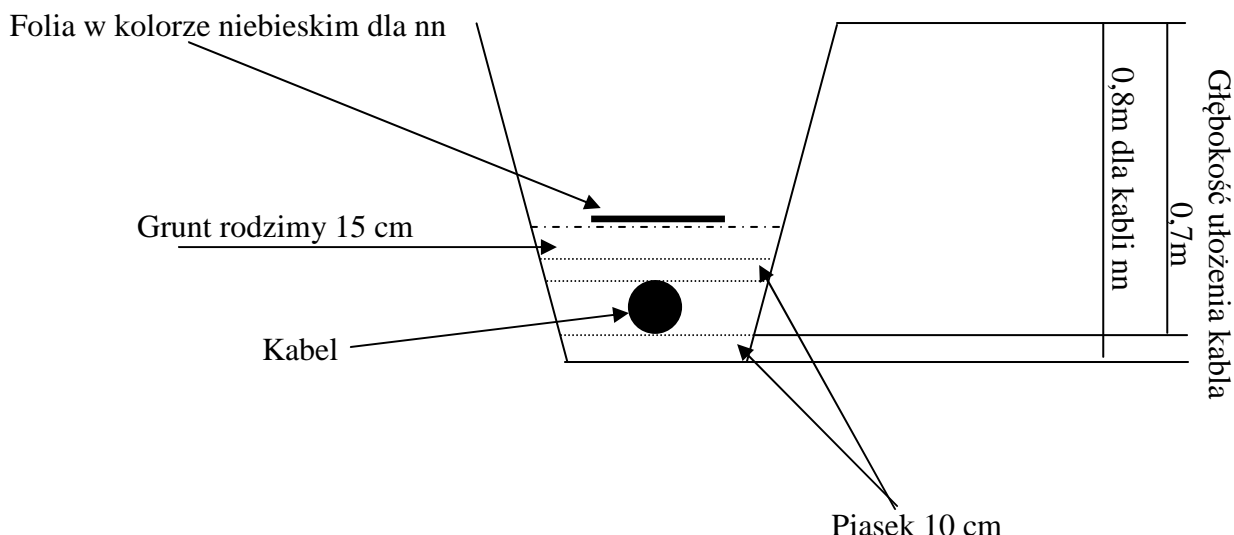
- kabel układać w ziemi linią falistą z zapasem (1-3% dł. wykopu) na głębokości 0,8 m rys. 1 zgodnie z **PN-76/E-05125**. W miejscach zmiany kierunku kabla należy zachować minimalne promienie zgięcia R, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla wynoszą:
 - a) dla kabli olejowych $R=25d_z$
 - b) dla kabli jednożyłowych w powłoce ołowianej lub polwinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej 4 $R=20d_z$
 - c) dla kabli wielożyłowych w powłoce ołowianej i kabli wielożyłowych skręconych z jednożyłowych $R=15d_z$
- kabel należy oznakować poprzez umieszczenie na całej długości oznaczników rozmieszczonych co 10m oraz w miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach umieścić trwale napisy zawierające:
 - a) symbol i numer ewidencyjny linii
 - b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
 - c) znak użytkownika
 - d) rok ułożenia
 - e) znak fazy (przy kablach 1-żyłowych)
- oznaczenie trasy: trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze:
 - a) czerwonym: w przypadku kabli elektroenergetycznych SN
 - b) niebieskim w przypadku kabli elektroenergetycznych nn

Uwaga: linie kablowe w stanie odkrytym przed zasypaniem zgłosić w celu inwentaryzacji do odpowiednich służb geodezyjnych.

