

# PROJEKT BUDOWLANY z ELEMENTAMI WYKONAWCZEGO

TEMAT: Instalacje elektryczne  
OBIEKT: Sala gimnastyczna, sale dydaktyczne  
(przewiązka) i kotłownia olejowa  
ADRES: Szkoła – Marcinkowice, Gmina Chełmec  
INWESTOR: Urząd Gminy w Chełmcu

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. A. Hodakowski

mgr inż. Andrzej Hodakowski  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych  
upr. UAN-7342-109/93

SPRAWDZIŁ: inż. L. Michalik

PROJEKTOWANIE I NADZÓR  
inż. elekt. Lesław Michalik  
upr. wydz. 1229/A-2/77  
upr. prof. 1-8340/A-157/87  
upr. prof. 1-8340/A-157/87  
REKON 490613214

**STAROSTA NOWOSĄDECKI**

## SPIS TREŚCI

1. ZAŁĄCZNIK:
  - warunki przyłączenia.
2. OPIS TECHNICZNY
3. OBLICZENIA TECHNICZNE
4. RYSUNKI:
  1. Mapa sytuacyjna
  2. Schemat ideowy zasilania
  3. Plan instalacji elektrycznych - rzut parteru
  4. Plan instalacji elektrycznych - rzut piętra
  5. Plan instalacji elektrycznych – rzut kotłowni
  6. Plan instalacji elektrycznych - rzut dachu

Załącznik do decyzji - zaawiaczenia

z dnia ...26.09.2004...

znak: AB.7351-Cheł-20/04

Z up. STAROSTY

mgr inż. Jacek Dziukowski  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
Administ. Architekt. i Inżyn. Budowl.

- rys. nr 1.
- rys. nr 2.
- rys. nr 3.
- rys. nr 4.
- rys. nr 5.
- rys. nr 6.

# KOTŁOWNIA MARCINKOWICE

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Wstęp.

Tematem niniejszego projektu budowlanego są instalacje elektryczne dla projektowanej sali gimnastycznej i sal dydaktycznych (przewiązki) oraz dla kotłowni olejowej w Szkole w Marcinkowicach, Gmina Chełmiec.

Projekt budowlany opracowano w oparciu o projekt budowlany architektury, instalacji wentylacji i technologii kotłowni dla przedmiotowej rozbudowy.

### 2.2. Zakres opracowania projektowego.

Projekt budowlany swym zakresem obejmuje wykonanie:

- a) instalacji wewnętrznych linii zasilających (w.l.z.), tablice rozdzielcze,
- b) instalacji oświetlenia ogólnego oraz gniazd wtyczkowych;
- c) instalacji siłowej;
- d) instalacji oświetlenia awaryjnego;
- e) instalacji napięcia bezpiecznego;
- f) instalacji dzwonekowej;
- g) instalacji nagłaśniającej;
- h) ochrony przeciwporażeniowej;
- i) ochrony przeciwprzepięciowej;
- j) instalacji odgromowej.

### 2.3. Instalacja wewnętrznych linii zasilających (w.l.z.), tablice rozdzielcze.

Zestaw przyłączowo-pomiarowy „ZPP” zaprojektowano w oparciu o rozdzielnicę typu „EMITER”. Tablice rozdzielcze „TS” i „TP” zaprojektowano w oparciu o rozdzielnicę produkcji firmy „LEGRAND”, typu „RBP-3x20L”, a w kotłowni „TK” typu „RN-3x18-55”. Lokalizację zestawu i tablic rozdzielczych przedstawiono na rys. nr 3 i 5.

Dla zasilania zestawu przyłączowo-pomiarowego i poszczególnych tablic rozdzielczych zaprojektowano wewnętrzne linie zasilające (w.l.z.), wykonane jako podtynkowe i zabezpieczone rozłącznikami izolacyjnymi z bezpiecznikami typu „R 323”, produkcji „LEGRAND”.

Przekroje przewodów oraz wielkość rury RL poszczególnych w.l.z. przedstawiono na rys. nr 2, a ich przebieg na rys. nr 3 i 5.

### 2.4. Pomiar energii elektrycznej.

W zestawie przyłączowo-pomiarowym „ZPP” zaprojektowano bezpośredni układ pomiarowy energii elektrycznej, 3-fazowy 1-taryfowy.

Układ pomiarowy energii elektrycznej przedstawiono na rys. nr 2.

