

## **METRYKA PROJEKTU**

**Temat:** Termomodernizacja budynku  
Publicznej Szkoły Podstawowej nr 2 w Wołczynie

**Lokalizacja:** ul. Sienkiewicza 4, 46-250 Wołczyn

**Inwestor:** Urząd Miejski w Wołczynie  
ul. Dworcowa 1, 46-250 Wołczyn

**Branża:** Elektryczna

**Opracował:** inż. Maurycy Leśniewski

**Projektant:** mgr inż. Krzysztof Rejman

Luty, 2010r.

## **SPIS TREŚCI**

### **OPIS**

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
  - 3.1. Zasilanie kotłowni napięciem 230V/50Hz
  - 3.2. Instalacja dodatkowa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
  - 3.3. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych oraz połączeń wyrównawczych
  - 3.4. Rozdzielnia kotłowni RK
  - 3.5. Zasilanie urządzeń kotłowni
  - 3.6. Instalacja aktywnego systemu bezpieczeństwa
  - 3.7. Wnioski końcowe
  - 3.8. Przykładowe obliczenia
  - 3.9. Zestawienie rysunków
    - rys. nr E-01 – Rzut kotłowni – Instalacje elektryczne
    - rys. nr E-02 – Rozdzielnica RK – schemat ideowy i elewacja rozdzielnic

## **OPIS**

### **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznej i automatyki kotłowni wodnej opalanej gazem o mocy cieplnej 140kW w Wołczynie przy ulicy Sienkiewicza 4 w budynku Publicznej Szkoły Podstawowej nr 2.

### **2. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania projektu jest:

- projekt techniczny w branży instalacyjnej
- wizja lokalna obiektu
- obowiązujące normy, przepisy i zarządzenia
- katalogi regulatorów, pomp, osprzętu elektrycznego itp.

### **3. Zakres opracowania**

Projekt w swoim zakresie obejmuje:

- 3.1. Zasilanie kotłowni napięciem 230V/50Hz
- 3.2. Instalacja dodatkowa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- 3.3. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych oraz połączeń wyrównawczych
- 3.4. Rozdzielnia kotłowni RK
- 3.5. Zasilanie urządzeń kotłowni
- 3.6. Aktywny system bezpieczeństwa
- 3.7. Wnioski końcowe
- 3.8. Przykładowe obliczenia
- 3.9. Zestawienie rysunków

#### **3.1. Zasilanie**

Całość instalacji kotłowni należy zasilic z istniejącej rozdzielnicy głównej, którą należy wyposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką topikową. Przewód należy ułożyć na tynku w rurkach PCV 22mm mocując go do podłoża za pomocą uchwytów. Przed wejściem do kotłowni zamontować rozłącznik izolacyjny np. FR 302 40A w obudowie RN 1x4-65 z drzwiczkami przezroczystymi, który należy trwale opisać „WYŁĄCZNIK GŁÓWNY KOTŁOWNI”.

#### **3.2 Instalacja dodatkowa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym**

Dla instalacji wewnętrznej kotłowni obowiązuje układ sieciowy TN-S.

Przed dotykiem bezpośrednim chroni ochrona podstawowa.

Przed dotykiem pośrednim ochrona realizowana jest poprzez:

- zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania; zastosowane wyłączniki instalacyjne typu S300 a charakterystykami typu „B” i „C”, które przy przewidywanych prądach zwarciovych gwarantują szybkie ( $t < 0,2s$ ) wyłączenie zasilania;

- połączenie części przewodzących dostępnych wszystkich urządzeń – w system połączeń wyrównawczych miejscowych; połączenia wyrównawcze powinny łączyć ze sobą:

a/ przewód ochronny PE obwodu zasilającego

b/ rury i inne urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne tj. wody, gazu, CO

c/ metalowe elementy konstrukcyjne, zbiorniki, itp.;

- zastosowanie urządzenia ochronnego różnicowo-prądowego o wielkości prądu różnicowego 30mA (wyłącznik P312,  $I_n=40A$ ,  $\Delta I=30mA$ );

- sieć połączeń wyrównawczych wykonać za pomocą przewodu DY 10mm<sup>2</sup> (żółto-zielonego).

