

PROJEKT BUDOWLANY
TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU
MIEJSKIEGO ZESPOŁU SZKÓŁ nr 2 w BĘDZINIE

BRANŻA INSTALACYJNA
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

[REDAKCYJNY CZARNIK]
ZESPÓŁ SZKÓŁ nr 2
Będzin, ul. Rewolucjonistów 18

[REDAKCYJNY CZARNIK]
GMINA BĘDZIN
U.M. Będzin, ul. 11 Listopada 20

[REDAKCYJNY CZARNIK]
MOLECULES Sebastian Stajno
41-902 Bytom, ul. Kolejowa 27/100

[REDAKCYJNY CZARNIK]
inż. Joanna Folczyńska – Iwan nr upr 176/80



Bytom, grudzień 2007

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis stanu istniejącego obiektu i instalacji c.o.
4. Projektowana instalacja c.o.
 - 4.1. Dane ogólne
 - 4.2. Przewody
 - 4.3. Grzejniki
 - 4.4. Armatura
 - 4.5. Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów c.o.
 - 4.6. Izolacja termiczna przewodów c.o.
 - 4.7. Próba ciśnieniowa
5. Zestawienie podstawowych materiałów
6. Uwagi końcowe

II. ZAŁĄCZNIKI

- uprawnienia projektowe
- zaświadczenie z Izby Budownictwa
- oświadczenie projektanta

III. WYKAZ RYSUNKÓW:

1. Segment „E” – rzut piwnic
2. Segment „E” – rzut parteru
3. Segment „E” – rzut I piętra
4. Segment „E” – rzut II piętra
5. Rozwinięcie instalacji c.o. dla segmentu „ E” – strona prawa
6. Rozwinięcie instalacji c.o. dla segmentu „ E” – strona lewa
7. Segment „D” – rzut piwnic
8. Segment „D” – rzut parteru
9. Segment „D” – rzut I piętra
10. Segment „D” – rzut II piętra
11. Rozwinięcie instalacji c.o. dla segmentu „ D” – strona lewa
12. Rozwinięcie instalacji c.o. dla segmentu „ D” – strona prawa
13. Segment „C” – rzut piwnic
14. Segment „C” – rzut parteru

15. Segment „C” – rzut I piętra
16. Segment „C” – rzut II piętra
17. Rozwinięcie instalacji c.o. dla segmentu „ C” – strona lewa
18. Rozwinięcie instalacji c.o. dla segmentu „ C” – strona prawa
19. Segment „B” – rzut piwnic
20. Segment „B” – rzut parteru
21. Segment „B” – rzut I piętra
22. Segment „B” – rzut II piętra
23. Rozwinięcie instalacji c.o. dla segmentu „ B” – strona prawa
24. Rozwinięcie instalacji c.o. dla segmentu „ B” – strona lewa
25. Segment „A” - rzut fundamentów
26. Segment „A” – rzut parteru
27. Segment „A” – rzut I piętra
28. Rozwinięcie instalacji c.o. dla segmentu „ A”
29. Łączniki – rzut parteru
30. Przebieg poziomów instalacji c.o. przez wszystkie segmenty

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Formalna podstawa opracowania - zlecenie Inwestora.

Techniczna podstawa opracowania :

- ▶ inwentaryzacja stanu istniejącego do celów projektowych;
- ▶ ustalenia z Inwestorem;
- ▶ Audyt energetyczny Miejskiego Zespołu Szkół ul. Rewolucjonistów 18 w Będzinie, opracowany przez P.U.B.P. „ Dynamika ” Gliwice ul. Robotnicza 4a.
- ▶ projekt w branży architektoniczno – konstrukcyjnej związany z termomodernizacją obiektów Miejskiego Zespołu Szkół Będzinie przy ul. Rewolucjonistów 18
- ▶ obowiązujące normy i przepisy prawne w projektowaniu instalacji c.o. :
 - PN - 91/B - 02020 Ochrona cieplna budynku
 - PN - 82 /B - 02402 - Temperatura ogrzewanych pomieszczeń
 - PN - 82 /B - 02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
 - PN - 94 /B - 03406 - Obliczenia zapotrzebowania ciepła pomieszczeń o kub.do 600 m³
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót montażowo-budowlanych cz. II
 - Ustawa prawo budowlane z dnia 14 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami .
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt budowlany wymiany instalacji centralnego ogrzewania w związku z termomodernizacją obiektu oraz wymianą stacji wymienników ciepła dla obiektów Miejskiego Zespołu Szkół Będzinie przy ul. Rewolucjonistów 18

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU I INSTALACJI C.O.

