

Pracownia Techniczna INTECH
ul. Chmielna 13 58-160
Świebodzice

PROJEKT BUDOWLANY
UKŁAD GRZEWczy Z POMPAMI CIEPŁA
I MODERNIZACJA INSTALACJI CO

Instalacje elektryczne

OBIEKT: Szkoła Podstawowa

ADRES: Wierzbica Górna 39a
46-255 Wierzbica Górna
Gmina Wołczyn

PROJEKTANT : mgr inŜ. Piotr Machowczyk

Świebodzice – styczeń 2010

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU.

I. WSTĘP – DANE OGÓLNE

1. Przedmiot opracowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Zakres opracowania	3

II. OPIS TECHNICZNY

1. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	3
1.1. Stan istniejący	3
1.2. Założenia	4
1.3. Bilans mocy	4
1.4. Instalacja zasilająca tablicę TC	4
1.5. Instalacje elektryczne w kotłowni	5
1.6. Instalacja połączeń wyrównawczych	5
1.7. Ochrona przeciwporażeniowa	5
1.8. Wytyczne dotyczące modernizacji zasilania budynku	6
2. OBLICZENIA	6
3. PRÓBY I BADANIA	7
4. WYTYCZNE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT ORAZ BIOZ.	7
5. UWAGI KOŃCOWE	8

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU.

E-01/4 – Sytuacja	
E-02/4 – Instalacje elektryczne - parter	
E-03/4 – Instalacje elektryczne - piwnica	
E-04/4 – Schemat zasilania	

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU.

I. WSTĘP - DANE OGÓLNE.

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych dla projektowanego układu grzewczego opartego na pompach ciepła w obiekcie szkolnym Szkoły Podstawowej w Wierzbnej Górnej 39a. Inwestorem jest Gmina Wołczyn, 46-250 Wołczyn, ul. Dworcowa 1.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest umowa zawarta z Inwestorem, uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem obiektu, projekt budowlany branży instalacyjno-sanitarnej, inwentaryzacja stanu istniejącego, aktualne przepisy i normy, wytyczne producentów urządzeń.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zakresem obejmuje instalację elektryczną zasilania układu przygotowania ciepłej wody użytkowej w części zasilanej układem pomp ciepła. Opracowanie nie obejmuje instalacji elektrycznych związanych z fabrycznym wyposażeniem pomp ciepła. oraz urządzeń towarzyszących (np. montaż regulatorów, pomp obiegowych, czujników temperatury). Opracowanie nie obejmuje ponadto przebudowy instalacji zasilającej budynek z sieci elektroenergetycznej „EnergiaPro” S.A, rozbudowy rozdzielnic głównej, zmiany zasilania istniejącej tablicy głównej, instalacji oświetlenia i siły w pomieszczeniu kotłowni oraz innych robót związanych ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej i umownej. Niniejsze opracowanie nie odnosi się do stanu technicznego istniejących instalacji w szkole zasilanych z tablicy TG, które pozostają bez zmian.

II. OPIS TECHNICZNY.

1. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.

1.1 STAN ISTNIEJĄCY

Szkoła zasilana jest w energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia „EnergiaPro” S.A. Moc umowna dla obiektu szkoły wynosi 35 kW, zabezpieczenie przedlicznikowe wynosi 63 A (informacje podał Dyrektor Szkoły - brak dostępnej umowy na sprzedaż energii elektrycznej). W pomieszczeniu gospodarczym przy wejściu głównym do budynku znajduje się podtynkowa tablica główna (oznaczona TG) wyposażona w rozłącznik główny oraz zabezpieczenia

obwodów odbiorczych. Kotłownia wyposażona jest w istniejącą instalację elektryczną oświetlenia. Istniejące instalacje elektryczne nie umożliwiają podłączenia projektowanego układu pomp ciepła bez rozbudowy części zasilającej.

1.2 ZAŁOŻENIA

Zgodnie z założeniami technologicznymi układ grzewczy wykonany będzie w oparciu o dwie pompy ciepła typu [REDAKTOWANE]. W ramach niniejszego opracowania projektuje się zasilanie układu grzewczego w energię elektryczną z rozbudowanej rozdzielniczy głównej (oznaczonej RG), która zasilana zostanie z przebudowanego przyłącza elektroenergetycznego. Konieczna przebudowa układu zasilania elektroenergetycznego polegająca na modernizacji przyłącza oraz na rozbudowie tablicy głównej nie jest objęta niniejszym projektem i będzie opracowana na odrębne zlecenie Inwestora. W niniejszym opracowaniu wskazano wytyczne do projektu modernizacji układu zasilania elektroenergetycznego. Niniejsze opracowanie nie obejmuje ponadto ewentualnej modernizacji instalacji oświetleniowej kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni wymagane jest minimalne natężenie oświetlenia 200 lx. W przypadku, gdy nie są spełnione warunki wymaganego natężenia oświetlenia Inwestor powinien wykonać modernizację oświetlenia kotłowni. Pozostałe instalacje elektryczne szkoły nie są przedmiotem opracowania i pozostają bez zmian.

