



Biuro Audytora Energetycznego

75-525 Koszalin, ul. Piłsudskiego 56, tel.: 094 342 54 64, biurodelta@wp.pl

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

OBIEKT : ZESPÓŁ SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH
 im. gen. Władysława Andersa
 75-520 ZŁOCIENIEC, UL. OKRZEI 9

INWESTOR : POWIAT DRAWSKI
 Pl. E. Orzeszkowej 3
 75-500 DRAWSKO POMORSKIE

Zespół projektowy	Imię i nazwisko – nr uprawnień	Podpis
Opracował:	mgr inż. Henryk Golewski	
Projektant:	inż. Ewa Horków ZPNB-U/73427/22/98	

Koszalin, styczeń 2009 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**1. PODSTAWA OPRACOWANIA.****2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.****3. ZAKRES OPRACOWANIA.****4. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO.****5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH.****5.1. zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby grzewcze****5.2. charakterystyka projektowanej instalacji****5.3. kontrola jakości robót****6. SPIS RYSUNKÓW:**

6.1. Plan sytuacyjny	rys. nr 1/8
6.2. Rzut piwnic –instalacja c.o.	rys. nr 2/8
6.3. Rzut parteru –instalacja c.o.	rys. nr 3/8
6.4. Rzut I piętra –instalacja c.o.	rys. nr 4/8
6.5. Rozwinięcie instalacji c.o. piony 1 - 9	rys. nr 5/8
6.6. Rozwinięcie instalacji c.o. piony 10 – 16	rys. nr 6/8
6.7. Rozwinięcie instalacji c.o. piony 18 – 23	rys. nr 7/8
6.8. Rozwinięcie instalacji c.o. piony 24 – 31	rys. nr 8/8

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest :

- 1.1 Zlecenie Inwestora.
- 1.2 Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana i i instalacyjna.
- 1.3 Audyt energetyczny budynku wykonany przez BAE DELTA w Koszalinie w 2008r.
- 1.4 Obowiązujące normy branżowe, wytyczne projektowania i przepisy eksploatacyjne:
 - PN-B-03406 Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kub. do 600m³
 - PN-82/B-02402 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
 - PN-82/B-02403 Obliczeniowe temperatury zewnętrzne.
 - PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej .
 - Wytyczne projektowania instalacji wyposażonej w zawory termostatyczne COBRTI Instal.

2.0 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy wewnętrznej instalacji c.o. w ramach realizacji programu termomodernizacji budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Złocieńcu.

3.0 ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakres opracowania obejmuje kompleksową wymianę instalacji wewnętrznej c.o. na trasie od pomieszczeniu węzła cieplnego do poszczególnych pionów i elementów grzejnych, z podaniem rozwiązań projektowych w zakresie materiałowym, , doboru elementów grzejnych i armatury, zaleceń dot. regulacji hydraulicznej, wymagań jakościowych i odbiorczych instalacji c.o.

Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną budynku po termomodernizacji przyjęto na podstawie audytu energetycznego, wykonanego przez BAE DELTA w 2008r.

Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. wykonano przy użyciu programu komputerowego wykorzystując opcję „projektowanie i regulacja instalacji”. W programie zastosowano algorytmy odwzorowujące rzeczywiste procesy cieplne zachodzące w instalacji.

4.0. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJACEGO INSTALACJI C.O.

Opracowaniem objęty jest budynek Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych usytuowany przy ulicy Okrzei 9 w Złocieńcu.

Obiekt składa się z połączonych łącznikiem części: starej wybudowanej przed 1939r. oraz części nowej dobudowanej w latach 70-tych.

W części starej budynek o 2 kondygnacjach naziemnych, z nieużytkowym poddaszem, podpiwniczony. Pomieszczenia w piwnicy nieogrzewane. Budynek zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły pełnej, grubości 55, 45 i 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Elewacja z cegły licowanej zgodnie z zaleceniami służb konserwacji zabytków nie przewidziana do ocieplenia od zewnątrz. Strop nad piwnicą na belkach stalowych, pozostałe stropy drewniane. Więźba dachowa płatwiowo-krokwiowa ze ścianką kolankową, pokrycie dachu stanowi blacha. Stolarka okienna drewniana, podwójnie oszklone, o znacznym stopniu zużycia.

W części dobudowanej budynek o 2 kondygnacjach naziemnych, podpiwniczony. Pomieszczenia w piwnicy częściowo ogrzewane. Konstrukcja budynku tradycyjna, ściany piwnic z cegły pełnej gr. 38 cm, w części ogrzewanej ocieplone od wewnątrz styropianem gr. 5 cm. Ściany parteru i piętra z cegły kratówki o grubości 38 cm. Stropy żelbetowe, stropodach wentylowany z płyty żerańskiej ocieplonej 4 cm warstwą wełny mineralnej, kryty papą. Okna w pomieszczeniach drewniane, podwójnie oszklone, część okien wymieniona na stolarkę PCV znajduje się w dobrym stanie technicznym.