### 2.5. Instalacja oświetlenia ogólnego oraz gniazd wtyczkowych.

Wykonanie instalacji oświetlenia ogólnego projektuje się przewodem YDY o przekroju żyły  $1,5 \text{ mm}^2$ , ułożonym pod tynkiem. Natomiast zasilanie tablicy wyłączników oświetlenia sali gimnastycznej należy wykonać przewodem YDY  $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$ , ułożonym pod tynkiem. Dla obwodów oświetlenia ogólnego należy dodatkowo przewieźć przewód ochronny „PE”.

Instalację gniazd wtyczkowych projektuje się przewodem YDY  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ , ułożonym pod tynkiem.

Lokalizację opraw i gniazd wtyczkowych przedstawiono na rys. nr 3-5.

Osprzęt łączeniowy należy instalować na wysokości:

- 1,4 m od podłogi.

Gniazda wtyczkowe należy instalować na wysokości:

- 1,2 m od podłogi.

Oprawy oświetlenia boczne (kinkiety) należy instalować na wysokości:

- 2,25 m od podłogi.

Gniazda wtyczkowe oraz osprzęt łączeniowy należy instalować w odległości co najmniej:

- 0,6 m od wanny (natrysku), umywalk, zlewozmywaków i urządzeń c.o.,
- 0,6 m od urządzeń instalacji gazowej,

Typy zastosowanych opraw oświetleniowych opisano na rysunku nr 3-5.

### 2.6. Instalacja siłowa.

Instalacja siłowa obejmuje wykonanie zasilania:

- urządzeń w kotłowni;
- wentylatorów.

Instalację siłową należy wykonać jako podtynkową, a w kotłowni obwody siłowe wraz z obwodami sterowniczymi należy ułożyć w projektowanym korycie kablowym DLPC  $50 \times 80 \text{ mm}$ . Lokalizację urządzeń i przebieg obwodów przedstawiono na rys. nr 3 i 5.



### **2.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego.**

Instalacja oświetlenia awaryjnego obejmuje wykonanie zasilania modułów awaryjnego oświetlenia, opraw zlokalizowanych na ciągach komunikacyjnych i w salach dydaktycznych oraz opraw oświetlenia awaryjnego typu „CS 978-18SE3P” z wbudowanymi akumulatorami kadmowo-niklowymi w sali gimnastycznej oraz w kotłowni.

Lokalizację opraw oświetlenia awaryjnego oraz opraw z wbudowanymi modułami oświetlenia awaryjnego przedstawiono na rys. nr 3-5.

Obwody tej instalacji należy wykonać jako podtynkowe, przewodem **YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>**.

### **2.8. Instalacja napięcia bezpiecznego.**

W pomieszczeniu kotłowni projektuje się instalację napięć bezpiecznych i obejmuje ona montaż w tablicy rozdzielczej „TK” transformatora napięcia bezpieczeństwa 24 V, 63 VA, typu „TR 363”, produkcji firmy „FAEL”.

Lokalizację osprzętu napięcia bezpiecznego przedstawiono na rys. nr 5.

Obwód tej instalacji należy wykonać jako podtynkowy, przewodem **YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup>**.

### **2.9. Instalacja dzwonekowa.**

Instalacja dzwonekowa obejmuje swym zakresem wykonanie:

- przewodem **YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>** obwodu podtynkowego, podłączonego do istniejącej instalacji dzwonekowej w budynku szkoły;
- montażu dzwoneków.

Projektuje się zastosowanie puszek rozgałęźnych  $\phi$  80 mm.

Lokalizację dzwoneków oraz przebieg instalacji dzwonekowej przedstawiono na rys. nr 3 i 4.

### **2.10. Instalacja nagłaśniająca.**

Instalacja nagłaśniająca obejmuje swym zakresem wykonanie:

- przewodem **YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup>** obwodu podtynkowego, podłączonego do istniejącej instalacji nagłaśniającej w budynku szkoły;
- montażu gniazd wtyczkowych podłączenia głośników.

Projektuje się zastosowanie puszek rozgałęźnych  $\phi$  80 mm, a jako końcowe puszek  $\phi$  60 mm.

Lokalizację osprzętu instalacji nagłaśniającej oraz jej przebieg przedstawiono na rys. nr 3 i 4.

### **2.11. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Jako dodatkowe środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zaprojektowano:

- przed dotykem bezpośrednim - wyłączniki różnicowoprądowe;
- przed dotykem pośrednim - samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania (napięcia);
- dla ograniczenia napięcia dotykowego - instalację połączeń wyrównawczych.

