

**INWESTOR:**

ARKADIUSZ KLIN, ul. Cieszyńska 99, 43-300 Bielsko Biała

**TYTUŁ:**

**PROJEKT BUDOWLANY**  
**(CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA)**

**INWESTYCJA:**

PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY ORAZ ZMIANY  
SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA BUDYNEK USŁUGOWY  
/PRZEDSZKOLE/ w BIELSKU BIAŁEJ PRZY ul. CIESZYŃSKIEJ 99  
DZ.N. 675/11, 675/12, 675/13 I 675/14

**OBIEKT:**

BUDYNEK ADAPTOWANY NA PRZEDSZKOLE  
W BIELSKU BIAŁEJ PRZY ul. CIESZYŃSKIEJ 99

**PROJEKTOWAŁ:**

**INŻ. ZDZISŁAW MAZUREK**

**Uprawnienia BB 54/75**

43-300 Bielsko Biała

Ul. Górnośląskiej 10

**SPRAWDZIŁ:**

**Mgr inż. Paweł Gniadkowski**

**Uprawnienia nr 467/87/WŁ**

43-300 Bielsko Biała

Ul. Ak. Umiejętności 65

Bielsko Biała styczeń 2013 r

# **SPIS TREŚCI**

## **1. OPIS TECHNICZNY**

- 1.1. Przedmiot opracowania.
- 1.2. Zakres opracowania.
- 1.3. Podstawa opracowania.
- 1.4. Zasilanie.
- 1.5. Rozdzielnica.
- 1.6. System ochrony od porażeń.
- 1.7. Wykonanie instalacji.
  - 1.7.1. Wewnętrzne linie zasilające
  - 1.7.2. Instalacja oświetleniowe.
  - 1.7.3. Instalacja gniazd wtyczkowych
  - 1.7.4. Układanie przewodów i kabli.
  - 1.7.5. Instalowanie osprzętu.**

## **2. OBLICZENIA TECHNICZNE.**

- 2.1. Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej.
- 2.2. Obliczenia oświetlenia.
- 2.3. Dobór zabezpieczeń i przewodów.
- 2.4. Sprawdzanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- 2.5. Obliczenia zwarciove.
- 2.6. Obliczenia spadków napięć.

## **3. ZAŁĄCZNIKI.**

- 3.1. Oświadczenia projektanta i sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z przepisami
- 3.2. Zasadnicze o przynależności do Izby – Projektanta i Sprawdzającego
- 3.3. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych – Projektanta i Sprawdzającego

## **4. RYSUNKI.**

- 4.1. Plan sytuacyjny budynku
- 4.2. Schemat ideowy zasilania punktu przedszkolnego
- 4.3. Plan instalacji elektrycznych – rzut - parteru

Rys. nr 1

Rys. nr 2

# OPIS TECHNICZNY

## 1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie wewnętrznych instalacji elektrycznych i wewnętrznych linii zasilających dla modernizowanych pomieszczeń biurowego i gospodarczego na salę dydaktyczną wraz z pomieszczeniami sanitarno-higienicznymi w ramach zadania „przebudowa części pomieszczeń budynku oraz budowa placu zabaw przy przedszkolu nr 49 przy ul. Sportowej 42 w Zabrze na działce nr 1005/8.

## 1.2. Zakres opracowania.

Przewiduje się wykonanie następujących instalacji:

- oświetlenia ogólnego,
- gniazd ogólnego przeznaczenia i gniazd technologicznych /urządzenia zaplecza gospodarczego /
- ochrony od porażeń,
- uziemień wyrównawczych,

## 1.3. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- a) podkładów architektonicznych,
- b) wytycznych projektanta architekta,
- c) uzgodnień między branżowych,
- d) obowiązujących norm i przepisów.

## 1.4. Zasilanie

Zasilanie obiektu projektuje się zmodernizować pod względem dostosowania go do wymagań normy PN-95/E-05009, poprzez przygotowanie go do pracy w układzie sieci odbiorczej TN-C-S tj w układzie z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE. Taki układ sieci w perspektywnych działaniach związanych z kolejnymi modernizacyjnymi pomieszczeń przedszkola umożliwi systematyczną przebudowę instalacji elektrycznych w oparciu o wymagania wspomnianej normy z możliwością zachowania instalacji elektrycznych /z powodu braku możliwości przebudowy całości instalacji z e względów finansowych/.

