

**Opis techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych
w budynku rozbudowywanej Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu przy
ul. Poznańskiej 9**

Opis techniczny do projektu instalacji elektrycznej wewnętrznej rozbudowywanego budynku szkoły podstawowej

1. PRZEDMIOT PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna wewnętrzna rozbudowywanego budynku Szkoły Podstawowej nr 9 przy ul. Poznańskiej w Kołobrzegu.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora;
- podkłady architektoniczno – budowlane;
- obowiązujące normy i przepisy a zwłaszcza:
 - [1] norma PN – IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
 - [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami.
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane – tekst ujednolicony (Dz. U. z 2006r. nr 156, poz. 1118);
- wytyczne PT architektonicznego

3. ZAKRES PROJEKTU

Projekt obejmuje:

- instalację zasilającą RG, R-1, R-2, Rk, Rk-1, Rk-2, R-kotł.;
- instalację oświetleniową;
- instalację gniazd wtykowych;
- tablice rozdzielcze;
- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym;
- instalację odgromową;
- instalację teleinformatyczną;

4. OPIS PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ I INSTALACJI.

Projektowana rozdzielnia główna RG zasilana będzie z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego usytuowanego przy budynku kablem YKYżo 5x50mm². rozdzielnice R1, R2 zasilic przewodem YDYżo 5x16mm². Rozdzielnie komputerowe Rk, Rk-1, i Rk-2 zasilic przewodem YDYżo 5x10mm². Wszystkie rozdzielnice zasilane będą z rozdzielni głównej RG. Kable i przewody układać w rurkach osłonowych instalacyjnych RL pod tynkiem i kanałach kablowych. Wszystkie rozdzielnice wykonać jako wnękowe podtynkowe. Na rozdzielnię główną proponuję się zastosować rozdzielnicę podtynkową np. typu XL³ 160 5x24 IP40 z drzwiczkami metalowymi z zamkiem lub odpowiednik innych firm. Na pozostałe rozdzielnie zastosować także rozdzielnice typu XL³ 160 IP40 3x24. Na rozdzielnię R kotł. Zastosować rozdzielnicę RN 2x12 IP55.

**Opis techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych
w budynku rozbudowywanej Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu przy
ul. Poznańskiej 9**

W rozdzielni RG należy zabudować:

- wyłącznik główny
- sygnalizację optyczną obecności napięcia zasilającego
- wyłączniki różnicowoprądowe 2 i 4-ro biegunowe z członami nadprądowymi
- przekaźnik zmierny z zewnętrznym czujnikiem fotoelektrycznym
- styczniki jednobiegunowe 16A z cewką 230V
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowe 1 i 3 biegunowe

Jako wyłącznik główny zastosować wyłącznik mocy np. typu DPX 160 z członem różnicowo – prądowym oraz z cewką wybijakową (zdalne sterowanie frontowe 230V + blok różnicowy 0,03-3A). Jako zabezpieczenie główne tablic rozdzielczych RG-1-2 i Rk-1-2 zastosować rozłączniki R 303 z wkładkami topikowymi 80A i 50A . We wszystkich rozdzielniach zabudować osprzęt modułowy do zabezpieczenia obwodów gniazd 1-f i 3-f., obwodów oświetleniowych. Schematy ideowe rozdzielnic przedstawiono na rys.nr11-19.

W rozdzielni głównej RG zabudować ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B+C np. typu DEHNquad T275. Szyne PE rozdzielni głównej połączyć kablem YKYżo10mm² z główną szyną połączeń wyrównawczych w kotłowni, która będzie uziemiona przez przyłączenie do uziomu otokowego instalacji odgromowej.

Całość instalacji oświetleniowej wykonać przewodem YDYp 3(4)x1,5mm² (450/750V). Obwody instalacji oświetleniowej należy prowadzić od strony korytarza w rurkach pod tynkiem, w kanałach lub zewnętrznych listwach. Wszystkie łączenia w puszkach muszą być wykonane za pomocą listew zaciskowych. Wyłącznik oświetlenia dla wszystkich pomieszczeń należy usytuować na wys.1,4m od strony klamki. Dla klas oświetlanych świetlówkami przewidzieć dodatkową oprawę dla tzw. podświetlenia tablicy. Schemat instalacji oświetleniowej i poszczególne typy opraw przedstawiono na rys. nr 1, 2, 3, . Wskazane oprawy oznaczone symbolem AW należy wyposażyć w moduł awaryjny. Oprawy oświetlenia awaryjnego zaznaczone na rys. literami Aw posiadają dodatkowo modułowe układy akumulatorowe pracujące z instalacją buforowo umożliwiające świecenie oprawy w czasie 1-godz. po zaniku napięcia zasilającego. Przy istniejącym zasilaniu pełnią one rolę oświetlenia podstawowego, natomiast przy zaniku napięcia z zasilania podstawowego przechodzą one w stan oświetlenia awaryjnego. Do tych opraw należy doprowadzić dodatkowo jedną żyłę przewodu zasilającego /fazowego/.

