

PROJEKT WYKONAWCZY

Obiekt: Budynek Sali Gimnastycznej z Zapleczem przy Szkole Podstawowej w Nowotańcu.

Adres: Nowotaniec 77, 38-506 Nowotaniec

Inwestor: GMINA BUKOWSKO

Zakres opracowania:

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Stan istniejący.
4. Zasilanie budynku Sali Gimnastycznej.
5. Instalacja oświetleniowa.
6. Instalacja gniazd wtyczkowych.
7. Instalacja siłowa.
8. Instalacja sygnalizacji pauzowej.
9. Instalacja tablicy wyników.
10. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
11. Instalacja odgromowa.
12. Instalacja połączeń wyrównawczych.
13. Pomiary i badania odbiorcze.
14. Uwagi końcowe.
15. Obliczenia.
16. Rysunki.

1. Przedmiot opracowania.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych w budynku Sali Gimnastycznej z zapleczem przy Szkole Podstawowej w Nowotańcu.

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- podkłady architektoniczno-budowlane
- uzgodnienia międzybranżowe
- katalogi i normy:

Polska Norma PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot, wymagania podstawowe

Polska Norma PN-IEC-61024-1:2000 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

3. Stan Istniejący.

Istniejący budynek Szkoły Podstawowej zasilany jest w energię elektryczną przyłączem napowietrznym z linii napowietrznej n.n od stacji transformatorowej. W budynku szkoły zainstalowano jeden licznik energii elektrycznej w układzie bezpośrednim 3 fazowym.

Z uwagi na znaczny wzrost mocy dla obiektu Szkoły Podstawowej Inwestor podejmie decyzję odnośnie ewentualnego zwiększenia mocy zapotrzebowanej dla budynku Szkoły

Podstawowej, bądź zwróci się z wnioskiem do PGE RDE Sanok o wybudowanie oddzielnego przyłącza dla potrzeb Sali Gimnastycznej z zapleczem.

4. Zasilanie budynku Sali Gimnastycznej.

Znamionowe napięcie zasilania $U = 230/400 \text{ V}$

Moc przyłączeniowa $P = 47 \text{ kW}$

Układ sieci zasilającej $TN - C$

Układ instalacji odbiorczej $TN - C - S$

Ochrona od porażeń samoczynne szybkie wyłączenie

Zasilanie energetyczne budynku Sali Gimnastycznej z zapleczem projektuje się z istniejącego układu pomiarowego przez rozdzielnicę TPG (lokalizacja na rzucie parteru w miejscu istniejącej puszkii przyłączeniowej w której zakończono rezerwowy WLZ na potrzeby zasilania Sali Gimnastycznej), do rozdzielnic piętrowych TP-1, TP-2, TP -3 (lokalizacja na rzutach poszczególnych kondygnacji).

W projektowanych rozdzielnicach typu RWN Legrand należy zabudować pola odpływowe zgodnie z załączonymi schematami.

Z rozdzielnic należy wyprowadzić obwody gniazd wtyczkowych, obwody oświetleniowe oraz obwody odbiorów technologicznych.

Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez samoczynne wyłączenie zasilania urządzeniami ochronnymi nadprądowymi oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie $I_{\Delta N}=30$ mA.

Punkt PE rozdzielnicy uziemić. Wartość uziemienia nie może przekroczyć 10Ω

Ograniczniki należy zainstalować w projektowanych rozdzielnic budynku i podłączyć do uziomu rozdzielnicy.

5. Instalacja oświetleniowa.

Instalację gniazd wtyczkowych ułożyć pod tynkiem przewodami YDYp. Do zasilania stosować przewód o przekroju $3 \times 2,5$ mm², do opraw o przekroju $3 \times 1,5$ mm².