Takie działanie pozwoli w ramach prowadzonych częściowych prac modernizacyjnych pomieszczeń przedszkola na projektowanie i wykonywanie instalacji elektrycznych wg obowiązujących przepisów z zachowaniem do czasu całkowitej przebudowy instalacji istniejących.

Taka sytuacja ma obecnie miejsce a projektowane wg obowiązujących na dzień dzisiejszy wytycznych normy instalacje elektryczne w modernizowanych pomieszczeniach mogą współpracować z instalacjami pomieszczeń niemodernizowanych wykonanych wg norm poprzednich.

Dotychczasowa sieć odbiorcza przedszkola pracuje w układzie TN-C zostaje zaprojektowana jako sieć pracująca w układzie TN-C-S.

Dla zasilania instalacji elektrycznych pomieszczeń modernizowanych zaprojektowano nową tablicę rozdzielczą TPn, dla której zasilanie projektuje się wykonać przewodem YLYżo 5x10mm<sup>2</sup> wyprowadzonym z istniejącej rozdzielnicy żeliwnej RG.

### 1.5. Rozdzielnice TPn

Projektowana tablicę bezpiecznikowa TPn tablicę należy wykonać i wyposażać wg rysunku nr 1 „schemat ideowy zasilania” a zlokalizować zgodnie z planami instalacji załączonymi do opracowania.

Aparaturę rozdzielczą tablicy montować w obudowie wnękowej wykonanej z materiałów izolacyjnych termoutwardzalnych 0 IP44.

Osprzęt tablicowy produkcji Hager, Legrand, Dehn, Ensto lub równoważny.

Obudowę tablicy wyposażać w zamki z wkładkami odbiorcy.

W istniejącej rozdzielnicy głównej RG zabudować ograniczniki przepięć DEHNguard TN-C klasy C, rozłączniki FR 25A, wyłączniki różnicowo-prądowe P312, P304, nadprądowe S300.

Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, montażu osprzętu, układania przewodów wg Polskich Norm oraz podłączenia urządzeń technologicznych wg dokumentacji techniczno-ruchowej oraz danych dostawców urządzeń

### Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej zgodnie z zawartą umową z dostawcą energii elektrycznej jako istniejący odbywał się będzie na dopływie do głównej tablicy rozdzielczej i zlokalizowany będzie w miejscu dotychczasowej lokalizacji tj. w korytarzu komunikacyjnym budynku jak pokazano na planie. Pomiar wykonany jest jako bezpośredni wspólny dla siły i światła.

### 1.6. System ochrony od porażen.

Przewiduje się wykonanie sieci rozdzielczej w systemie TN-C-S oraz zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych. Na tablicy bezpiecznikowej należy zainstalować wyłączniki o wartości prądu różnicowego 30mA, zabezpieczające poszczególne obwody odbiorcze.

W pomieszczeniu korytarz części gospodarczej na wewnętrznej ścianie jak pokazano na rysunku nr 2 należy zamontować główną szynę uziemiającą wykonaną płaskownika ocynkowanego Fe-Zn 20x3 mm lub można wykorzystać gotowe elementy oferowane przez różnych producentów, np. Firmę DEHN. Do głównej szyny uziemiającej przyłączone będą szyny PE z rozdzielnicy **RG, TPn i pozostałych przedszkola** oraz podstawowe ciągi instalacji sanitarnych i konstrukcja budynku. Szynę należy przyłączyć do uziomu otokowego poprzez złącze pobiercze.

W łazienkach i sanitariatach należy zamontować lokalne szyny uziemiające.

### 1.7. Wykonanie instalacji.

#### 1.7.1. Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzną linię zasilającą tablice TPn projektuje się wykonać przewodem kabelkowym YLYżo 5x10mm<sup>2</sup> ułożonym w rurze PCV pod tynkiem.

### **1.7.2. Instalacja oświetleniowa.**

Instalacje oświetleniowe należy wykonać przewodami YDY 750 o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> wyprowadzonymi z rozdzielnic **TPn**. Przewody należy układać pod tynkiem w rurach ochronnych PCV w przestrzeni między okładzinami z płyt gipsowych i konstrukcją ścian i sufitów..

