

Załączniki:

1. Uprawnienia projektowe WA Piotr Konopka
2. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa – Piotr Konopka
3. Oświadczenie – Piotr Konopka
4. Uprawnienia projektowe ST – 138/77 Grażyna Walentowska
5. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa – Grażyna Walentowska-Śliska
6. Oświadczenie – Grażyna Walentowska-Śliska

Warszawa 28.07. 2009r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane tekst jednolity Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami

OŚWIADCZAM,

że projekt budowlano-wykonawczy w zakresie instalacji elektrycznych w pomieszczeniach przedszkola w budynku Gimnazjum nr 24 w Warszawie, przy ul. Kobielskiej 5, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

inż. Piotr Konopka

Warszawa 28.07. 2009r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane tekst jednolity Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami

OŚWIADCZAM,

że projekt budowlano-wykonawczy w zakresie instalacji elektrycznych w pomieszczeniach przedszkola w budynku Gimnazjum nr 24 w Warszawie, przy ul. Kobielskiej 5, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,

Sprawdzający

mgr inż. Grażyna Walentowska-Śliska

SPIS TREŚCI

I OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Opis instalacji
 - 4.1 Instalacja zasilająca
 - 4.2 Instalacja oświetleniowa
 - 4.3 Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia
 - 4.4 Instalacja zasilania dźwigu
 - 4.5 Instalacja domofonowa
 - 4.6 Ochrona od porażeń, połączenia wyrównawcze
 - 4.7 Ochrona przeciwprzepięciowa
5. Uwagi

II OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dobór przekroju wewnętrznej linii zasilającej
2. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania wg. normy PN – IEC / 60364-4-41
3. Obliczenie ilości opraw oświetleniowych koniecznych dla zapewnienia wymaganego eksploatacyjnego natężenia oświetlenia

SPIS RYSUNKÓW

1. Schemat tablicy Tp
2. Rzut piwnic - instalacja oświetleniowa skala 1: 50
3. Rzut parteru– instalacja oświetleniowa skala 1: 50
4. Rzut piwnic - instalacja gniazd wtyczkowych skala 1:50
5. Rzut parteru – instalacja gniazd wtyczkowych skala 1:50

I OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy instalacji elektrycznych w pomieszczeniach przedszkola w budynku Gimnazjum nr 24 w Warszawie, przy ul. Kobielskiej 5.

Projekt opracowano w związku z planowaną przebudową wybranych pomieszczeń szkoły na pomieszczenia przedszkola.

2. Podstawa opracowania

Podstawą do wykonania projektu są następujące materiały:

- zlecenie inwestora,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690 z 2002 roku) wraz z późniejszymi zmianami,
- Projekt architektoniczny przebudowywanych pomieszczeń - Warszawa, lipiec 2009,
- obowiązujące przepisy i normy,
- wizja lokalna.

3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje następujące instalacje i urządzenia elektryczne:

- instalację zasilającą tablicę przedszkola **Tp**
- rozdzielnicę przedszkola **Tp**, pomiar energii elektrycznej
- instalację oświetleniową - oświetlenia podstawowego i oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalację „zwykłych” gniazd wtyczkowych służących do przyłączania sprzętu biurowego i porządkowego,
- instalację zasilania dźwigu
- instalację zasilania wentylatorów kanałowych wentylacji mechanicznej,
- instalację domofonową,
- instalacje ochronne.

4. Opis instalacji

4.1. Instalacja zasilająca

Główna tablica rozdzielcza szkoły **TG**, w której zainstalowane są wyłączniki główne, układ pomiarowy, aparaty i urządzenia ochronne oraz zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających znajduje się na parterze, przy wejściu do szkoły. Tablica naścienna w konstrukcji metalowej, z aparatami umieszczonymi na płytach bakelitowych. Jako zabezpieczenia linii zasilających zastosowano bezpieczniki topikowe. Tablica częściowo przebudowana.

W związku z wydzieleniem wybranych pomieszczeń szkoły na potrzeby przedszkola, zachodzi potrzeba wydzielenia instalacji w przedszkolu, poprzez zasilenie jej z odrębnej tablicy rozdzielczej przedszkola **Tp**.