Jako oświetlenie zewnętrzne wejść do budynku zastosować np. oprawy F/XWC 110/121 IP54 PHILIPS wyposażone w łącznik zmierny do samodzielnego zapalania, przystosowane do montażu na suficie. Na oświetlenie awaryjne ewakuacyjne proponuje się zastosować oprawy np. typu G5 IP42 z własnym zasilaniem rezerwowym firmy „LEGRAND” lub odpowiedniki innych firm.

W pomieszczeniach sanitarnych (WC, natryski łazienki itp.) zastosować oprawy i gniazda wtykowe szczelne hermetyczne. Lokalizacja osprzętu elektrycznego w stosunku do wyposażenia łazienki powinna odpowiadać PN-IEC 60364-7-701-1999.

Instalację gniazd wtyczkowych wykonać przewodami YDYpżo 3x2,5mm² (450/750V) dla gniazd jednofazowych. Obwody instalacji gniazd należy prowadzić od strony korytarza pod tynkiem, w kanałach lub zewnętrznych listwach. Obwody instalacji gniazd zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo – prądowym o $\Delta I=30\text{mA}$. Stosować gniazda jednofazowe z bolcem ochronnym.

Wszystkie gniazda montować z kolkiem ochronnym na wysokości od podłogi:

- 0,3m w pomieszczeniach biurowych

**Opis techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych
w budynku rozbudowywanej Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu przy
ul. Poznańskiej 9**

- 1,1m w klasach
 - 1,4m w pobliżu umywalek
- Zaleca się stosowanie nowoczesnego osprzętu ramkowego.

4.1. Instalacja sterowania oświetleniem.

Instalacja obejmuje sterowanie:

- a) oświetleniem podstawowym klatek schodowych,
- b) oświetleniem podstawowym ciągów komunikacyjnych,
- c) oświetleniem rezerwowym klatek schodowych i ciągów komunikacyjnych,
- d) oświetleniem awaryjnym,
- e) oświetleniem zewnętrznym,

Sterowanie:

- a) i b) rozwiązano lokalnie łącznikami w ciągach komunikacyjnych,
- c) i d) załączanie oświetlenia następuje automatycznie z modułów z chwilą odłączenia zasilania wyłącznikiem p.poż. lub w przypadku zaniku napięcia zasilającego z sieci;
(Oświetlenie kierunkowe służyć do wskazania najkrótszej drogi wyjścia na zewnątrz)
- e) rozwiązano przy pomocy zegara sterującego 2 – kanałowego np. ZE-02 lub przekaźnika zmierzchowego z czujnikiem fotoelektrycznym.

4.2. Instalacja dzwonka (dźwiękowa).

Przewiduje się instalację dzwonkową na napięcie 230V wykonaną przewodami YDYp 3x1,5mm² sterowaną automatycznie. Automat dzwonkowy zainstalować w sekretariacie. Na wypadek uszkodzenia automatu przewidzieć sterowanie ręczne przyciskiem dzwonkowym. Dzwonki alarmowe zabudować w korytarzach.

4.3. Instalacja teleinformatyczna.

W budynku projektuje się instalację okablowania strukturalnego umożliwiającą transmisję sygnałów o częstotliwości co najmniej 100MHz dla okablowania miedzianego. W okablowaniu poziomym jako medium transmisyjne dla przesyłu danych logicznych projektuje się przewód ekranowany (skrętka 4 – parowa kategorii 5+ typu STP 4x2x0,8. Całość sieci projektuje się w topologii gwiazdy. W okablowaniu poziomym każdy terminal komputerowy podłączony jest do panela w pośrednich punktach dystrybucyjnych (PK) umieszczonych w wiszących szafach. Topologia gwiazdy zapewnia możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek. W przypadku uszkodzenia dowolnej linii przestaje pracować tylko terminal, który jest podłączony poprzez uszkodzoną linię. Główny punkt dystrybucyjny sieci IDF umieszczony zostanie w pomieszczeniu serwerowni. Między pośrednim punktem dystrybucyjnym a głównym punktem IDF ułożone zostaną przewody STP 4x2x0,8 kat. 5+. Tak wykonany system umożliwia instalację dowolnej sieci komputerowej na istniejącym okablowaniu. Całość okablowania poziomego (komputerowe i telefoniczne) wykonać z zastosowaniem jednakowych gniazd RJ45 co zapewnia pełną wymiennność i dowolną konfigurację systemu. Gniazda RJ45 montować w zestawach 1 krotnych obok 4 krotnych zestawów z gniazdami zasilającej sieci dedykowanej. Dla skonfigurowania