Przed dotykem bezpośrednim zaprojektowano uzupełniający, dodatkowy środek ochrony, (podstawowe: izolowanie części czynnych i stosowanie obudów o stopniu ochrony co najmniej IP 20), wyłączniki różnicowoprądowe typu **P 312 B10 A 30 mA**, produkcji „LEGRAND”, którymi zabezpieczono obwody gniazd wtyczkowych. Wyłączniki te projektuje się w poszczególnych tablicach rozdzielczych.

Przed dotykem pośrednim jako ochronę zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania (napięcia), układ sieciowy „TN-C-S”. Samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania ma za zadanie ograniczenie czasu płynięcia prądu przez ciało człowieka, który przy dopuszczalnym napięciu dotykowym 50 V i napięciu znamionowym instalacji do 227 V nie powinien być większy niż 0,4 s, a przy dopuszczalnym napięciu dotykowym 25 V (warunki o zwiększonym zagrożeniu) i napięciu znamionowym instalacji do 227 V nie powinien być większy niż 0,2 s.

Do zaprojektowanego przewodu ochronnego „PE” należy podłączyć:

- styki ochronne gniazd wtyczkowych;
- części przewodzące dostępne.

Natomiast dla ograniczenia napięcia dotykowego (ekwipotencjalizacji) zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych, służącą do połączenia części przewodzących dostępnych z częściami przewodzącymi obcymi. Instalację tę należy wykonać przy pomocy płaskownika **Fe/Zn 25x4 mm**, ułożonego bezpośrednio na ścianie budynku, zgodnie z rys. nr 3 i 5 i mocowanego przy pomocy uchwytów.

Dodatkowo dla każdego sanitariatu zaprojektowano miejscową instalację połączeń wyrównawczych. Szynę wyrównawczą (ekwipotencjalizacyjną) typu „MINI” produkcji „DEHN” należy zamontować w poszczególnych sanitariatach, zgodnie z rys. nr 3.

Do instalacji połączeń wyrównawczych (szyny uziemiającej) należy podłączyć za pomocą przewodu **DY 4 mm<sup>2</sup>** i połączenia śrubowego:

- przewody ochronne (ochronno-neutralne);
- wszystkie metalowe ciągi instalacyjne (woda, gaz, co);
- wszystkie uziemienia naturalne i sztuczne;
- metalowe konstrukcje, zbrojenia budynku.

Całość prac należy wykonać zgodnie z normą PN-91/E-05009/41.



### **2.12. Instalacja przeciwprzepięciowa.**

Dla ochrony zaprojektowanej instalacji elektrycznej przed przepięciami zaprojektowano odgromniki typu „DEHNport”, zlokalizowane w zestawie przyłączowo-pomiarowym „ZPP” oraz ochronniki typu „DEHNquard”, zlokalizowane w tablicach rozdzielczych zgodnie z rys. nr 2.

### **2.13. Instalacja odgromowa.**

Dla projektowanej sali gimnastycznej i sal dydaktycznych szkoły projektuje się wykonanie instalacji odgromowej.

Projektowany zwód poziomy należy wykonać drutem **Fe/Zn  $\Phi$  10 mm**, z wykorzystaniem blaszanego pokrycia dachu. Do zwodu poziomego należy podłączyć wszystkie wystające ponad dach elementy budynku. Połączenia te należy wykonać drutem **Fe/Zn  $\Phi$  10 mm**.

Przewód zwodu poziomego należy ułożyć na wspornikach zachowując wymagany odstęp od pokrycia dachowego - co najmniej 2 cm przy pokryciach dachowych nie palnych i trudno zapalnych. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

Łączenia zwodów należy wykonać przy pomocy złącz śrubowych. Powierzchnię złącza oraz łączonych przewodów należy oczyścić, a po zakręceniu należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie wazeliną bezkwasową lub pomalowanie.

Przewody odprowadzające należy wykonać drutem **Fe/Zn  $\Phi$  10 mm** i przy pomocy złącz rynnowych połączyć z rynną, a przy pomocy złącz kontrolnych z przewodami uziemiającymi. Złącze kontrolne powinno mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe **M6** lub jedną **M10**.

Przewody odprowadzające należy prowadzić na zewnętrznych ścianach na wspornikach w odległości nie mniejszej niż 2 cm od ściany. Natomiast odległość między wspornikami nie powinna być większa niż 1,5 m. Załamania i zagięcia na przewodzie odprowadzającym muszą spełniać wymagania określone w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych część V - rozdz. 16.6 pkt. 9.

Przewody uziemiające należy wykonać płaskownikiem **Fe/Zn 25x4 mm**. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem otokowym należy wykonać przez spawanie, zabezpieczając miejsca spawu farbą antykorozyjną, jak i również sam przewód do wysokości 30 cm nad ziemią i do głębokości 20 cm w ziemi.