### **3.3. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych**

Całość instalacji oświetleniowej pomieszczenia kotłowni ułożyć w rurkach PCV 18 mm na uchwytych dystansowych przewodami YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> natynkowo.

Wymagane natężenie oświetlenia dla kotłowni wynosi 100lx. Zaprojektowano oprawy oświetleniowe świetlówkowe typu OPK 236 2xTLD 36W, w tym jedna oprawa z modulem zasilania awaryjnego 3h.

Osprzęt elektryczny (gniazda wtykowe, puszkę odgałęźną typu PO 75x75 oraz 1-biegunowe łączniki oświetlenia) natynkowy w wykonaniu bryzgoszczelnym – montować na wysokości 1,2m od posadzki.

W pomieszczeniu kotłowni wykonać sieć połączeń wyrównawczych za pomocą przewodu DY 10 mm<sup>2</sup> łącząc wszystkie dostępne części przewodzące, które podczas normalnej pracy mogą znaleźć się pod napięciem tj. rozdzielnica RK, rury, kominy, itp. Układ połączyć z siecią połączeń wyrównawczych za pomocą bednarki.

Starą instalację oświetlenia i gniazd wtykowych oraz pozostałą instalację elektryczną zdemontować w całości.

### **3.4. Rozdzielnia kotłowni RK**

Rozdzielnia kotłowni RK wykonać na bazie rozdzielnicy RN-2x12-44 o minimalnym stopniu IP44 z listwami przyłączeniowymi N i PE. Rozdzielnia pomieści zabezpieczenia obwodów kotłowni, oświetlenia i gniazd wtykowych. Rozdzielnia przymocować do ściany za pomocą kołków rozporowych w miejscu uzgodnionym z Inwestorem na etapie montażu.

### **3.5. Zasilanie urządzeń kotłowni**

Wszystkie przewody instalacji wewnętrznej kotłowni ułożyć w rurkach lub korytkach instalacyjnych PCV mocowanych za pomocą uchwytych do podłoża. Przewody do rozdzielni, tablic i urządzeń wprowadzić należy poprzez dławiki.

Źródłem ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania będą dwa kotły kondensacyjne o mocy 70kW każdy, wyposażone w regulatory kotłowe.

Czujnik temperatury zewnętrznej podłączyć do regulatorów zgodnie z DTR dostarczoną przez producenta urządzeń.

Czujnik temperatury zewnętrznej montować na ścianie północnej, 3m nad ziemią w odległości min. 0,8m od okien i otworów wentylacyjnych i nie bezpośrednio nad nimi. Przewód sygnałowy za zewnętrznej elewacji prowadzić w rurce stalowej.

### **3.6 Instalacja aktywnego systemu bezpieczeństwa GAZEX**

Dla pełnego bezpieczeństwa kotłowni zaprojektowano aktywny system wykrywania i wyłączenia gazu w skład którego wchodzi:

- centralka alarmowa
- detektor
- zawór
- sygnalizator akustyczno-światlny oraz
- zaprojektowany wyłącznik kotłowni.

Centralkę należy przymocować do ściany w sąsiedztwie rozdzielni RK. Głowicę pomiarową (detektor) umieścić pod stropem nad kotłami. Zawór zamykający gaz i głowicę pomiarową podłączyć zgodnie z DTR dostarczonym przez producenta.

Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej posiada sygnalizację alarmową, którą należy zamontować w miejscu stałego nadzoru. W stanach zagrożenia wybuchem gazu sygnalizacja jest uruchamiana sygnałem świetlnym i dźwiękowym oraz zamykany jest zawór gazu.

Sygnalizację stanów awaryjnych kotłowni również należy zamontować w miejscu stałego nadzoru obok sygnalizacji. Jego zadaniem jest powiadamianie obsługi obiektu o stanach awaryjnych kotłowni w postaci sygnału dźwiękowego i świetlnego. Jako sygnalizatora użyć dowolnego układu zasilanego napięciem 12V DC.

### **3.7. Wnioski końcowe**

1. Prace elektromontażowe musi wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia, dokonując montażu w sposób zapewniający bezpieczeństwo zgodnie z wymogami normy PN-IEC 60364 ...

