

## **SPIS TREŚCI**

### **1. Dane wyjściowe do projektowania**

- 1.1 Przedmiot opracowania
- 1.2 Podstawa opracowania
- 1.3 Zakres opracowania

### **2. Opis techniczny**

- 2.1 Rozbudowa istniejącej tablicy głównej TG
- 2.2 Wewnętrzne linie zasilające, tablice rozdzielcze
- 2.3 Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych 1f
- 2.4 Instalacja siły
- 2.5 Instalacja dzwonków
- 2.6 Instalacja telefoniczna
- 2.7 Instalacja odgromowa
- 2.8 Instalacja nagłośnienia sali gimnastycznej
- 2.9 Ochrona przed porażeniem
- 2.10 Ochrona przed przepięciami
- 2.11 Obliczenia techniczne
- 2.12 Uwagi końcowe

### **3. Zestawienie podstawowych materiałów**

- 3.1 Rozbudowa tablicy głównej TG
- 3.2 Wewnętrzne linie zasilające
- 3.3 Instalacja oświetlenia, gniazd wtyk. 1f i siły
- 3.4 Instalacja dzwonków
- 3.5 Instalacja telefoniczna
- 3.6 Instalacja odgromowa
- 3.7 Instalacja nagłośnienia sali
- 3.8 Tablica TS
- 3.9 Tablica TR
- 3.10 Skrzynka SW
- 3.11 Tablica TN

### **Rysunki**

- E1 Instalacja oświetlenia
- E2 Instalacja gniazd wtykowych 1f
- E3 Instalacja siły, dzwonków i telefoniczna
- E4 Instalacja odgromowa
- E5 Schemat zasilania
- E6 Schemat tablicy TS
- E7 Schemat tablicy TR
- E8 Instalacja nagłośnienia sali

## **1. DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA**

### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne w sali gimnastycznej z zapleczem, w związku z rozbudową Szkoły Podstawowej nr 2 w Ligocie przy ul. Miliardowickiej 46 dz. nr 5145/6 .

### **1.2 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- zamówienie Inwestora
- uzgodnienia z Inwestorem
- podkłady budowlane
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i przepisy

### **1.3 Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje:

- rozbudowę tablicy TG i tablice rozdzielcze w części dobudowanej wraz z w.l.z.
- instalacje w dobudowanej części szkoły t.j.:
  - instalację oświetlenia
  - instalację gniazd wtykowych 1f
  - instalację siły
  - instalację dzwonków
  - instalację odgromową
  - instalację telefoniczną
  - instalację nagłośnienia sali gimnastycznej

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1 Rozbudowa istniejącej tablicy głównej TG**

W istniejącej tablicy głównej TG należy dobudować rozłącznik bezpiecznikowy R303 35 A gG oraz wyłącznik instalacyjny S301 B10. Sposób włączenia w instalację elektryczną pokazano na rys. nr E5. Dobudowane obwody zasilic z licznika en. elektr. szkoły. Obwody zasilane z licznika en. elektr. kuchni pozostają bez zmian.

### **2.2 Wewnętrzne linie zasilające, tablice rozdzielcze**

Z dobudowanego rozłącznika bezpiecznikowego wykonać przewodem 5xLgY16/ICTA 28 wewn. linię zasilającą tablicę rozdzielczą sali gimnastycznej TS. Z dobudowanego wyłącznika instalacyjnego zasilić obwód oświetlenia projektowanych korytarzy. Obwody prowadzić w.t. lub w rurach peszla ICTA po konstrukcji. Typy przewodów przekroje i zabezpieczenia pokazano na załączonych rysunkach.