W skład zespołu budynków wchodzi

- 4 segmenty (segment B, C, D, E) o 3 kondygnacjach nadziemnych, całkowicie podpiwniczonych;
- segment sali gimnastycznej (segment A) 2 kondygnacyjny, niepodpiwniczony;
- 4 łączniki o 1 kondygnacji z czego 2 są podpiwniczone a 3 niepodpiwniczone.

Budynki zbudowano w technologii wielkoblokowej z elementów SFN, ściany zewnętrzne z elementów prefabrykowanych betonowych o grubości 30 cm (tynkowane obustronne), ściany wewnętrzne grubości 20,0 cm, pod oknami elementy prefabrykowane faliste o grubości 40,0 cm (tynkowane jednostronnie). Stropy z płyt kanałowych zbrojonych o grubości 30,0 cm. Obiekty pokryte są płaskim stropodachem wentylowanym z płyt prefabrykowanych korytkowych pokrytych papą.

Okna w budynku są drewniane z podwójnym szkleniem, ich stan techniczny jest zły, są wypaczone i nieszczelne. Wartość współczynnika $U = 2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi wejściowe do łączników są stalowe z pojedynczą szybą. Wartość współczynnika $U = 5,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

W stanie obecnym obiekty szkoły nie spełniają wymagań dotyczących granicznych wartości współczynnika przenikania ciepła U .

Źródłem ciepła dla obiektów szkoły jest sieć ciepła zdalczyna wysokoparametrowa.

Transformacja czynnika grzewczego z wysokich na niskie parametry dokonana jest w dwufunkcyjnej (c.o. + c.w.u.) stacji wymienników ciepła zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu w kondygnacji piwnicznej segmentu „ E „. Wymiennikownia pracuje w oparciu o wymienniki ciepła typu JAD (2 sztuki).

System ogrzewania – pompy z rozdziałem dolnym w układzie otwartym. Czynnik grzewczy woda o parametrach $95/70^0 \text{ C}$. Instalacja wykonana z rur stalowych łączonych poprzez spawanie.

Piony i przewody poziome generalnie prowadzone po wierzchu ścian, za wyjątkiem odcinka poziomu od łącznika nr 2 do segmentu „A” i „B” oraz w sali gimnastycznej, gdzie poziom prowadzony jest w kanale. Przewody poziome są izolowane watą szklaną osłoniętą płaszczem gipsowo – klejowym. Elementami grzewczymi są grzejniki żeliwne członowe. Brak jest jakichkolwiek elementów regulacyjnych. i zaworów termostatycznych przy grzejnikach.

Z uwagi na stan techniczny instalacji c.o. oraz na zmniejszenie zapotrzebowania mocy cieplnej (po termomodernizacji , wymiany wraz ze zmniejszeniem wymiarów okien i drzwi zewnętrznych) w poszczególnych pomieszczeniach istniejące grzejniki będą przewymiarowane wobec powyższego instalacja nadaje się do wymiany.

4. MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

4.1. Dane ogólne.

Instalację co. według niniejszego projektu można realizować po uprzednim wykonaniu termomodernizacji obiektu zgodnie z opracowanym audytem t.j.

- ocieplenie stropodachu segmentów i łączników
($U = 0,949 \text{ W/m}^2\text{K}$ przed termomodernizacją , $U = 0,222 \text{ W/m}^2\text{K}$ po termomodernizacji)
- ocieplenie stropodachu sali gimnastycznej
($U = 1,223 \text{ W/m}^2\text{K}$ przed termomodernizacją , $U = 0,221 \text{ W/m}^2\text{K}$ po termomodernizacji)
- ocieplenie ścian zewnętrznych o grubości 30,0cm
($U = 0,953 \text{ W/m}^2\text{K}$ przed termomodernizacją , $U = 0,247 \text{ W/m}^2\text{K}$ po termomodernizacji)
- ocieplenie ścian zewnętrznych o grubości 40,0cm (podokienne)
($U = 0,956 \text{ W/m}^2\text{K}$ przed termomodernizacją , $U = 0,247 \text{ W/m}^2\text{K}$ po termomodernizacji)
- wymiana i zmniejszenie wymiarów okien
($U = 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ przed termomodernizacją , $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ po termomodernizacji)
- wymiana drzwi zewnętrznych
($U = 5,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ przed termomodernizacją , $U = 1,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ po termomodernizacji)

Z rozdzielacza w węźle cieplnym dla ogrzania obiektów szkoły projektuje się sześć obiegów instalacji c.o. tj. dla segmentu C, D (strona prawa i lewa), E (strona prawa i lewa) oraz wspólny dla segmentu B i sali gimnastycznej.