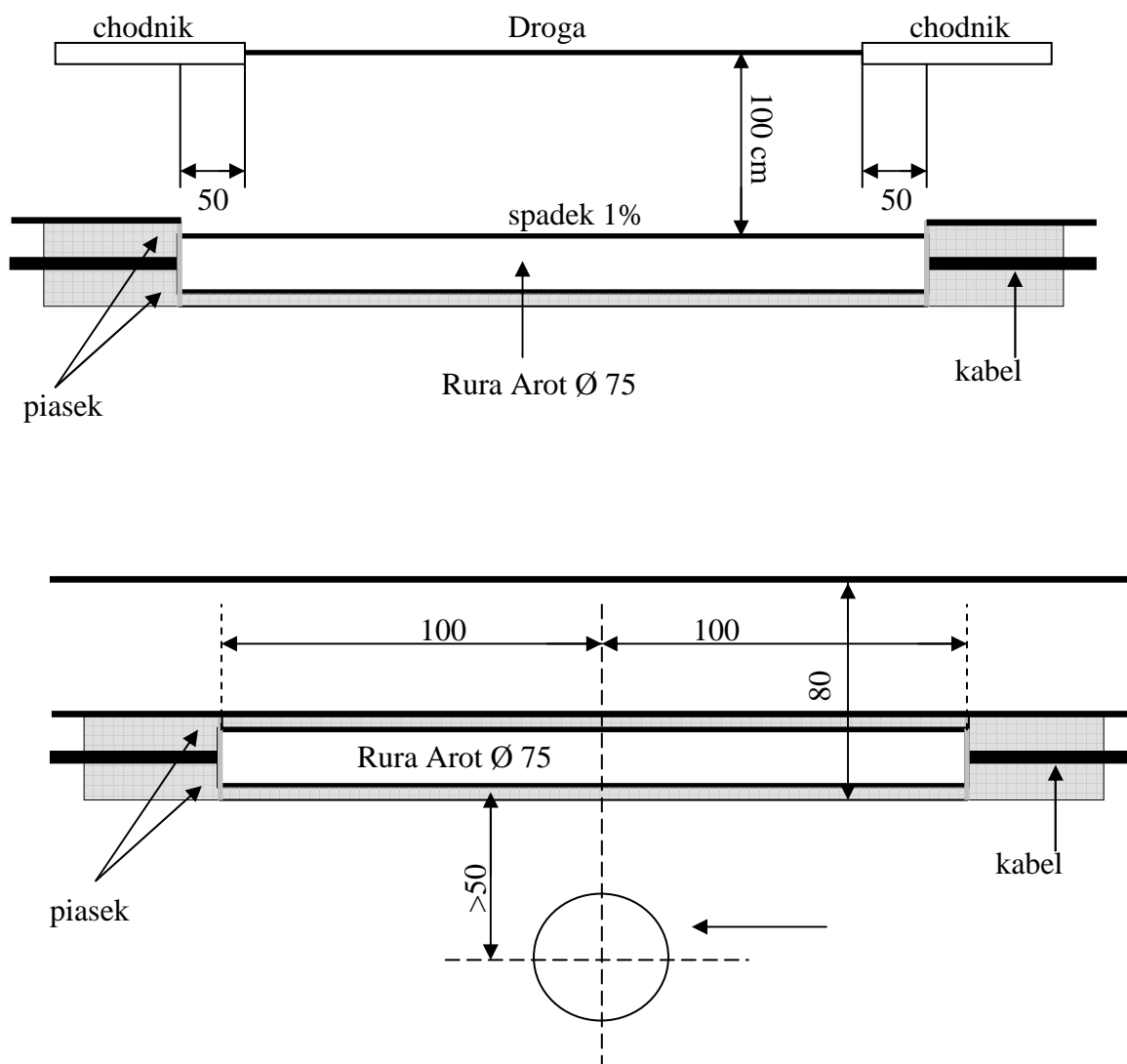
Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- ciągłość żył i zgodność faz
- pomiar rezystancji izolacji
- próby napięciowe izolacji

Uwaga: wykopy pod kable w miejscach kolizji i uzbrojeń podziemnych prowadzić ręcznie



rys. 4 Sposób układania kabli w ziemi



rys. 5 Sposób układania kabli przy skrzyżowaniu z drogą oraz kanalizacją deszczową

3. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z PBUE i obowiązującymi normami PN-IEC 60364 oraz zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać komplet pomiarów elektrycznych.

Przy podłączaniu urządzeń jednofazowych oraz opraw oświetleniowych należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie symetrycznego obciążenia faz.