### **2.3 Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych 1f**

Instalację oświetlenia wykonać przewodem YDYp 1,5 prowadzonym w.t. lub w rurach peszla ICTA po konstrukcji. Instalację oświetlenia sali gimnastycznej wykonać przewodem YDY 2,5 prowadzonym w.t. lub po konstrukcji w rurach peszla ICTA. Instalację gniazd wykonać przewodem YDYp 3 x 2,5 prowadzonym w.t. Typy zastosowanych opraw pokazano na załączonych rysunkach. Dla opraw wewnętrznych stosować świetlówki trójpasemowe. Oprawy w sali gimnastycznej mocować do

konstrukcji stropu Zestaw rozłączników FR 301 do sterowania oświetleniem sali gimn. oraz sterowania oświetleniem zewnętrznym umieścić w oddzielnej obudowie Ekinox NX tablicy rozdzielczej TS. Oprawy wyposażone w inwertery ( awaryjno-użytkowe) oznaczono symbolem "Aw". Oprawy te przechodzą w stan pracy awaryjnej automatycznie po zaniku napięcia., ponadto w sali gimnastycznej przewidziano oprawy awaryjne Pratica Tuttovetro. W sali gimnastycznej , pomieszczeniu technicznym oraz w pomieszczeniach sanitarnych stosować osprzęt hermetyczny. Gniazda wtykowe w sali gimnastycznej umieścić we wnękach. Wentylatory w pomieszczeniach ujęto w części sanitarnej. Do wszystkich opraw oświetleniowych, gniazd wtykowych i pozostałych odbiorników energii elektrycznej doprowadzić przewód ochronny. Instalację wykonać według załączonych rysunków. Odcinki instalacji na i w podłożu palnym wykonać w rurach pieszla niepalnych ICTA.

## **2.4 Instalacja siły**

Instalację siły dla zasilania urządzeń grzewczych i wentylacyjnych wykonać przewodem YDY prowadzonym w.t lub po konstrukcji w rurach pieszla ICTA stosując osprzęt hermetyczny. Sterowanie tych urządzeń przewidziano z pok. nauczyciela (1/7). Do wszystkich odbiorników należy doprowadzić przewód ochronny. Instalację wykonać według załączonych rysunków.

## **2.5 Instalacja dzwonek**

Instalację dla zasilania dzwonek szkolnych wykonać przewodem YDYp 3 x 2,5 prowadzonym w.t . Obwód zasilania dzwonek należy wyprowadzić od dzwonka szkolnego zlokalizowanego w korytarzu parteru starej części szkoły.

## **2.6 Instalacja telefoniczna**

Instalację telefoniczną wykonać przewodem YTDY 2x3x0,5 prowadzonym w.t. Linie telefoniczną należy wyprowadzić z centrali telefonicznej zlokalizowanej na piętrze starej części szkoły i zakończyć gniazdem telefonicznym w pokoju nauczyciela ( 1/7).

## **2.7 Instalacja odgromowa**

Zwody poziome na dachu wykonać z drutu FeZn  $\varnothing 8$  prowadzonego na wspornikach klejonych do pokrycia dachu. Elementy wystające ponad dach należy z nimi połączyć drutem FeZn  $\varnothing 8$ . Przewody odprowadzające wykonać z drutu FeZn  $\varnothing 8$  prowadzonego w rurach ICTA  $\varnothing 20$  p.t . Uziom i przewody uziemiające wykonać z bednarki FeZn 25x4 ułożonej w ziemi na głębokości min. 0,6 m pod jej powierzchnią . Uziom układać w odległości min. 2 m od ścian budynku poza obrysem dachu.. Część nadziemną i podziemną połączyć za pomocą złącz kontrolnych zlokalizowanych w studzienkach kontrolno-pomiarowych GALMAR. Studzienki montować przy ścianie na powierzchni ziemi. Instalację połączyć z instalacją odgromową istniejącej szkoły. Rezystancja uziomu wraz z przewodami uziemiającymi nie może przekroczyć 10  $\Omega$ . Plan instalacji odgromowej pokazano na rys. nr e6.

## **2.8 Instalacja nagłośnienia sali gimnastycznej**

Tablicę nagłośnienia TN zaprojektowano jako wnękową z materiału izolacyjnego. W tablicy przewidziano gniazda kolumnowe typu SPEAKON z których zostaną wyprowadzone przewodami głośnikowymi OFC 2x2,5 mm<sup>2</sup> prowadzonymi w.t. obwody głośnikowe sali gimnastycznej. Wzmacniacze estradowe, mikser, kamera pogłosowa oraz mikrofon bezprzewodowy zostaną zamontowane w obudowie rackowej na kółkach. Zasilanie zestawu przewiduje się z gniazda wtykowego w rejonie tablicy TN.