**Opis techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych
w budynku rozbudowywanej Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu przy
ul. Poznańskiej 9**

systemu teleinformatycznego u abonenta należy wykorzystać istniejące przyłącze telefoniczne wraz z istniejącą centralą telefoniczną dokonując połączenia wewnętrznego z panelem telefonicznym w szafie dystrybucyjnej IDF.

4.4. Instalacja wydzielonego zasilania urządzeń komputerowych.

W obiekcie projektuje się wydzieloną instalację zasilania urządzeń komputerowych. Stanowiska komputerowe w wydzielonych pomieszczeniach zasilane będą z gniazd komputerowych kodowanych podłączonych bezpośrednio do tablic obwodowych Rk-1-2 co daje możliwość wykonania w przyszłości sieci gwarantowanej, która może być zasilana poprzez UPS (15-20kVA). Gniazda komputerowe 2N + Z; 10/16A z kluczem odblokowującym w wykonaniu p/t lub nalistwowym w zestawach zasilających – informatycznych.

4.5. Instalacja radiofoniczna i anten telewizyjnych.

W klasach należy przewidzieć głośniki radiofoniczne przyłączone do lokalnego radiowęzła. We wszystkich pomieszczeniach projektuje się wykonanie orurowania pod instalację telewizyjnej anteny zbiorczej (satelitarnej) lub telewizji kablowej. W zależności od skonfigurowania systemu wciągnąć w rury jeden lub dwa antenowe kable koncentryczne zakończone gniazdami abonenckimi RTV+TVSAT.

Orurowanie dla instalacji telefonicznej z możliwością utworzenia lokalnej sieci komputerowej np. w celu uzyskania wielodostępu do Internetu (w rury można wciągnąć klasyczny pojedynczy przewód telefoniczny YTKSY 4x2x0,8 lub przy tworzeniu lokalnej sieci dwa kable LAN 4x2x0,8kat. min.5+) zakończone pojedynczymi gniazdami telefonicznymi 1xRJ45 (dla klasycznej instalacji telefonicznej) lub 2xRJ45 kat.min5+(przy tworzeniu sieci lokalnej). Wykonanie instalacji teletechnicznych i dobór komponentów systemów teletechnicznych zaleca się zlecić wyspecjalizowanym firmom dysponującym odpowiednim wyposażeniem, gwarantującym prawidłowe skonfigurowanie systemów, dokonanie pomiarów mocy sygnału i rozruchu instalacji.

Zabrania się prowadzenia obwodów radiofonicznych w kablach sieci telefonicznej. Obwody sieci radiofonicznej powinny posiadać możliwość rozłączenia.

4.6. Instalacja telewizji przemysłowej.

Na korytarzach, przy wejściach do budynku i w miejscach oznaczonych na planie należy umieścić kamery telewizji przemysłowej (szczegółowe rozmieszczenie kamer uzgodniono z dyrektorem szkoły). Kamery mogą być stacjonarne lub obrotowe. Należy je nakierować na miejsca największego zagrożenia i zabezpieczone przed uczniami. Lokalizacja kamer powinna umożliwiać obserwację „martwych pól”. Wykonanie instalacji należy zlecić firmie mającej certyfikat agencji ochrony mienia, z którą zamierzamy podpisać umowę.

**Opis techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych
w budynku rozbudowywanej Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu przy
ul. Poznańskiej 9**

4.7 Połączenia wyrównawcze.

Dla poprawy skuteczności ochrony od porażeń, w pomieszczeniu kotłowni należy zainstalować szynę główną wyrównawczą wykonaną np. z płaskownika ocynkowanego 30x5mm (o przekroju nie mniejszym niż 150mm²) i długości ok. 0,4m. Do szyny należy podłączyć wszystkie pionowe instalacje metalowe – instalacje wodne, c.o. i przewód PE rozdzielni głównej RG.. Połączenia z rurami stalowymi instalacji wodociągowej wykonać przy pomocy uchwytych obejmowych.

Wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przez połączenie z przewodem ochronnym PE metalowych konstrukcji drabinek kablowych, korytek itp.. Połączenia należy wykonać przewodem LYżo 4mm².

4.8 Ochrona przeciwporażeniowa.

**PN-IEC 60364
SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA
WYŁĄCZNIKI PRZECIWPORAŻENIOWE
RÓŻNICOWO - PRĄDOWE**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych /izolację podstawową/ oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zrealizowano przez:

- samoczynne wyłączanie zasilania -zrealizowane przez przewód ochronny PE i wyłączniki nadprądowe S300.
- dla obwodów gniazd wtykowych wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o czułości 30 mA
- stosowanie urządzeń o II klasie ochronności.

Instalacja wewnętrzna w pomieszczeniach zrealizowana będzie w układzie sieci TN-S.

4.9 Ochrona przepięciowa.

W celu skutecznej ochrony przepięciowej należy stosować trzy stopnie ochrony przeciwprzepięciowej zawierające ograniczniki przepięć I, II i III klasy. Dla klasy I będą to iskiernikowe ograniczniki przepięć oraz warystorowe ograniczniki przepięć klasy II i III. Pierwszy stopień należy zastosować za zabezpieczeniem głównym, w pobliżu miejsca wprowadzenia instalacji elektrycznej do obiektu (złącze kablowe-pomiarowe). Drugi stopień ochrony zastosować w rozdzielni głównej RG na parterze (wskazany jest montaż ograniczników przed wyłącznikami różnicowo – prądowymi). Zachować wymagane odległości pomiędzy ogranicznikami klasy I i II. Trzeci stopień ochrony należy zastosować w przypadku występowania zbyt dużych odległości pomiędzy układami ograniczników przepięć klasy II i chronionymi urządzeniami.

Dla rozpatrywanego budynku zaleca się zastosować drugi stopień ochrony przeciwprzepięciowej. Polegać on będzie na zastosowaniu ochronników przeciwprzepięciowych np. typu DEHNquard T275, które należy zamontować w

**Opis techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych
w budynku rozbudowywanej Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu przy
ul. Poznańskiej 9**

rozdzielniach RG.. Wszystkie prace związane z wykonaniem ochrony przeciwprzepięciowej wykonać zgodnie z normą PN – IEC 61643-1.

4.10 instalacja uziomowa (odgromowa).

W związku z faktem, że budynek posiada instalację odgromową, należy dokonać rewizji uziemień i przeglądu całej instalacji. Zaleca się wymienić całą instalację odgromową na nową.

W związku z powyższym proponuje się wykonać instalację odgromową typu lekkiego. Zwody poziome niskie powinny tworzyć na dachu siatkę. Zalecane wymiary pojedynczego oka siatki powinny wynosić 20m x 20m. Zwody niskie i przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn fi 8mm, przewody uziemiające i uziomowe wykonać taśmą FeZn 25x4mm. Zwody niskie mocować na uchwytych typu „K”. Na kominach zwody poziome wykonać z pręta fi 8mm długości 0,4m. Wszystkie metalowe elementy na dachu połączyć metalicznie z najbliższym zwodem.

Wykonać uziemienie otokowe. W przypadku trudności z uzyskaniem uziemienia o wartości $< 20\Omega$ zastosować dodatkowo uziemienia prętowe pionowe typu „GALMAR”. Na wysokości 1,4m wykonać zaciski kontrolne i ponumerować. Instalację odgromową sprawdzić i odebrać zgodnie z PN-86/E-05003.0 oraz późniejszymi zmianami. Schemat instalacji odgromowej przedstawiono na rys. nr 10.

4.11 Instalacja sygnalizacji p/pożarowej - opcja

Proponuje się wykonanie instalacji/pożarowej obiektu w oparciu o wspólną centralkę/sygnalizacji włamania i napadu z elementami sygnalizacji pożaru/ np. typu CA-64-P. Centralkę proponuje się zainstalować w pomieszczeniu sekretariatu na piętrze.