W trakcie realizacji projektu wszystkie prace związane z rozprowadzaniem oraz podłączaniem instalacji elektrycznej (prowadzenie tras kablowych, linii oświetleniowych oraz podłączenie urządzeń technologii) należy na bieżąco konsultować z branżystami i inwestorem.

W projektowanej instalacji dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych niż zaproponowane w projekcie pod warunkiem, że zastosowany osprzęt nie będzie jakością ani funkcjonalnością odbiegał od rozwiązań zaproponowanych w niniejszej dokumentacji projektowej. Do obliczeń oświetlenia wykorzystano program użyczony do tego celu wraz z bazą danych przez wiodącą na rynku firmę spełniającą wysokie standardy jakości. Przy zastosowaniu innych niż podano opraw należy powtórzyć obliczenia w oparciu o nową bazę danych. Szczególną uwagę należy zwrócić na dobór zamienników lamp oświetlenia, jest to istotne ze względu na potrzebę uzyskania odpowiedniego natężenia światła w poszczególnych pomieszczeniach lux/m². Zastosowane zamienniki opraw muszą bezwzględnie parametrami technicznymi być porównywalne z rozwiązaniem zaproponowanym w projekcie.

Projektowana przebudowa i zmiana sposobu użytkowania sali apelowej zmienia w całości projekt, który swym zakresem obejmował zasilanie oświetlenia oraz gniazd w/w sali. Wykonawca instalacji elektrycznej budynku głównego powinien uwzględnić te zmiany na etapie prac budowlanych.

W pomieszczeniach przeznaczonych do przebywania dzieci stosować gniazda z kluczem uprawniającym. Gniazda mocować poza zasięgiem ręki także dostępnym po wejściu na stółek.

4. Informacja dotycząca BHP

4.1. Zakres robót

- budowa linii nn
- budowa wewnętrznej instalacji elektrycznej

4.1.1 Kolejność prowadzenia prac:

- przygotowanie miejsca pracy,
- montaż rozdzielnic
- montaż okablowania i osprzętu elektroinstalacyjnego

4.1.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- linia kablowa nn 0,4 kV
- projektowany lokal żłobka

4.1.3 Przewidywane zagrożenia

Przy podłączaniu kabli nn do układu ZK-1, W-ppoż, TZ może wystąpić zagrożenie porażenia prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym (wymagany **plan BIOZ**).

4.2 Sposób prowadzenia instruktażu

Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnionego pracownika. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

4.2.1 Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwom

- wyłączyć i uziemić urządzenia elektroenergetyczne
- wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „Nie załączać”
- egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu
- opracować organizację ruchu w przypadku budowy linii kablowej przez drogę
- ściśle stosować się do uzgodnień branżowych

5. Obliczenia

Obliczenia mocy szczytowej i energii

5.1 Bilans mocy

Moc zapotrzebowana czynna i bierna:

Grupa urządzeń	Pi	kj	P _{obm}
gniazda	16	0,5	8
Oświetlenie	3,9	1	3,9
Zasilanie urządzeń kuchni	6	0,7	4,2
wentylacja	8	1	8
		razem	24,1

Obliczenia mocy zapotrzebowanej: z powyższych obliczeń dla projektowanego budynku przyjmuje się moc:

$P_z = P_{obm} \times k_r = 24,1 \times 1,02 \approx 25,00 \text{ kW}$
zabezpieczenie w ZK-1 63A

Obliczenia dla linii zasilających

pomiar do szafy RG

- a) prąd roboczy $I = 39 \text{ A}$
- b) dobieram kabel YKXS 4x16 $I_{dd} = 116$
- dobieram zabezpieczenie obwodu w ZK-1 wkładką bezpiecznikową gG 63A
- zasilanie wykonane przewodem YKYXS 4x16 mm²

$$I_B < I_N < I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

$$I_2 = 1,45 \times I_N$$

I_B – prąd obliczeniowy obwodu elektrycznego

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_Z – obciążalność przewodu

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczenia

$$I_B = 39 \text{ A}$$

$$I_N = 63 \text{ A}$$

$$I_Z = 116 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,6 \times I_N = 1,6 \times 63 = 100,8$$

Warunki:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z = 1,45 \times 116 = 168,2$$

$$39 < 63 < 116 \text{ są spełnione}$$