## 2.9 Ochrona przed porażeniem

Jako system ochrony dodatkowej przed porażeniem elektrycznym zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TT.

W pomieszczeniach z natryskami należy wykonać miejscowe szyny wyrównawcze MSW1 i MSW2 z którymi należy połączyć przewodami DY 4 wszystkie metalowe instalacje i elementy wyposażenia (np. baterie ciepłej i zimnej wody, rurociągi, kanały) oraz zacisk PE w tablicy rozdzielczej TS. W instalacji odbiorczej zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe oraz wyłączniki instalacyjne. Przewód ochronny należy doprowadzić do wszystkich opraw oświetleniowych gniazd wtykowych i pozostałych odbiorników energii elektrycznej.

## 2.10 Ochrona przed przepięciami

Zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie zaprojektowano system ochrony przed przepięciami z zastosowaniem urządzeń firmy BETTERMANN. W tablicy TS zaprojektowano ograniczniki przepięć V 25-B+C/3+NPE natomiast w tablicy TR ograniczniki przepięć V20-C/3+NPE.

## 2.11 Obliczenia techniczne

### 2. Obliczenie mocy

Moc szczytowa tablicy TS  $P_z = 19,30 \text{ kW}$

Moc szczytowa tablicy TR  $P_z = 10,20 \text{ kW}$

### 2.11.2 Sprawdzenie linii zasilających

- linia zasilająca tablicę TS  
 $P_z = 19,30 \text{ kW}$
- prąd obliczeniowy  $I = 19,3 / 1,73 \times 0,40 \times 0,9 = 31,0 \text{ A}$
- zabezpieczenie zasilania WT 35 A gG
- dobrano linię 5xLgY16/ICTA28  
o obciążalności długotrwałej  $I_z = 68 \text{ A}$
- linia zasilająca tablicę TR  
 $P_z = 10,2 \text{ kW}$
- prąd obliczeniowy  $I = 10,2 / 1,73 \times 0,40 \times 0,95 = 15,5 \text{ A}$
- zabezpieczenie zasilania WT 20 A gG
- dobrano linię 5xLgY4/ICTA prowadzoną w.t. lub po konstrukcji  
o obciążalności długotrwałej  $I_z = 28 \text{ A}$

### 2.11.3 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej – układ sieciowy TT

- tablica TS  
zabezpieczenie zasilania WT 35 A gG  
Przyjęto czas wyłączenia  $t_w = 5 \text{ s}$   
Z charakterystyki bezpiecznika określono prąd wyłączający  $I_a = 170 \text{ A}$   
Ponieważ musi być spełniony warunek  $R_A \times I_a < 50$  więc  $R_A \times 170 < 50$   
stąd  $R_A < 0,29 \Omega$ .

- tablica TR  
zabezpieczenie zasilania WT 20 A gG  
Przyjęto czas wyłączenia  $t_w = 5 \text{ s}$   
Z charakterystyki bezpiecznika określono prąd wyłączający  $I_a = 100 \text{ A}$   
Ponieważ musi być spełniony warunek  $R_A \times I_a < 50$  więc  $R_A \times 100 < 50$

stąd  $R_A < 0,50 \Omega$ .

Rezystancje uziemienia o takich wartościach są trudne do uzyskania w związku z czym zastosowano konstrukcje tablic z materiału izolacyjnego. Ochronę dodatkową w obwodach odbiorczych zapewni zastosowanie wyłączników przeciwporażeniowych oraz wyłączników instalacyjnych.

## **2.12 Uwagi końcowe**

Całość instalacji wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami oraz aktualnie obowiązującymi przepisami. Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary instalacji.