Tablica **Tp** zostanie zlokalizowana w miejscu istniejącej tablicy w tym segmencie szkoły, na parterze w korytarzu, w pobliżu adaptowanych pomieszczeń. Tablica wyposażona będzie w wyłącznik główny, wyłączniki różnicowo-prądowe oraz wyłączniki instalacyjne stanowiące zabezpieczenia poszczególnych obwodów, a także w ochronnik przeciwprzepięciowy.

Układ pomiarowy – trójfazowy licznik energii elektrycznej - pomiar bezpośredni - z zabezpieczeniami należy zamontować w skrzynce, w pobliżu tablicy głównej szkoły **TG**, bądź w wolnym polu rozdzielni głównej. Jako zabezpieczenia przelicznikowe zastosować miniaturowe bezpieczniki topikowe o prądzie znamionowym $I_n=32A$.

Linie zasilającą tablicę **Tp** wykonać kabelkiem YKYżo 5 x 6 mm² ułożonym wzdłuż trasy linii zasilającej tablicę szkolne. Istniejącą tablicę na parterze należy zdemonstrować jednocześnie pozostawiając istniejący kabel zasilający do tablicy na piętrze budynku,

Moc zainstalowana na **Tp** : $P_i = 20,5 \text{ kW}$

Moc szczytowa **Tp** : $P_{sz} = 14,5 \text{ kW}$

System ochrony od porażeń prądem elektrycznym: szybkie wyłączenie przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe o odpowiednio dobranych charakterystykach i wyłączniki różnicowo-prądowe. Układ sieci TN-S.

Instalacja oświetleniowa

Pomieszczenia wchodzące w skład przedszkola oświetlone będą w większości oprawami oświetleniowymi ze świetłówkami T8 2x36 W.

W salach dla dzieci proponuje się **oprawy oświetlenia pośredniego** – według wykazu opraw - oprawa (**A**) nasufitowa. Tego typu oprawy pozwalają na uzyskanie „miękkiego” oświetlenia , bez występowania jaskrawych plam świetlnych i cieni. Oświetlenie nie będzie powodowało olśnienia nawet dla leżakujących dzieci.

Oprawy typu **A1** zastosowano w części rekreacyjnej korytarza. Są to również oprawy oświetlenia pośredniego lecz wbudowane w sufit podwieszany.

W pozostałej części korytarza zastosowano także oprawy modułowe, do sufitów podwieszanych- np.wg wykazu oprawa **A1.1**

W pokojach biurowych projektuje się oprawy kasetonowe, montowane do sufitu, z optyką VLB - oprawa (**B**).

W sali gimnastycznej przewidziano oprawy ze świetłówkami T5 o mocy 28W. Zaproponowano oprawy nasufitowe z kloszem matowym (**B1**).

W pomieszczeniach gospodarczych, pomieszczeniu szatni zastosowane zostaną oprawy ze świetłówkami liniowymi T8, IP40, klosz matowy, np. typu SPECTO 1x36 W (**C**).

W pomieszczeniach sanitariatów i natrysku zastosowano oprawy naścienne łazienkowe IP54 1 x 38 W, z kloszem matowym np. typu SQUARE – Lena Lighting (**D**), montowane na suficie oraz **D1** (2x9W), montowane na ścianie nad umywalkami.

W ciągach komunikacyjnych oraz w pomieszczeniach dla dzieci, w wybranych oprawach zainstalowane będą inwertery umożliwiające świecenie lamp w czasie **2 h** w razie zaniku zasilania podstawowego. Lampy te, oznaczone na rysunku symbolem **E**, stanowić będą **oświetlenie awaryjne ewakuacyjne** w przypadku awarii.

Dodatkowo nad drzwiami wejściowymi zainstalowane zostaną znaki z napisem „WYJŚCIE”.

Poziom eksploatacyjnego natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń i wykonywanych w nich zadań wzrokowych przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1; dla oświetlenia awaryjnego – zgodnie z normą PN-EN 1838:2005.

Wyniki obliczeń przedstawiono w załączeniu.

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYp 3x1,5 mm² lub YDYp 4x1,5 mm² w tynku lub w przestrzeni pomiędzy stropem, a sufitem podwieszanym.