Stan techniczny obiektu oceniono jako dobry. Zgodnie z opracowanym audytem energetycznym, należy ściany zewnętrzne obiektu ocieplić do wymaganego obecnie oporu cieplnego $[m^2K/W]$ $R \geq 4,00$, stropodach do $R \geq 4,50$ oraz dokonać wymiany stolarki okiennej.

Budynek wyposażony jest w instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania wodną, dwururową, z rozdziałem dolnym. Instalacja zasilana jest z miejskiej sieci ciepłowniczej, poprzez węzeł bezpośredniego podłączenia o parametrach $90/70^{\circ}C$, zlokalizowany w piwnicy budynku. Instalacja wykonana została jako trzysekcyjna, zasilająca przewodami poziomymi całość ogrzewanych pomieszczeń. Poziomy instalacyjne wykonane z rur czarnych ze szwem wg PN-74/H-74200 łączonych przez spawanie, ułożone wzdłuż ścian zewnętrznych budynku.. Instalacja jest eksploatowana przez ok. 40 lat i w okresie użytkowania uległa pełnej dekapitalizacji, w związku z czym zakwalifikowana została do kompleksowej wymiany.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH.

5.1 Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby grzewcze.

Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby grzewcze budynku po termomodernizacji wyniesie:

$$Q_{co} = 160,7 \text{ kW}$$

Projektowana instalacja posiada moc cieplną w wysokości:

$$Q_{co} = 151,4 \text{ kW}$$

Pomieszczenia w piwnicy w części nowej szkoły ogrzewane są z nowej instalacji grzewczej, doprowadzającej ciepło z przylegającej do budynku szkolnego sali sportowej. Powyższą instalację o mocy ok. 10 kW pozostawia się bez zmian.

5.2 Charakterystyka projektowanej instalacji.

Charakterystyka instalacji c.o.:

- zaprojektowano wymianę istniejącej instalacji centralnego ogrzewania dwururowej, pompowej, wodnej o parametrach 90/70°C.
- zaprojektowano urządzenia regulacji hydraulicznej instalacji c.o. typu Balorex dn 50 mm, dn 40 mm i 32 mm, montowane na poszczególnych gałęziach instalacyjnych zgodnie z częścią graficzną opracowani.

Instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilona z istniejącego węzła cieplnego. Do tego węzła doprowadzony jest czynnik grzewczy z sieci miejskiej o niskim ciśnieniu i parametrach 90/70°C.

Projektuje się montaż rozdzielaczy c.o. 2 x dn 80 mm o długości 0,8 m. Z rozdzielaczy przewidziano wyjście trzema odnogami zasilającymi poszczególne gałęzie instalacyjne. Główne rozprowadzenie instalacji – poziomów pod stropem piwnic przewidziano w miejscach istniejącej trasy przewodów. Piony oraz gałązki grzejnikowe należy prowadzić po ścianach ze względu na to, iż jest to obiekt istniejący, funkcjonujący i nie będą w nim wykonywane inne prace modernizacyjne. Przejścia przez stropy należy wykonać w miarę możliwości w miejscach, po zdemontowanych istniejących przewodach grzewczych. Istniejące przewody, które są ukryte w kanałach podłogowych, należy pozostawić na miejscu, zdemontować jedynie przewody, które są prowadzone po ścianach.

Instalację centralnego ogrzewania projektuje się z rur miedzianych. Połączenia rur miedzianych wykonać za pomocą lutowania, połączenia przewodów stalowych z miedzianymi (połączenie z istniejącymi króćcami na rozdzielaczu) wykonać poprzez

przekładki izolacyjne w celu wyeliminowania zjawiska korozji, połączenia z armaturą wykonać jako gwintowane, mufowe.

Z poziomów należy zasilić poszczególne piony poprzez armaturę odcinającą. Instalację grzejnikową zaprojektowano z zastosowaniem grzejników firmy Purmo. Grzejniki dostarczane są w komplecie z odpowietrznikiem i korkiem. Grzejniki są wyposażone w zawory z ustawieniem wstępnym, dodatkowo należy je wyposażać w cieczowe głowice termostatyczne Danfoss typu RTD-R Inowa TM.

Regulację pracy instalacji (wydajności grzejników) przewidziano za pomocą zaworów powrotnych firmy Danfoss typu RLV.

Instalację c.o. zaprojektowano jako zamkniętą, odpowietrzenie instalacji następowało będzie samoczynnymi odpowietrznikami umieszczonymi na grzejnikach oraz na pionach. Spadek instalacji o wartości 0,3% wykonać zgodnie z rysunkami. Spuszczenie wody ze zładu będzie się odbywało poprzez kurki spustowe na rozdzielaczach oraz na pionach (w miejscach pokazanych na rozwinięciach). Spuszczenie wody z grzejników oraz z gałęzek grzejnikowych będzie się odbywało poprzez zawory powrotne typu RLV na grzejnikach. Projektuje się zastosowanie armatury odcinającej kulowej, mufowej. Przewody poziome prowadzić zgodnie z częścią graficzną opracowania przy zachowaniu podanych spadków. Przewody poziome i pionowe zaizolować termicznie izolacją ze spienionego polietylenu dla instalacji nadtynkowych (materiał 0,035 W/(m*K) o grubości:

- | | |
|--|---------------------------------|
| - średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| - średnica wewnętrzna od 22 do do 35 mm | 30 mm |
| - średnica wewnętrzna od 35 do do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| - przewody przechodzące przez ściany | ½ wymagań. |

Po zaizolowaniu przewody obudować płytą gipsowo-kartonową. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w otulinie ze spienionych tworzyw sztucznych.