### 3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Wyszczególnienie	Jedn	Ilość	Uwagi
	<b>3.1 Rozbudowa tablicy głównej TG</b>			
1	Rozłącznik R303 35A gG	kpl	1	Legrand
2	Wyłącznik instalacyjny S301 B10	szt	1	Legrand
	<b>3.2 Wewnętrzne linie zasilające</b>			
1	Przewód LgY25 , 750 V	mb	6	
2	Przewód LgY16 , 750 V	mb	225	
3	Przewód LgY4	mb	150	
4	Rura ICTA 28	mb	45	
5	Rura ICTA 20	mb	36	
	<b>3.3 Instalacja oświel., gniazd wtykowych 1f i siły</b>			
1	Oprawa PG 250N/H	szt	24	Es-System
2	Siatka ochronna PG-SZ	szt	24	Es-System
3	Raster PG-RW	szt	24	Es-System
4	Naświetlacz PD2 250 N/H	szt	5	Es-System
5	Żarówka metalohalogenkowa HIT 250 W	szt	29	
6	Oprawa awaryjna Pratica Tuttovetro 8 W ,3h, IP40	szt	10	Es-System
7	Siatka ochronna do opr. Pratica Tuttovetro	szt	10	Es-System
8	Oprawa K-318 U-AD	szt	4	Es-System
9	Oprawa K-318 U-AD AW	szt	6	Es-System
10	Oprawa K-418 U-AD	szt	7	Es-System
11	Oprawa K-418 U-AD AW	szt	1	Es-System
12	Światłówka trójpasowa 18 W (1350 lm)	szt	62	
13	Oprawa D225 2x26H z dyfuzorem przeźroczystym D225.IP44-C i światłówkami	szt	29	Es-System
14	Oprawa D225 2x26H AW z dyfuzorem przeźroczystym D225.IP44-C i światłówkami	szt	4	Es-System
15	Oprawa D225 2x26H AW z światłówkami	szt	1	Es-System
16	Oprawa Partout 2x9 W , IP44	szt	7	Es-System
17	Gniazdo 10A+N+PE Mega Classic , p.t	szt	7	Kontakt
18	Gniazdo 10A+N+PE Mega Classic , p.t , bryzgoszcz.	szt	17	Kontakt
19	Łącznik 1-bieg. Mega Classic , p.t	szt	4	Kontakt
20	Łącznik 1-bieg. Mega Classic , p.t , bryzgoszcz.	szt	5	Kontakt
21	Łącznik świecznikowy Mega Classic , p.t	szt	1	Kontakt
22	Łącznik świecznik. Mega Classic , p.t , bryzgoszcz.	szt	8	Kontakt
23	Łącznik schodowy Mega Classic , p.t	szt	6	Kontakt
24	Łącznik krzyżowy Mega Classic , p.t	szt	3	Kontakt
25	Ramka pojedyncza Mega Classic	szt	45	Kontakt
26	Ramka podwójna Mega Classic pozioma	szt	3	Kontakt
27	Puszka odg. ø80 p.t. z odgałęźnikiem	szt	35	
28	Puszka ø60 p.t. polo	szt	51	
29	Puszka hermet. Wikat z odgałęźnikiem	szt	35	
30	Przewód YDYp 3x1,5 , 750 V	mb	85	
31	Przewód YDY 3x1,5 , 750 V	mb	360	
32	Przewód YDY 4x1,5 , 750 V	mb	160	
33	Przewód YDYp 3x2,5 , 750 V	mb	85	
34	Przewód YDY 3x2,5 , 750 V	mb	710	
35	Przewód YDY 5x2,5 , 750 V	mb	2	
36	Przewód YDY 5x1,5 , 750 V	mb	6	
37	Przewód DY4	mb	70	
38	Rura pieszla ICTA ø20	mb	1300	