Oświetlenie w budynku Sali Gimnastycznej oraz na jej zapleczu zaprojektowano oprawami świetlówkowymi. Podstawowe oświetlenie Sali Gimnastycznej zaprojektowano oprawami PG 250 N/H-AP ESSYSTEM ze źródłem światła metal-halogen. W oprawach jarzeniowych przewiduje się zainstalowanie rur jarzeniowych o mocach 18W, 36W, 58W zgodnie z wykazem opraw. W pomieszczeniach WC i natryskach dobrano oprawy szczelne, strugoodporne o IP55. W budynku Sali Gimnastycznej i jej zapleczu przewiduje się zastosowanie oświetlenia awaryjnego, zapewniającego opuszczenie budynku po zaniku napięcia w zasilaniu energetycznym. W związku z tym część opraw z oświetlenia ogólnego wyposażona została w moduł z inwerterem. W normalnych warunkach świecą wszystkie rury, w czasie zaniku napięcia w oprawie świeci jedna rura przez 2 godz.

Dobór osprzętu instalacyjnego – wyłączników, przełączników, gniazd wtyczkowych pozostawia się wg. uznania Inwestora.

6. Instalacja gniazd wtyczkowych.

Instalację gniazd wtyczkowych ułożyć pod tynkiem przewodami YDYp. Do zasilania gniazd stosować przewód o przekroju $3 \times 2,5$ mm². Stosować tylko gniazda z kołkiem ochronnym zainstalowane na wysokości 0,3 m od poziomu posadzki. W pomieszczeniach o dużym stopniu zawilgocenia jak kuchnia, łazienka, kotłownia, piwnica należy stosować gniazda hermetyczne z kołkiem ochronnym o co najmniej IP44 zainstalowane na wysokości 110 cm od poziomu posadzki. W przypadku konieczności zastosowania w pomieszczeniach sanitarnych i technicznych wentylacji należy wykonać gniazdo zasilające wentylator kanałowy na wysokości 1,8 m.

7. Instalacja siłowa.

Instalację siłową w budynku Sali Gimnastycznej zaprojektowano dla zasilania centrali wentylacyjnej, oraz dźwigu osobowego. Sterowanie oraz automatykę do centrali wentylacyjnej oraz dźwigu osobowego dostarcza dostawca urządzeń.

8. Instalacja sygnalizacji pauzowej.

W istniejącym budynku Szkoły Podstawowej jest wykonana i czynna sygnalizacja pauzu międzylekcyjnej. Instalację tę jako jednolitej dla całego zespołu budynków szkoły należy połączyć z instalacją pauzową w budynku Sali Gimnastycznej, gdzie projektuje się cztery nowe sygnalizatory dzwonekowe 230V. Instalację wykonać przewodami YDYp o przekroju 3x1,5 mm².

9. Instalacja tablicy wyników.

Instalacje tablicy wyników projektuje się przewodem YDYp pod tynkiem o przekroju 3x1,5. Projektuje się tablice TW30/1 firmy KANGOO Beta.

10. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Przy wykonaniu instalacji stosować się do postanowień Polskiej Normy PN IEC-60364-4-41. Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektrycznych n.n. do 1kV osiągana jest przez zastosowanie właściwej izolacji roboczej przed dotykiem bezpośrednim. Dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym osiąga się przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania. Sieć zasilająca n.n. 0,4 kV pracuje w układzie TN-C. W budynku Sali Gimnastycznej dla całej instalacji elektrycznej stosuje się układ TN-C-S. Na poszczególnych obwodach zastosowano wyłączniki nadprądowe typu S301, oraz wyłączniki różnicowoprądowe typu P300. Przewodów ochronnych PE w całej instalacji nie wolno przerywać ani zabezpieczać.

11. Instalacja odgromowa.

Dach budynku Sali Gimnastycznej jest niejednorodny pokryty blachą powlekaną na konstrukcji drewnianej. Na dachu należy wykonać instalację odgromową w sposób tradycyjny. Zwody poziome i pionowe wykonać przewodem DFeZn fi 8mm. Uziom otokowy wykonać taśmą stalową ocynkowaną FeZn 25x4 mm. Łączenie przewodów instalacji odgromowej przez spawanie za wyjątkiem złącz kontrolnych ZK. Spoiny zabezpieczyć przed korozją. Zapewnić ochronę wszystkich elementów wystających ponad dach (kominy, wywietrzaki), przez wykonanie na ich szczycie zwodów poziomych połączonych z instalacją odgromową budynku. Wszystkie prace wykonać zgodnie z Polska Norma PN-IEC-61024-1:2000 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

12. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze przewodem LgY 16 mm², którym należy objąć wszystkie dostępne części przewodzące. Połączenie wilgotne należy objąć połączeniami wyrównawczymi miejscowymi wykonanymi przewodami LgY 4 mm².