Z instalacji oświetleniowej zasilane będą także wentylatorki kanałowe umieszczone w kanałach wentylacyjnych poszczególnych pomieszczeń. Włączane będą niezależnie wyłącznikami umieszczonymi w pobliżu wyłączników oświetleniowych. Wyłączniki te powinny się różnić od wyłączników oświetlenia, np. w kolorze.

Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia

Gniazda wtyczkowe ogólnego przeznaczenia projektuje się we wszystkich pomieszczeniach, takich jak: pomieszczenia biurowe, magazyny, pomieszczenia socjalne, sala gimnastyczna, sale dla dzieci, korytarz. Gniazda te służyć będą do przyłączania sprzętu biurowego i porządkowego.

Instalację do gniazd wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm² w tynku.

W pomieszczeniach osprzęt wt-nt zwykły

W pomieszczeniach „wilgotnych” stosować oprawy i osprzęt szczelny (IP44).

Instalacja zasilania dźwigu dla niepełnosprawnych

Zgodnie danymi z oferty firmy LIFTCOM na dostawę i montaż dźwigu typu BLS 307 linia zasilająca - YKY 5x2,5 mm² doprowadzona zostanie do podszybia.

Instalacja domofonowa

Proponuje się wykonanie instalacji wideodomofonowej. W tym celu w pokoju sekretariatu należy zainstalować monitor videodomofonu np. DPV 4MTN, a przy wejściach do przedszkola kamery np. typ DRC 403 F f-my COMMAX. Połączenia wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Ochrona od porażień; połączenia wyrównawcze

Cała instalacja elektryczna wykonana zostanie w układzie TN-S jako trój i pięcio-przewodowa.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (dodatkowa) zapewniona będzie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie dostępne części przewodzące instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to jest możliwe przewód ochronny uziemić
- przewód neutralny izolować od ziemi
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemić.

Samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S powinno nastąpić przy napięciu znamionowym względem ziemi $U_o = 230V$ w czasie krótszym niż

0,2s - warunki o zwiększonym zagrożeniu

0,4s - warunki normalne

5,0s - w.l.z-ty

Samoczynne wyłączenie zasilania, w każdym miejscu instalacji, zapewnia odpowiedni prąd zwarcia, powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

Spełniony musi być warunek:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

- Z_s - impedancja pętli zwarcia
- I_a - prąd zadziałania urządzenia ochronnego
- U_o - napięcie znamionowe względem ziemi.

Dodatkowo przewiduje się instalowanie na tablicach rozdzielczych wyłączników różnicowo-prądowych.

Połączenia wyrównawcze dodatkowe należy wykonać w pomieszczeniach, w których zainstalowane będą brodziki, a także w podszybiu dźwigu. W tym celu należy przeprowadzić przewód ochronny od zacisku PE na rozdzielnicy do zacisku łączącego metalowe elementy brodzika. Połączenia wykonać linką miedzianą LY 4mm² w izolacji żółtozielonej.

Do podszybia należy poprowadzić linkę miedzianą LY 6mm².

Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronniki przeciwprzepięciowe instalowane są w miejscach rozgałęziania się instalacji elektrycznej, w tym przypadku na tablicy rozdzielczej **Tp**. Ochronniki chronią urządzenia nie tylko przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi, ale również przed przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi. Na tablicy rozdzielczej **Tp** projektuje się ochronniki przepięciowe klasy „C”, poziom ochrony $\leq 1,5 - 2,5$ kV, znamionowy prąd udarowy od 5kA do 15kA. W układzie TN-S ochronniki instalować należy w każdej fazie oraz na przewodzie neutralnym N.

5. Uwagi

Całość prac wykonać należy wg niniejszego projektu z zachowaniem obowiązujących norm, przepisów i zarządzeń. Montaż instalacji wykonać zgodnie z PBUE oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.V - instalacje elektryczne". Wykorzystane materiały i urządzenia muszą posiadać świadectwa i certyfikaty dopuszczenia do stosowania na polskim rynku.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić należy pomiary kontrolne, sprawdzające rezystancję izolacji przewodów i kabli. Ponadto należy sprawdzić skuteczność szybkiego wyłączenia instalacji. Wyniki pomiarów zamieścić w odpowiednich protokołach.