Załączenie opraw oświetleniowych należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi rzutami i schematami.

Oprawy oświetleniowe zostaną dobrane przez inwestora zgodnie z indywidualnym wystrojem wnętrza, oprawy te muszą spełniać wymagania w zakresie natężenia oświetlenia i warunków pracy odpowiadające niniejszemu opracowaniu. Do oświetlenia pomieszczeń wilgotnych oprawy zostaną dobrane również przez inwestora, z tym że muszą one posiadać I klasę izolacji i posiadać IP54 również oprawy montowane na zewnątrz budynku muszą posiadać IP 54.

Dla zapewnienia bezpiecznej ewakuacji na wypadek zagrożenia zaprojektowano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne w obiekcie a rozmieszczenie tych lamp przedstawiają plany instalacji. Lampy wyposażać w odpowiednie piktogramy wskazujące kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne. Ze względu na to, że lampy podświetlają znaki ewakuacji posiadają moduły awaryjne umożliwiające ich pracę co najmniej przez 2 godziny w trybie awaryjnym. W praktyce zastosować należy lampy umożliwiające pracę awaryjną przez 1 godziny.

### **1.7.3. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia i technologicznych**

Zasilanie gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia należy wykonać przewodami YDYp 750V o przekrojach na schematach ideowych zasilania. Wszystkie gniazda wtyczkowe znajdujące się obok siebie należy montować we wspólnej ramce. Przewody układać pod tynkiem /w przestrzeni pomiędzy okładzinami z płyt gipsowych i konstrukcją ścian i sufitów/ a zabezpieczenia stanowić będą wyłączniki S313 o prądach jak na rysunku „Schemat ideowy zasilania”.

Trasę kabli należy wytyczyć po wykonaniu instalacji sanitarnych i wentylacyjnych tak aby przebiegały one bezpiecznie pomiędzy tablicą rozdzielczą i poszczególnymi gniazdami.

### **1.7.4.Instalacje komputerowa, telefoniczna i instalacja przyzewowa**

Instalacja sieci komputerowej oraz telefoniczna po drobnych korektach lokalizacyjnych zgodnie z załączoną planszą instalacji pozostaje bez zmian.

Przedszkole posiada instalację przyzewową, która pozostaje bez zmian w związku z tym ,że niniejsze opracowanie nie ingeruje przestrzeń, w której ta instalacja istnieje.

### **1.7.6. Układanie przewodów i kabli**

Przewody należy układać:

- na ścianach murowanych - pod tynkiem,
- na ścianach gipsowych w rurkach RVKL
- na sufitach – pod tynkiem,

- na meblach – w listwach lub rurkach RVS,
- pod podłogą w rurkach RVKL,
- dla odosobnionych gniazd wtykowych pod tynkiem.

Przekroje przewodów i główne trasy przewodów zostały podane na schematach ideowych zasilania. Wszystkie puszki połączeniowe muszą posiadać oznakowanie kabli wchodzących i wychodzących.

Wszystkie kable i przewody wychodzące z tablicy bezpiecznikowej oraz przy aparatach powinny posiadać oznakowanie zgodne z numerami obwodów – trwale zamocowane.

Puszki połączeniowe należy lokalizować w miejscach dostępnych.

Przejścia przez ściany i strop wykonać w rurkach RVS.

### **1.7.7. Instalowanie osprzętu**

Wysokość montażu wyłączników i gniazdek wtykowych, uzgodnić z inwestorem i dostosować do wyposażenia technologicznego i zgodnie z wystrojem wnętrza.

- wysokość wyłączników - 1,6m
- wysokość gniazdek wtykowych w salach zabaw i sypialniach- 1,60m
- wysokość gniazdek wtykowych w biurach i zapleczu administracji o,3m.

Pozostałe wysokości montażu sprzętu należy ustalić w porozumieniu z użytkownikiem obiektu i projektantem wnętrza. Wysokości podane należy mierzyć do spodu osprzętu. Dla osprzętu instalowanego na glazurze, wysokość należy skorygować tak, aby osprzęt umieszczony był w środku płytki.