39	Miejscowa szyna wyrównawcza w obudowie	kpl	2	
40	Wyłącznik zmierzchowy 16 A, IP65	kpl	1	
	<b>3.4 Instalacja dzwonków</b>			
1	Dzwonek szkolno-alarm. duży DNS-212-D	szt	1	Zamel
2	Przewód YDYp 3x2,5, 750 V	mb	45	
	<b>3.5 Instalacja telefoniczna</b>			
1	Gniazdo telefoniczne Mega Classic , p.t	szt	1	Kontakt
2	Ramka pojedyncza Mega Classic	szt	1	Kontakt
3	Puszka $\phi 60$ p.t. polo	szt	1	
4	Przewód YTDY 3x2x0,5	mb	35	
	<b>3.6 Instalacja odgromowa</b>			
1	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4	mb	160	
2	Drut stalowy ocynkowany FeZn $\phi 8$	mb	430	
3	Rura inst. peszla ICTA $\phi 20$	mb	90	
4	Studzienka kontrolno-pomiarowa	szt	9	Galmar
5	Złącze kontrolne	szt	9	
6	Zacisk odgałęźny	szt	30	
7	Wspornik dachowy do klejenia	szt	860	
	<b>3.7 Instalacja nagłośnienia sali</b>			
1	Wzmacniacz L3 Alphard	szt	2	
2	Mikser Behringer XENYX 1222 FX	szt	1	
3	Skrzynia rack Reloop Rack Case 12U	szt	1	
4	Kolumna Classic Line LDM C-121	szt	4	
5	Kolumna Classic Line LDM C-151	szt	2	
6	Kamera pogłosowa Behringer Virtualizer DSP 2024P	szt	1	
7	Mikrofon bezprzewod. OMNITRONIC VHF-450 MIC	szt	1	
8	Statyw na kolumnę	szt	6	
9	Przewód głośnikowy OFC 2x2,5 mm <sup>2</sup>	mb	240	
10	Osprzęt głośnikowy	kpl	1	
	<b>3.8 Tablica TS</b>			
1	Obudowa wnąkowa Ekinox TX 4x18, 760x425x91 z drzwiczkami izol. białymi i zamkiem	kpl	1	Legrand
2	Obudowa wnąkowa Ekinox NX 1x12 , 320x253x72 z drzwiczkami izol. białymi	kpl	1	Legrand
3	Rozłącznik FR303, 63 A	szt	1	Legrand
4	Wył. różnicowoprądowy 40/0,03A t. A , 4 pol	szt	3	Legrand
5	Wył. różnicowoprądowy 40/0,03A t. A , 2 pol	szt	1	Legrand
6	Lampka LS300	szt	3	Legrand
7	Ogranicznik przepięć V25 B+C/3+NPE	szt	1	Bettermann
8	Rozłącznik R303 20A gG	kpl	1	Legrand
9	Wyłącznik instalacyjny S301 B16	szt	10	Legrand
10	Wyłącznik instalacyjny S301 B10	szt	11	Legrand
11	Rozłącznik FR301, 16 A	szt	9	Legrand
12	Zaślepka	szt	24	
	<b>3.9 Tablica TR</b>			
1	Obudowa wnąkowa Ekinox TX 3x18, 610x425x91 z drzwiczkami izol. białymi i zamkiem	kpl	1	Legrand
2	Rozłącznik FR303, 25 A	szt	1	Legrand
3	Wył. różnicowoprądowy 40/0,03A t. A , 4 pol	szt	1	Legrand

4	Lampka LS300	szt	3	Legrand
5	Ogranicznik przepięć V20-C/3+NPE	szt	1	Bettermann
6	Wyłącznik instalacyjny S303 B16	szt	1	Legrand
7	Wyłącznik instalacyjny S303 C0,3	szt	2	Legrand
8	Wyłącznik instalacyjny S301 C1	szt	3	Legrand
9	Zaślepka	szt	22	
	<b>3.10 Skrzynka SW</b>			
1	Obudowa wewnętrzna Ekinox NX 1x4 , 181x200x72 z drzwiczkami izol. białymi	kpl	1	Legrand
2	Rozłącznik FR301, 16 A	szt	2	Legrand
3	Zaślepka	szt	2	
	<b>3.11 Tablica nagłośnienia TN</b>			
1	Obudowa izolac. wnek. z drzwiczkami 300 x200x100	kpl	1	
2	Gniazdo kolumnowe typu SPEAKON	szt	8	
3	Płyta montażowa	szt	1	