Wszystkie połączenia wyrównawcze należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej GSU.

13. Pomiary i badania odbiorcze.

Po wykonaniu instalacji należy przed jej oddaniem do eksploatacji dokonać następujących badań: rezystancji uziemienia punktu PE, wartości rezystancji izolacji wlv, obwodów oświetleniowych, gniazd wtyczkowych i siłowych, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a w szczególności działania wyłączników przeciwporażeniowych oraz prawidłowości podłączeń gniazd i urządzeń elektrycznych.

14. Uwagi końcowe.

Całość robót montażowych i instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP. Instalacje elektryczne wykonać w ścisłej koordynacji z wykonawstwem pozostałych robót budowlano – instalacyjnych.

15. Obliczenia.

Obliczenia mocy przyłączeniowej dla budynku Sali Gimnastycznej z zapleczem.

Moc przyłączeniowa dla budynku Sali gimnastycznej z zapleczem: $P_z = 67,1 \text{ kW}$

Moc szczytowa przy $k_j = 0,7$

$$P_{sz} = 46,97 \text{ kW}$$

Bilans mocy dla poszczególnych rozdzielnic:

Lp.	Nazwa	P_z kW	Oświetlenie kW	Siła kW	Gniazda wtykowe kW
1	TP-1	26,6	2,1		24,5
2	TP-2	20,5	2,5		18
3	TP-3	20	2	16	2
	TPG	67,1	7,1	16	45,5

Dobór przewodów linii zasilającej TPG.

Moc zainstalowana: $P_z = \Sigma P = 67100 \text{ W}$

Moc szczytowa: $P_s = k_j \cdot P_z = 0,7 \cdot 67100 \text{ W} = 47000 \text{ W}$

$$\text{Prąd szczytowy: } I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{47000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 73 \text{ A}$$

$$I \leq I_N \leq I_d$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_d$$

$$73 \leq 80 \leq 134 \Rightarrow \text{LGy}5 \times 35 \text{ mm}^2$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 80 = 116 \text{ A}$$

Dobieram przewód LGy 5x35 mm²

Obliczenie spadku napięcia.

$$U\% = \frac{100 \cdot P_z \cdot l}{Y \cdot s \cdot (U)^2} = \frac{100 \cdot 47000 \cdot 35}{58 \cdot 35 \cdot (400)^2} = 0,5 \%$$

Spadek napięcia dopuszczalny

$$\Delta U\% \text{ dop} = 4,5 \%$$

$$0,5 \% < 4,5 \%$$

Warunek spełniony

Dobór zabezpieczenia głównego.

Moc zainstalowana: $P_z = \Sigma P = 67100 \text{ W}$

Moc szczytowa: $P_s = k_j \cdot P_z = 0,7 \cdot 67100 \text{ W} = 47000 \text{ W}$

Prąd szczytowy: $I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{47000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 73 \text{ A}$

$$I \leq I_N \leq I_d$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_d$$

$$73 \leq 80 \leq 134$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 80 = 116 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie gG 80 A

Dobór przewodów linii zasilającej TP-1

Moc zainstalowana: $P_z = \Sigma P = 26600 \text{ W}$

Moc szczytowa: $P_s = k_j \cdot P_z = 0,7 \cdot 26600 \text{ W} = 18620 \text{ W}$

Prąd szczytowy: $I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{18620}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 29 \text{ A}$

$$I \leq I_N \leq I_d$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_d$$

$$29 \leq 35 \leq 64 \Rightarrow YDY5 \times 10 \text{ mm}^2$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 35 = 50 \text{ A}$$

Dobieram przewód YDY 5x10 mm²

Obliczenie spadku napięcia.

$$U\% = \frac{100 \cdot P_z \cdot l}{Y \cdot s \cdot (U)^2} = \frac{100 \cdot 18620 \cdot 10}{58 \cdot 10 \cdot (400)^2} = 0,2 \%$$