Łączniki należy montować we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie zaznaczone są w bezpośrednim sąsiedztwie więcej niż jeden wyłącznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe.

Podwójne gniazda wtykowe z bolcem ochronnym są niedozwolone, należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym w podwójnej ramce.

Wszystkie łączniki i gniazda należy oznaczyć numerami obwodów zasilających.

Jako materiał przewodowy należy stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN.

Przewody instalacyjne i kable przy montażu natynkowym należy odpowiednio ochronić od uszkodzeń w miejscach mechanicznie zagrożonych, używając w tym celu rurek ochronnych (izolacyjne rurki stalowo pancerne RS lub izolacyjne rurki twarde z tworzywa sztucznego RVS ).

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1 .Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej

Moc instalowaną oświetlenia wyznaczono na podstawie obliczeń dla poszczególnych pomieszczeń biorąc po uwagę ilość opraw oświetleniowych wymaganych dla osiągnięcia poziomu oświetlenia zgodnie z PN.

Moc zainstalowaną dla odbiorników siłowych przyjęto w oparciu o dane katalogowe urządzeń.

Moc obliczeniową wyznaczono stosując odpowiednie współczynniki jednoczesności.

Obliczenia przedstawiono na schematach.

#### **Dane energetyczne:**

- rozdzielnia	TPn
- napięcie zasilania	$U_n = 400V/230V, 50 \text{ Hz}$
- moc zainstalowana	$P_i = 9750 \text{ W}$
- współczynnik jednoczesności	$K_Z = 0,8$
- moc szczytowa	$P_{sz} = 7800 \text{ W}$
- współczynnik mocy	$\cos\varphi = 0,93$
- prąd szczytowy	$I_o = 13,0 \text{ A}$
- wartość bezpiecznika głównego	$I_n = 20 \text{ A}$

### 2.2. Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia normy PN-IEC60364-4-43.

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

gdzie:

$I_B$  – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym

$I_z$  – obciążalność długotrwała przewodów

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$I_2$  przyjęto dla bezpieczników równy prądowi zadziałania wkładki bezpiecznikowej dla czasu mniejszego lub równego 1 godz. odczytanego z charakterystyki t-I, a dla wyłączników instalacyjnych –  $1,45 \cdot I_n$ .

1.WLZ zasilający rozdzielnie TG - przewód YLYżo 5x10mm<sup>2</sup> w rurze PCV PT.

$$I_B = 13,0 \text{ A przyjęto: } I_n = 20 \text{ A dla przewodu YLYżo } 5 \times 10 \text{ mm}^2 - I_z = 42 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,45 \cdot 20 = 29,0 \leq 1,45 \cdot 42 = 60,9 \text{ A}$$

Obciążalności przewodów określono na podstawie normy PN-IEC 364-5-523.

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarcowego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach.

Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarcu są mniejsze od czasów powodujących nagrzanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = 135 \cdot S/I$$

gdzie:

t – czas w sekundach,

S – przekrój przewodów w mm<sup>2</sup>

I – wartość skuteczna prądu zwarcowego w A.

Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN – IEC 364-523.

Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na rysunkach oraz na schematach tablic bezpiecznikowych.

## **2.4.Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę normy PN-92/E-05009/41. Ochrona przed dotykiem pośrednim - dodatkowa w sieci TT będzie zapewniona jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$R_A \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

R<sub>A</sub> – suma rezystancji uziemienia uziomu i przewodu ochronnego,

I<sub>a</sub> – prąd powodujący samoczynne zadziałania,

U<sub>L</sub> – napięcie uznawane w danych warunkach za graniczne dopuszczalne (50 lub 25V)

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s.

Skuteczność ochrony spełniona.

## **2.5. Obliczenia zwarcowe**

Obliczenia zwarcowe przeprowadzono dla całego obiektu. Wyniki obliczeń podano na rysunkach.

## **2.6. Obliczenia spadków napięć**

Wymagania co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i wlv są spełnione dla całego obiektu.

Obliczenia spadków napięć dla najbardziej obciążonych obwodów:

- obwód do rozdzielni TG:

$$u_{\%} = (P_o \cdot I \cdot 100\%) / (U_n^2 \cdot \gamma \cdot s_n) = (7800 \text{ W} \cdot 5 \cdot 100\%) / (400^2 \cdot 56 \cdot 10) = 0,08\%$$

Dla pozostałych obwodów obliczenia wykonano w sposób analogiczny.