Instalacje elektryczne w niniejszym opracowaniu zostały dobrane na podstawie wytycznych w części instalacyjnej projektu oraz wytycznych producentów urządzeń.

1.3. BILANS MOCY.

Projektowane urządzenia i instalacje:

pompy ciepłe	- 2 szt * 16,5 kW	=	33,0 kW
gniazdo serwisowe		=	2,0 kW
	Razem	=	35,0 kW Moc umowna dla

obecnych instalacji elektrycznych w szkole wynosi 35 kW. Razem moc umowna konieczna dla instalacji istniejących i projektowanych wynosi 70 kW.

Z bilansu mocy wynika, że na potrzeby istniejących instalacji w szkole i projektowanych urządzeń zamontowanych w kotłowni konieczna jest moc w wysokości co najmniej 70 kW. Obecna moc umowna wynosi 35 kW, Przed przystąpieniem do realizacji zadania Inwestor powinien wystąpić do „EnergiaPro” S.A. z wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej i umownej dla budynku szkoły do 70 kW (z obecnej wielkości 35 kW). Zwiększenie mocy przyłączeniowej spowoduje konieczność przebudowy zasilania z sieci elektroenergetycznej „EnergiaPro” oraz rozbudowę tablicy głównej szkoły.

1.4. INSTALACJA ZASILAJĄCA TABLICĘ TC.

W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować projektowaną rozdzielnicę naścienną w obudowie min IP44 oznaczoną jako TC, wykonaną wg schematu zasilania (rysunek E-04/4). Linię zasilającą należy wykonać kablem YKXS 5*35 mm² układanym w projektowanych korytkach kablowych metalowych perforowanych o szer 50mm. Korytka należy osłonić perforowanymi

pokrywami i zabezpieczyć przed łatwym demontażem pokryw (np. poprzez zastosowanie fabrycznych zamków lub zaciśnięcie opaskami kablowymi). Pionowy odcinek linii kablowej przebiegający przez klatkę schodową na parterze należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi np. poprzez obudowanie osłoną z płyt regipsowych. Przejścia przez strop i ściany należy prowadzić w przepustach i uszczelnić. Projektowany kabel należy wpiąć do projektowanej rozbudowanej tablicy głównej (oznaczonej RG - nie objęta niniejszym opracowaniem) i zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi topikowymi o prądzie 125 A. Trasa kabla zasilającego przedstawiona jest na rysunkach E-02/4 i E-03/4.

1.5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE W KOTŁOWNI.

Zasilanie projektowanych urządzeń należy wykonać przewodami określonymi na schemacie zasilania (rys. E-04/4). Przewody należy układać na korytkach metalowych ocynkowanych perforowanych szer. 100mm i 50 mm oraz w rurach osłonowych po konstrukcjach. Przewody oraz urządzenia należy montować w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji oraz obudów, w tym od podwyższonej temperatury. Na etapie zamawiania pomp należy uzgodnić sposób podłączenia przewodu zasilającego o przekroju 5*16mm² (brak informacji w wytycznych Dystrybutora), Przewody do pomp ciepła należy wprowadzić poprzez fabrycznie przewidziane otwory montażowe na tylnej ścianie obudowy pomp. W tablicy TC przewidziano montaż rozłącznika głównego, zabezpieczenia przeciwprzepięciowego klasy „C”, zabezpieczeń pomp ciepła (dobrane wg wytycznych Producenta pomp ciepła) oraz zabezpieczenia gniazda serwisowego. Zgodnie z uzgodnieniami z Projektantem części instalacyjnej obwody zdalnego sterowania pomp ciepła przewidziane przez Producenta nie będą na obecnym etapie wykorzystywane i nie są objęte niniejszym opracowaniem.

W kotłowni zaprojektowano serwisowe gniazdo 1-fazowe 230V. Należy stosować osprzęt instalacyjny brygoszczelny. Przewody należy wprowadzać do urządzeń w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody i wilgoci. Wszystkie przewody powinny posiadać izolację 450/750V.