2. Podłączenia urządzeń węzła dokonać należy zgodnie z DTR tych urządzeń oraz niniejszą dokumentacją.

3. Przewody instalacji kotłowni prowadzić w liniach równoległych do krawędzi ścian z zachowaniem przepisowych odległości (szczególnie do instalacji gazowej).

4. W przypadku zasilenia placu budowy wykonawcę robót elektrycznych obowiązują wymagania normy PN-IEC 60364 ... „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”

- stosowanie układu sieciowego dla instalacji TN-S
- stosowanie osprzętu instalacyjnego o stopniu ochrony co najmniej IP41, a rozdzielnice budowlane o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP43
- wyposażenie rozdzielnic zasilających plac budowy w wyłączniki różnicowo-prądowe
- ochronę gniazd wtykowych przez wyłączniki j.w. o znamionowym natężeniu zadziałania do 30mA lub zasilanie napięciem bezpiecznym 25V AC i 60V DC.

- Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać kontrolnych pomiarów rezystancji izolacji, uziemień oraz skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej.

- Uruchomienia i regulacji kotłowni powinien dokonać serwis producenta albo jego regionalny przedstawiciel.

5. Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych dostawców i producentów na etapie montażu pod warunkiem zachowania równoważnych parametrów technicznych.

### 3.8. Przykładowe obliczenia

#### Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów – ochrona przetężeniowa

Obwód nr 1 – kocioł gazowy nr 1

Moc obwodu:  $P = 0,3 \text{ kW}$ ;  $\cos \varphi = 0,95$ ;  $U_{nf} = 230 \text{ V}$ ; długość obwodu:  $l \approx 3,0 \text{ m}$

#### a/ Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Prąd obliczeniowy:  $I_B = P/U_{nf} \cdot \cos \varphi = 1,37 \text{ A} < I_N$

Dobrano zabezpieczenie S302 B6A; (prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego  $I_N = 6 \text{ A}$ )

**Warunek I:**  $I_B \leq I_N \leq I_Z$

; gdzie:  $I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

Zgodnie z tablicą 5.19. str.160 „Instalacje elektryczne” H. Markiewicz (WNT Wa-wa 2002r.):

$I_Z = 17,5$  (ułożenie B2 – w rurkach na ścianie, przewód wielożyłowy)

Zatem warunek:  $I_B \leq I_N \leq I_Z \Rightarrow 1,37 \text{ A} \leq 6 \text{ A} \leq 17,5 \text{ A}$  - spełniony

**Warunek II:**  $I_2 \leq 1,45 I_Z$

Prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego  $I_2 = 8,7 \text{ A}$

Zatem warunek:  $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z \approx 25,4 \text{ A} \Rightarrow 8,7 \text{ A} \leq 25,4 \text{ A}$  - spełniony

Dobrano przewód YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> 450/750V w rurce RVS.

#### b/ Dobór przekroju przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Dla obwodów wykonanych kablami, przewodami wielożyłowymi lub jednożyłowymi o przekroju żył nie większym niż 50 mm<sup>2</sup> Cu i 70 mm<sup>2</sup> Al, reaktancje tych przewodów pomijamy.

Przyjmując powyższe założenie, spadek napięcia obliczamy z zależności:

$$\Delta U[\%] = 200 \cdot P \cdot l / \mu \cdot S \cdot (U_{nf})^2$$

;gdzie:  $P$  – moc czynna [W];  $l$  – długość przewodu [m];  $\mu$  – konduktywność przewodu

(dla miedzi = 56, dla aluminium = 33) [m/Ω·mm<sup>2</sup>];  $S$  – przekrój żył linii [mm<sup>2</sup>];

$U_{nf}$  – napięcie fazowe [V]

$$\Delta U[\%] = 200 \cdot 300 \cdot 3 / 56 \cdot 1,5 \cdot (230)^2 = 0,04 \% < 2 \% - \text{warunek spełniony.}$$

### **3.9. Zestawienie rysunków**

- rys. nr E-01 – Rzut kotłowni – Instalacje elektryczne
- rys. nr E-02 – Rozdzielnica RK – schemat ideowy i elewacja rozdzielnic

Opracował:

inż. Maurycy Leśniewski