Wyniki obliczeń pokazano na rysunkach.



### 3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa materiału</i>	<i>Ilość</i>
1	Wypusty oświetleniowe –złącza świecznikowe	66 szt.
2	Oprawa oświetleniowa jarzeniowa SR418 4x18W	30 szt.
3	Oprawa oświetleniowa jarzeniowa SR418 4x18W z AW	17 szt.
4	Oprawa hermetyczna jarzeniowa IP54 2x18W	18 szt.
5	Oprawa oświetleniowa jarzeniowa nad lustro IP54 1x18W	8 szt.
6	Wyłącznik jednobiegunowy 10A PT	13 szt.
7	Wyłącznik świecznikowy 10A PT	8 szt.
8	Wyłącznik schodowy 10A PT	7 szt.
9	Wyłącznik krzyżowy 10A PT	1 szt.
10.	Gniazdo wtykowe 16A z bolcem ochronnym podwójne PT	41 szt.
11.	Gniazdo wtykowe z bolcem ochronnym 16A hermetyczne IP54	6 szt.
12.	Kabel zimny YKY 5x16mm <sup>2</sup> 1kV	45 mb.
13.	Przewód kabelkowy YDYżo 5x16mm <sup>2</sup> 750V	8 mb.
14.	Przewód kabelkowy YDYżo5x4mm <sup>2</sup> 750V	5 mb.
15.	Przewód kabelkowy YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup> 750V	470 mb.
16.	Przewód kabelkowy YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup> 750V	880 mb.
17.	Przewód LY 16mm <sup>2</sup>	18 mb.
18.	Przewód LY6mm <sup>2</sup>	25 mb.
19.	Główna tablica rozdzielcza TG	1 kpl.
20.	Tablica piętrowa TP	1 kpl.
21.	Tablica kotłowni TK	1 kpl.
22.	Główna szyna uziemiająca SZ.U.	1 kpl.
23.	Ogranicznik hybrydowy DEHN venti DV TT 255	1 kpl.
24.	Drut stalowy-ocynkowany 8mm	95 mb.
25.	Tasma stalowa ocynkowana 25x4mm	78 mb.
26.	Złącza kontrolne	4 szt.
27.	Złącza krzyżowe	18 szt.
28.	Wsporniki dachowe i ścienne	200 szt.
	Pozostałe drobne materiały wg potrzeb	

1.	Oprawa hermetyczna jarzeniowa wg, pt aranżacji wewnątrz	4 szt.
2.	Wyłącznik 1-biegunowy	4 szt.
3.	Wyłącznik schodowy	6 szt.
4.	Wyłącznik świecznikowy	9szt.
5.	Gniazdo wtyczkowe jednofazowe	36 szt.
6.	Gniazdo wtyczkowe jednofazowe hermetyczne	9 szt.
7.	Gniazdo 3-faz., 16A	21szt.
8.	Przewód YDYp 3x2,5	277 m
9.	Przewód YDYp 3x1,5	306 m
10.	Przewód YDYp 4x1,5	37m
11.	Przewód YDYp 2x1,5	20 m
12.	Przewód YDYp 3x4	21m
13.	Przewód YDY 5x2,5 750V	26 m
14.	Przewód YDY 5x6 750V	63 m
15.	Przewód LY 6	16 m
16.	Przewód LY 16	11 m
17.	Przewód 5xLY 10	12 m
18.	Kabel YKAY 5x10	16m
19.	Złącze pomiarowe ZP-1/R/!P	1 kpl..
20.	Główna tablica rozdzielcza TB wg rys. schemat ideowy	1 kpl.
21.	Ogranicznik hybrydowy DEHN venti DV TT 255	1 szt.
22.	Drut stalowy-ocynk Fe-Zn 8mm	45 mb.
23.	Taśma stalowa ocynkowana 25x4mm	84mb.
24.	Złącze kontrolne	2 szt.
25.	Wspornik do pokrycia dachowego	105szt.

Inne drobne materiały wg potrzeb.