Do centralki z tablicy głównej RG należy doprowadzić zasilanie (napięcie 230V) przewodem YDYp 3x2,5mm² ułożonym pod tynkiem. Linie dozorowe należy wykonać przewodami YTDY4x0,5mm² układanymi pod tynkiem. Do każdej czujki należy odprowadzić oddzielny przewód. Zaleca się zastosować czujki typu SD168 przeznaczone do wykrywania dymu w początkowym okresie powstania pożaru, które reagują na widzialne i niewidzialne produkty spalania (dym i temperatura). Czujki te należy montować w gniazdach mocowanych do sufitów. Przy wejściach do budynku i w korytarzu zamontować ręczne ostrzegacze pożaru (ROP) np. typu A.T.X 16A „LEGRAND”, które w przypadku nie instalowania centralki podłączyć do cewki wybijakowej wyłącznika głównego .

Szczegóły wykonania w/w instalacji uzgodnić z wybranym przez inwestora koncesjonowanym zakładem zajmującym się montażem instalacji alarmowych posiadającym certyfikat agencji ochrony mienia, którą zamierzamy podpisać stosowną umowę..

4.12 Uwagi końcowe.

Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami z zachowaniem odpowiedniej estetyki. Po wykonaniu całości prac wykonać pomiary rezystancji izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji uziemień i wyniki tych

**Opis techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych
w budynku rozbudowywanej Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu przy
ul. Poznańskiej 9**

pomiarów zaprotokółować. Wykonać dokumentację powykonawczą z zaktualizowanymi schematami ideowymi i planami. Na drzwiach rozdzielnic głównych, tablicach bezpiecznikowych opisać obwody odpływowe w celu łatwej identyfikacji przez obsługę i personel administrujący instalację i sieci elektryczne. *Zabezpieczenie obwodów i dobór przewodów należy zweryfikować stosownie do instalowanych odbiorników po uzgodnieniu z projektantem, kierownikiem budowy oraz inspektorem nadzoru inwestorskiego.*

5. OBLICZENIA

Zasilanie RG – dobór kabla.

Moc zapotrzebowana: $P_Z = 70 \text{ kW}$; $k_j = 0,9$; moc zainstalowana $P_i = 63 \text{ kW}$

Prąd szczytowy: $I_B = 95,72 \text{ A}$
Zabezpieczenie główne w RG $I_N = 160 \text{ A}$

Dobrano kabel zasilający RG typu YKYżo $5 \times 50 \text{ mm}^2$ o obciążalności długotrwałej: $I_Z = 185 \text{ A}$
Sprawdzenie doboru przewodów i zabezpieczeń:

$$\begin{aligned} [1] \quad & I_B \leq I_N \leq I_Z \\ [2] \quad & I_2 \leq 1,45 \times I_Z \end{aligned}$$

Gdzie:

- I_B – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego
- I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem
- I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu
- I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

Czyli:

$$\begin{aligned} [1] \quad & 95,72 \text{ A} \leq 160 \text{ A} \leq 185 \text{ A} \\ [2] \quad & 1,6 \times 160 \text{ A} = 256 \text{ A} \leq 1,45 \times 185 \text{ A} = 268,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Oba warunki są spełnione

SPADEK NAPIĘCIA PROJEKTOWANEGO ODCINKA KABLA:

$l \approx 25 \text{ m}$; $s = 50 \text{ mm}^2$; $\gamma = 56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$; $P = 63 \text{ 000 W}$; $U_n = 400 \text{ V}$

$\Delta U \% = 0,35 \% < 2 \%$ - **warunek spełniony**

6. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zakres robót

Roboty budowlane zgodnie z projektem obejmują: budowę instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz instalacji odgromowej rozbudowywanego budynku Szkoły Podstawowej nr6 przy ul.Poznańskiej 9 w Kołobrzegu .

**Opis techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych
w budynku rozbudowywanej Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu przy
ul. Poznańskiej 9**

Informacje dotyczące przewidzianych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych

Podczas realizacji robót budowlanych mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Podczas prowadzenia prac na wysokości
- Podczas podłączania wybudowanych urządzeń elektrycznych pod napięcie możliwość porażenia prądem elektrycznym

Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych

Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, BHP oraz innymi przepisami i instrukcjami występującymi przy wykonywaniu tego typu robót.

Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Przed przystąpieniem do prac montażowych przeprowadzić instruktaż stanowiskowy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie prace w pobliżu czynnych urządzeń elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu ich spod napięcia. Prace winny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia w zakresie eksploatacji i montażu urządzeń elektrycznych zgodnie z zasadami zawartymi w przepisach BHP dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych oraz z zachowaniem szczególnej ostrożności i staranności wykonania.

.....
(opracował)

.....
(sprawdził)