W celu kompensacji wydłużeń cieplnych na odcinkach prostych wykonać kompensacje przewodów za pomocą kompensatorów U-kształtnych. Zamiennie zastosować można fabryczne kompensatory mieszkowe.

Rozmieszczenie punktów stałych i przesuwnych mocowania przewodów wykonać w sposób umożliwiający swobodne rozszerzanie termiczne każdemu odcinkowi rur, na uchwytych podwójnych, przesuwnych z tworzywa sztucznego. Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.

W instalacji miedzianej stosować wyłącznie materiały jednorodne. Nie stosować ocynkowanych rur i złączek oraz uszczeltek grafitowanych. Powierzchni zewnętrzne i wewnętrzne rur powinny być gładkie i czyste, bez defektów wynikających z przeciągania. Powierzchnie nie powinny wykazywać rys, pęknięć, porów oraz widocznych śladów po obróbce. Cięcie rur za pomocą przecinarki krążkowej z usuwaniem rąbków i kalibrowaniem końca rury. Kompletację materiałową instalacji z rur miedzianych wykonać zgodnie z wytycznymi COBRTI „INSTAL”.

5.2.1 Grzejniki.

Parametry techniczne grzejników.

- ciśnienie próbne 1,3 MPa
- ciśnienie robocze 1.0 MPa
- temperatura robocza 110 °C

Przyjęto standardową wersję kolorystyczną wg palety kolorów RAL-9016. Inna kolorystyka na indywidualne zlecenie. Na podstawie w/w parametrów przyjęto zastosowanie grzejników typu 21 s i 33 wg przykładowego oznaczenia:

600 x 900 gdzie **900** – długość grzejnika o wysokości **600** mm.

Grzejnik z zaworem termostatycznym jest przygotowany do natychmiastowego montażu w instalacji dwururowej. Grzejnik montować na uchwytach mocowanych do ściany poziomo, w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany z zachowaniem wymaganych odległości od przegród budowlanych. Grzejnik łączyć z gałkami w sposób umożliwiający jego demontaż za pomocą złączek systemowych do grzejników. Grzejnik jest dostarczony z zaworem termostatycznym fabrycznie ustawionym na najwyższą wartość Kv. Właściwej nastawy dokonać przez zdjęcie głowicy termostatycznej oraz obrót pierścienia w kierunku ruchu wskazówek zegara do ustawienia żądanej wielkości nastawy naprzeciw znacznika. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych , tom II”.

5.2.2 Armatura grzejnikowa

Przy grzejnikach zamontować.

- na gałązce zasilenie – zawór typu RTDN z nastawą wstępną i pierścieniem blokady nastawy.
 - na gałązce powrotu – zawór odcinający kulowy typu RLV
 - głowica termostatyczna do zaworu RTDN typu RTD 3120 z zabezpieczeniem przed kradzieżą, manipulacją i blokadą wartości temperatury.

- automatyczne odpowietrzniki ϕ 15 na rurociągach zasilania ok. 25 cm nad gałązkami zasilania na najwyższej kondygnacji na każdym pionie,
- zawory odcinające kulowe $P \geq 1$ MPa ; $T \geq 100$ °C na rurociągach instalacji (podejście do pionów, przy rozdzielaczach)
- zawory regulacyjne typu Balorex, zamontowane na przewodach zasilających instalację c.o. przy rozdzielaczach, w pomieszczeniu węzła cieplnego :
 - dla segmentu A zawór Balorex dn 50 mm – 1 kpl.
 - dla segmentu B zawór Balorex dn 40 mm – 1 kpl.
 - dla segmentu C zawór Balorex dn 32 mm – 1 kpl.

Do pomiarów miejscowych ciśnienia i temperatury w instalacji c.o. montować manometry tarczowe i manotermometry o zakresie 0-0,6 MPa oraz termometry w zakresie 0-100°C.

5.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Zmontowaną instalację c.o. należy poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno oraz badania szczelności i działania na gorąco. Próby przeprowadzać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Badanie szczelności na zimno.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą.

Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację grzewczą poddać próbie na ciśnienie 6 bar.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli w ciągu 0,5 godziny manometr nie wykáže spadku ciśnienia próbnego w instalacji, a także nie stwierdzi się roszczenia lub przecieków szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

Badanie szczelności na gorąco.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji na gorąco, instalacja powinna być uruchomiona w okresie przynajmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności instalacji na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, oraz skontrolować jej zdolność kompensacyjną. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdza się brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Po pozytywnej próbie szczelności poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnianie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Po pozytywnej próbie na gorąco sprawdzić funkcjonowanie grzejników i dokonać ewentualnej korekty regulacji instalacji. Odbiór instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.