Instalacje elektryczne w pomieszczeniu kotłowni przedstawione zostały na rys. E-3/04.

1.6. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.

W pomieszczeniu węzła cieplnego należy wykonać główną szynę uziemiającą PE z bednarki ocynkowanej 25*4mm. Szynę PE należy podłączyć poprzez złącze kontrolne z istniejącą częścią podziemną instalacji piorunochronnej, a w przypadku zmierzonej niedostatecznej rezystancji uziemienia ($t_j > 20 \text{ Ohm}$) należy wykonać dodatkowe uziemienia szpilkowe. Do głównej szyny uziemiającej należy podłączyć poprzez połączenia wyrównawcze: korytka kablowe, zacisk PE rozdzielnicy RC, wszystkie instalacje wykonane z rur metalowych, zbiorniki, obudowy, konstrukcje wsporcze oraz inne elementy metalowe znajdujące się w pomieszczeniu kotłowni. Połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodem LgYżo 16 mm². Główną szynę wyrównawczą należy oznaczyć barwą żółto-zieloną

1.7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji zrealizowana jest poprzez:

- 1/ Wykonanie instalacji w układzie sieciowym TN-S,
- 2/ Zabezpieczenie części instalacji wyłącznikiem różnicowoprądowym o prądzie zadziałania 30 mA zapewniającym samoczynne i wyłączenie zasilania w czasie do 0,2 sek,
- 3/ Zabezpieczenie obwodów odbiorczych wyłącznikami instalacyjnymi zapewniającymi samoczynne wyłączenie zasilania w czasie do 0,2 sek,,
- 4/ Podłączenie przewodów ochronnych do wszystkich zacisków ochronnych urządzeń i obudów
- 5/ Wykonanie połączeń wyrównawczych do szyny uziemiającej w węźle cieplnym pomiędzy wszystkimi instalacjami i konstrukcjami metalowymi
- 6/ Zastosowanie obudów II klasie ochronności.

1.8. WYTYCZNE DOTYCZĄCE MODERNIZACJI ZASILANIA BUDYNKU.

Modernizacja instalacji zasilającej budynek szkoły nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Wytyczne dotyczące rozbudowy instalacji zasilającej:

1/ Rozdzielnicę główną RG (tj rozbudowaną część tablicy TG) należy zlokalizować w miejscu niedostępnym, wskazane miejsce przy obecnej tablicy TG. 2/ Rozdzielnica RG powinna być wyposażona w:

- rozłącznik (wyłącznik) główny 160A z możliwością zdalnego wyłączenia np. przyciskiem „Wyłącznik główny pożarowy” zamontowanym przy wejściu głównym
- ochronnik przepięciowy klasy „B+C” wraz z zabezpieczeniem
- miejsce do zabudowy zabezpieczenia topikowe 3*125 A dla zabezpieczenia obwodu zasilającego projektowaną tablicę TC w kotłowni
- zabezpieczenie topikowe 3*63 A dla zabezpieczenia obwodu istniejącej tablicy TG 3/

Punkt PE (PEN) rozdzielnicy RG powinien być uziemiony

4/ Po wykonaniu modernizacji instalacji zasilającej powinno się wykonać pomiary kontrolne skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla całej istniejącej instalacji w budynku szkoły.

2. OBLICZENIA

1/ Dobór linii zasilającej rozdzielnicę RC

a/ moc urządzeń węzła cieplnego przyłączonych do rozdzielnicy RC = 33,0 kW b/ maksymalny prąd obciążenia $I_B = 97,2$ A (wg danych katalogowych)

przyjęto kabel YKXS 5*35 mm² o prądzie obciążenia długotrwałego $I_z = 158$ A

zabezpieczenie linii zasilającej do RC wynosi $I_n = 125$ A o prądzie zadziałania $I_2 = 200$ A

warunki: $I_B < I_n < I_z$ oraz $I_2 < 1,45 * I_z$ są spełnione c/

spadek napięcia

$L = 24$ m, wyliczony spadek napięcia wynosi $dU\% = 0,3\% < 3\%$ d/ wniosek - linię zasilającą rozdzielnicę RC dobrano prawidłowo zgodnie z wymaganiami norm

PN-IEC 60364-523 i PN-IEC 60363-4-43 oraz ze względu na dopuszczalny spadek napięcia 2/