Przewody uziemiające należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Po nałożeniu osłony na przewód i zaprawieniu jej kotew w murze należy przyspawać obydwie końce osłony do przewodu uziemiającego, a następnie oczyścić miejsca spawania i pomalować je farbą antykorozyjną.

Uziom otokowy należy wykonać płaskownikiem **Fe/Zn 25x4 mm**, ułożonym co najmniej na głębokości 1 m i w odległości 1,5 m od wejść do budynku i przejść dla pieszych. W przypadku braku możliwości uzyskania odległości 1,5 m należy uziom otokowy ułożyć co najmniej na głębokości 2 m, tak aby końce zagłębionego uziomu sięgały co najmniej 2 m z każdej strony wejścia do budynku lub przejścia dla pieszych albo ułożyć w rurze izolacyjnej o grubości ścianki, minimum 5 mm.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z rys. nr 6.

Całość prac należy wykonać zgodnie z:

- normą PN-IEC 61024-1;
- normą PN-86/E-05003/02;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych część V, rozdz. 16.

Opracował:

mgr inż. A. Hodakowski



### 3. OBLICZENIA TECHNICZNE.

#### 3.1. Obliczenia mocy szczytowej oraz prądu obciążeniowego.

- tablica rozdzielcza „TS”

$$P_{SZCZ} = \sum P_i \times k_j = 18060 \times 0,60 = 10,84 \text{ kW}$$

$$I_n = \frac{P_{SZCZ}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{10,84}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 16,83 \text{ A}$$

Dobrano w.l.z., 5xDY10 mm<sup>2</sup>, a zabezpieczenie, ze względu na stopniowanie wielkości zabezpieczeń, rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami 25 A.

- tablica rozdzielcza „TP”

$$P_{SZCZ} = \sum P_i \times k_j = 14250 \times 0,60 = 8,55 \text{ kW}$$

$$I_n = \frac{P_{SZCZ}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{8,55}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 13,29 \text{ A}$$

Dobrano w.l.z., 5xDY10 mm<sup>2</sup>, a zabezpieczenie, ze względu na stopniowanie wielkości zabezpieczeń, rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami 25 A.

- zestaw przyłączowo-pomiarowy „ZPP”

$$P_{SZCZZP} = \sum P_{SZCZT} \times k_j = (18,00 + 10,84 + 8,55) \times 0,65 = 24,30 \text{ kW}$$

$$I_n = \frac{P_{SZCZZP}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{24,30}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 37,36 \text{ A}$$

Dobrano w.l.z., 5xLY25 mm<sup>2</sup>, a zabezpieczenie rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami 40 A.

- tablica rozdzielcza „TK”

$$P_{SZCZ} = \sum P_i \times k_j = 4140 \times 1,00 = 4,14 \text{ kW}$$

$$I_n = \frac{P_{SZCZ}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{4,14}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 6,43 \text{ A}$$

Dobrano w.l.z., YDY 5x10 mm<sup>2</sup>, a zabezpieczenie, ze względu na stopniowanie wielkości zabezpieczeń, rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami 20 A.

#### 3.2. Obliczenie spadku napięcia.

$$\Delta U = \frac{\sum (P \times l)}{k \times s} \%$$

/k=50, 400V, Al/

/k=83, 400V, Cu/

/k=14, 230V, Cu/

- **rozbudowa szkoły**

Obliczenie spadku napięcia przeprowadzono dla gniazda wtyczkowego zlokalizowanego w sali gimnastycznej, ze względu na najbardziej niekorzystne warunki zasilania.

$$\Delta U = \frac{10,84 \times 70}{83 \times 10} + \frac{1,00 \times 35}{14 \times 2,5} = 0,91 + 1,00 = 1,91\% < 4\%$$

- **kotłownia**

Obliczenie spadku napięcia przeprowadzono dla gniazda wtyczkowego, ze względu na najbardziej niekorzystne warunki zasilania.

$$\Delta U = \frac{4,14 \times 25}{83 \times 10} + \frac{1,00 \times 5}{14 \times 1,5} = 0,12 + 0,24 = 0,36\% < 4\%$$

### **3.3. Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania.**

Sprawdzenia skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania nie przeprowadzono ze względu na brak danych, co do istniejącej instalacji zasilającej. Nie zwalnia to jednak od sprawdzenia, przy pomocy pomiarów, skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania, po wykonaniu instalacji, a przed oddaniem jej do użytkowania.

Obliczył:

*mgr inż. A. Hodakowski*