II Obliczenia techniczne

1. Dobór wewnętrznej linii zasilającej

Tablica rozdzielcza **Tp**

L.p	Nazwa odbioru lub grupy	Moc Zainstalowana [kW]	Współczynnik kz	Moc zapotrzebowana [kW]
1	Gniazda wtyczkowe	10,00	0,3	3,0
2	Oświetlenie	8,3	0,8	5,8
3	Dźwig BLS 307	2,2	0,5	1,1
	Razem	20,5	0,7	14,5

Moc zapotrzebowana
prąd obliczeniowy

$P_z = 20,5$ kW
 $I_o = 22,5$ A przy

$P_s = 14,5$ kW
 $\cos \phi_i = 0,93$

Jako wlvz do tablicy **TP** naleŹy zastosować kabel YKYŹo 5 x 6mm², I_{dd}= 43 A dla sposobu ułoŹenia „E”.

Przyjęto zabezpieczenie wlvz dla TP : bezpiecznik NEOZED 32 A (C)

koordynacja zabezpieczeń :

$$I_o \leq I_{bn} \leq I_{dd} \text{ oraz}$$

$$1,6 I_{bn} < 1,45 \times I_{dd}$$

I_{dd}=43A dla wlvz YKYŹo 5x6 mm²

$$22,5 \text{ A} < 32 < 43 \text{ A}$$

$$32 \times 1,6 < 1,45 \times 43 \quad 51,2 \text{ A} < 62,35 \text{ A} \text{ ---> warunek spełniony}$$

spadek napięcia na wlvz: l=50m, YKYŹo 5 x6 mm²

$$dU\% = \frac{P \cdot l}{g \cdot s \cdot U^2} \quad dU\% = \frac{14500 \cdot 50}{57 \cdot 6 \cdot 160000} = 0,013\% < 2\%$$

Wszystkie dobrane w projekcie przewody sprawdzono pod wzgl. obciŹalnoŹci i koordynacji zabezpieczeń oraz na spadki napięcia.

2. Sprawdzenie skutecznoŹci samoczynnego wyłączenia zasilania wg. normy PN – IEC / 60364-4-41

SkutecznoŹć samoczynnego wyłączenia zasilania w okreŹlonym czasie będzie zapewnione po spełnieniu warunku :

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie :

Z_s - impedancja pętlı zwarcıowej / w omach / obejmujŹcŹ Źródło zasilania, przewód czynny aŹ do punktu zwarcia oraz przewód ochronny międy punktem zwarcia a Źródłem

I_a - wartoŹć prŹdu / A / zapewniajŹcŹ samoczynne zadziałanie urzŹdzenia wyłączejŹcego w czasie zaleŹnym od napięcia znamionowego U_o okreŹlonym w tablicy 41A normy I_a = k x I_n

U_o - jest wartoŹciŹ skutecznŹ napięcia / V / znamionowego prŹdu przemienneego względem ziemi

I_n- prŹd znamionowy wkłŹdki bezpiecznikowej

Projektowana sieć jest sieciŹ typy TN-S. Zgodnie z normŹ PN – IEC / 60364-4-41 ochrona przeciwporŹzeniowa w takiej sieci jest zapewniona, jeŹeli czas wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia metalicznego przewodu fazowego do obudowy chronionego urzŹdzenia jest krótszy niŹ 0,2 s dla U ≤ 230V , 0,4 s dla U ≤ 400 oraz 0,5s dla wlvz .

Z przeprowadzonych obliczeń oraz charakterystyk pasmowych zastosowanych zabezpieczeń / S303-C i S301-B / wynika, iż czas wyłączenia jest mniejszy niż wymagana normą wartość 0,2 s – przy napięciu do 400V i 0,4s dla $U=230V$.

Warunek skutecznej ochrony przeciwporażeniowej jest więc spełniony dla najbardziej niekorzystnych przypadków.

Dla zapewnienia skutecznego działania ochrony od porażeń zastosowano dodatkowo w instalacji wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA .

3. Obliczenie ilości opraw oświetleniowych koniecznych dla zapewnienia wymaganego eksploatacyjnego natężenia oświetlenia

Natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń dobrano zgodnie z PN-EN-12464-1.

Obliczenia wykonano metodą współczynnika sprawności wykorzystując program obliczeniowy oświetlenia wewnętrznego firmy GLAMOX – OPTI WIN 2008.02.

Wyniki obliczeń w załączeniu.

Projektant

inż. Piotr Konopka