Dobór linii zasilającej pompę ciepłą PC-1 (PC-2)

a/ maksymalna moc elektryczna pompy ciepła = 16,2 kW (wg danych katalogowych)

b/ maksymalny prąd obciążenia $I_B = 48,6$ A (wg danych katalogowych)

przyjęto - kabel NYY-J 5*16 mm² o prądzie obciążenia długotrwałego $I_z = 80$ A

zabezpieczenie linii zasilającej do PC-1(2) wynosi $I_n = 63$ A o prądzie zadziałania $I_2 = 91$ A

warunki: $I_B < I_n < I_z$ oraz $I_2 < 1,45 * I_z$ są spełnione

c/ spadek napięcia

$L = 12$ m (do pompy PC-1), wyliczony spadek napięcia wynosi $dU\% = 0,2\% < 3\%$ d/ wniosek -
linię zasilającą pomp ciepła dobrano prawidłowo zgodnie z wymaganiami norm

PN-IEC 60364-523 i PN-IEC 60363-4-43 oraz ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

3/ Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej: Rozdzielnica RC

a/ zabezpieczenie obwodu wkładka gG125A, prąd wyłączający $I_B = 1730$ A (dla $t_{wył} < 0,2$ s)

b/ rezystancja pętli zwarcia $Z_s = 0,03$ Ohm

c/ warunek: $Z_s * I_B < U_o$ ($U_o = 230$ V) spełniony

Pompa ciepła PC-2

a/ zabezpieczenie obwodu S303C63A, prąd wyłączający $I_B = 630$ A (dla $t_{wył} < 0,1$ s)

b/ rezystancja pętli zwarcia $Z_s = 0,03$ Ohm

c/ warunek: $Z_s * I_B < U_o$ ($U_o = 230$ V) spełniony

Wniosek - zgodnie z normą PN-IEC 60363-4-41 warunek skuteczności ochrony

przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w czasie krótszym niż 0,2 s jest
spełniony

3. PRÓBY I BADANIA

. Przed oddaniem do eksploatacji należy wykonać pomiary kontrolne odbiorcze rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji izolacji przewodów zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61. Podczas rozruchu instalacji, podczas którego należy sprawdzić prawidłowość działania poszczególnych elementów i urządzeń, prawidłowość działania całego układu oraz dokonać pomiaru obciążenia kabli i przewodów. Z prób funkcjonalnych oraz pomiarów kontrolnych należy sporządzić protokoły, które należy dołączyć do protokołu odbioru całego zadania.

4. WYTYCZNE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT ORAZ PLANU BIOZ.

1/ Całość instalacji należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, wiedzą techniczną (w tym z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Tom V Instalacje elektryczne”), przepisami Prawa Budowlanego (w tym rozporządzeniami wykonawczymi), aktualnymi normami oraz instrukcjami montażu i obsługi urządzeń

2/ Przed zamówieniem urządzeń należy uzgodnić z dostawcami aktualną kompletację. W szczególności uwaga dotyczy pomp ciepła, gdzie należy uzgodnić sposób podłączenia kabla 5*16 mm²)

3/ Zmiany w projekcie należy uzgodnić z Projektantem oraz Inwestorem (Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego) uzyskując stosowne zapisy, rysunki zamiennne, obliczenia itd.

4/ Wszystkie roboty zanikowe powinny podlegać odbiorom częściowym, a protokoły z tych odbiorów powinny być dołączone do protokołu odbioru całego zadania,

5/ Przed rozpoczęciem robót Wykonawca (Kierownik Robót) jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (zgodnie z art. 21 a Ustawy - Prawo Budowlane z dn. 07 lipca 1997 r. z późniejszymi zmianami oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz.U. nr 120 poz. 1126 z dnia 23.06.2003 r.

6/ Przed przystąpieniem do prac należy uzgodnić z kierownikiem robót branżowych (lub kierownikiem budowy) harmonogram robót, ich zakresy oraz dokonać przyjęcia terenu budowy w zakresie prowadzonych robót,

7/ Prace montażowe i pomiarowe instalacji elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze w zakresie instalacji elektrycznych.

8/ Wszelkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401 z dnia 06.02.2003 r)

9/ Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać przepisów dotyczących

bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów obowiązujących w obiekcie, w którym prowadzone są roboty. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby jego pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

5. UWAGI KOŃCOWE

Wykonawcy, koniecznie powinni stosować materiały, urządzenia i wyroby budowlane dopuszczone do stosowania i spełniające wymogi wynikające z obowiązujących norm i przepisów (w tym Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r).

Autorzy niniejszego opracowania dopuszczają zastosowanie innych niż przyjęte w dokumentacji projektowej, systemów, urządzeń i materiałów pod warunkiem zamiany ich na równorzędne lub lepsze.

OPRACOWAŁ :