Spadek napięcia dopuszczalny

$$\Delta U\% \text{ dop} = 4,5 \%$$

$$0,2 \% < 4,5 \%$$

Warunek spełniony

Dobór zabezpieczenia TP-1.

$$\text{Moc zainstalowana: } P_z = \Sigma P = 26600 \text{ W}$$

$$\text{Moc szczytowa: } P_s = k_j \cdot P_z = 0,7 \cdot 26600 \text{ W} = 18620 \text{ W}$$

$$\text{Prąd szczytowy: } I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{18620}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 29 \text{ A}$$

$$I \leq I_N \leq I_d$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_d$$

$$29 \leq 35 \leq 64$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 35 = 50 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie S303 35 A

Dobór przewodów linii zasilającej TP-2

$$\text{Moc zainstalowana: } P_z = \Sigma P = 20500 \text{ W}$$

$$\text{Moc szczytowa: } P_s = k_j \cdot P_z = 0,7 \cdot 20500 \text{ W} = 14350 \text{ W}$$

$$\text{Prąd szczytowy: } I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{14350}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 23 \text{ A}$$

$$I \leq I_N \leq I_d$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_d$$

$$23 \leq 35 \leq 64 \Rightarrow YDY5 \times 10 \text{ mm}^2$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 35 = 50 \text{ A}$$

Dobieram przewód YDY 5x10 mm²

Obliczenie spadku napięcia.

$$U\% = \frac{100 \cdot P_z \cdot l}{Y \cdot s \cdot (U)^2} = \frac{100 \cdot 14350 \cdot 12}{58 \cdot 10 \cdot (400)^2} = 0,18 \%$$

Spadek napięcia dopuszczalny

$$\Delta U\% \text{ dop} = 4,5 \%$$

$$0,18 \% < 4,5 \%$$

Warunek spełniony

Dobór zabezpieczenia TP-2.

$$\text{Moc zainstalowana: } P_z = \Sigma P = 20500 \text{ W}$$

$$\text{Moc szczytowa: } P_s = k_j \cdot P_z = 0,7 \cdot 20500 \text{ W} = 14350 \text{ W}$$

$$\text{Prąd szczytowy: } I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{14350}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 23 \text{ A}$$

$$I \leq I_N \leq I_d$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_d$$

$$23 \leq 35 \leq 64$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 35 = 50 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie S303 35 A

Dobór przewodów linii zasilającej TP-3

$$\text{Moc zainstalowana: } P_z = \Sigma P = 20000 \text{ W}$$

$$\text{Moc szczytowa: } P_s = k_j \cdot P_z = 0,7 \cdot 20000 \text{ W} = 14000 \text{ W}$$

$$\text{Prąd szczytowy: } I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{14000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 21 \text{ A}$$

$$I \leq I_N \leq I_d$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_d$$

$$21 \leq 35 \leq 64 \Rightarrow YDY5 \times 10 \text{ mm}^2$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 35 = 50 \text{ A}$$

Dobieram przewód YDY 5x10 mm²

Obliczenie spadku napięcia.

$$U\% = \frac{100 \cdot P_z \cdot l}{Y \cdot s \cdot (U)^2} = \frac{100 \cdot 14000 \cdot 105}{58 \cdot 10 \cdot (400)^2} = 0,17 \%$$

Spadek napięcia dopuszczalny

$$\Delta U\% \text{ dop} = 4,5 \%$$

$$0,17\% < 4,5 \%$$

Warunek spełniony

Dobór zabezpieczenia TP-3.

Moc zainstalowana: $P_z = \Sigma P = 20000 \text{ W}$

Moc szczytowa: $P_s = k_j \cdot P_z = 0,7 \cdot 20000 \text{ W} = 14000 \text{ W}$

$$\text{Prąd szczytowy: } I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{14000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 21 \text{ A}$$

$$I \leq I_N \leq I_d$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_d$$

$$21 \leq 35 \leq 64$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 35 = 50 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie S303 35 A

Projektował:

mgr inż. Grzegorz Wojtowicz

Sprawdził:

mgr inż. Robert Najbar