Dane charakterystyczne instalacji centralnego ogrzewania :

- ▶ kubatura pomieszczeń ogrzewanych - 34 917,0 m³
- ▶ zapotrzebowanie mocy grzewczej dla hali wynosi $Q = 435\,415,0\text{ W}$
- ▶ ciśnienie dyspozycyjne instalacji wewnętrznej wynosi $p = 21,70\text{ kPa}$
- ▶ czynnik grzewczy – woda o parametrach $t_z / t_p = 75/60^{\circ}\text{ C}$
- ▶ instalacja z obiegiem wymuszonym, dwuprzewodowa z rozdziałem dolnym, w systemie zamkniętym
- ▶ regulacja ilościowa realizowana przy pomocy grzejnikowych zaworów termostatycznych
- ▶ regulacja jakościowa i pogodowa dokonywana będzie w źródle ciepła, którym jest kompaktowy węzeł wymiennikowy .

4.2. PRZEWODY.

Użyte materiały muszą posiadać atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie Instalację centralnego ogrzewania wykonać z rur stalowych, instalacyjnych, ze szwem, typu lekkiego, produkowanych zgodnie z normą PN-74/H-74200.

Łączenie rur poprzez spawanie.

Przebieg instalacji tak zaprojektowano aby wykorzystać samokompensację rur oraz istniejące przebiecia (po starej instalacji) w stropie i przegrodach budowlanych.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Odejścia z poziomów na pionowy wykonać z zastosowaniem ramion kompensacyjnych. Przewody należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór przesuwnych (BN / 9055-01) i stałych (BN / 9055-02).

Maksymalna odległość pomiędzy podporami przesuwными – do 1,5 m. W środku wysokości pionów należy wykonać punkt stały, pozostałe punkty stałe pokazano w części rysunkowej projektu.

Poziomy c.o. prowadzone kondygnacji piwnicznych oraz w kanale zabezpieczyć termicznie np. pianką poliuretanową

Po pozytywnej próbie szczelności przewody należy zabezpieczyć przed korozją .

4.3. GRZEJNIKI.

Jako elementy grzewcze przyjęto grzejniki stalowe płytowe, zasilane bocznie, jednostronnie.

Grzejniki fabrycznie posiadają zabudowane zawory odpowietrzające.

W projekcie przyjęto grzejniki typu C firmy Purmo. O wyborze firmy decyduje Inwestor.

Wielkość grzejników dobrano na podstawie bilansu zapotrzebowania ciepła z uwzględnieniem funkcji pomieszczeń, dokonanej termomodernizacji budynku oraz parametrów czynnika grzewczego 75/60 °C. Zapotrzebowanie ciepła oraz temperatury dla poszczególnych pomieszczeń podano na rzutach w części rysunkowej projektu.

Na gałęzkach zasilających grzejniki zabudować zawory termostatyczne. Zawory wyposażać

w głowice termostatische. W pomieszczeniach w kondygnacji piwnicznej na gałązkach powrotnych zabudować zawory odcinające umożliwiające demontaż grzejnika bez opróżniania instalacji. Grzejniki mocować do ścian za pomocą standardowych wieszaków.

4.4. ARMATURA

- W celu wyłączenia poszczególnych odcinków instalacji należy zabudować kurki odcinające kulowe (gwint, kołnierz) na ciśnienie 0,6 MPa.
- W celu odwodnienia instalacji w najniższych punktach (pion powrotu) oraz na rozdzielaczach w węźle ciepła zabudować zawory odwadniające dn 15.
- W celu utrzymania stałego przepływu na pionach należy zabudować regulator przepływu bezpośredniego działania np. Hydromat Q .Pożądany przepływ, ustawiany wg skali na pokrętle regulatora, utrzymywany jest automatycznie.
- Na gałązkach zasilających zabudować grzejnikowe zawory termostatische z głowicami termostaticznymi. Głowice inny posiadać zabezpieczenie przed manipulacją przez osoby niepowołane tzw. głowice instytucyjne.
- Na rozdzielaczach w węźle ciepła zabudować :
 - termometr tarczowy w metalowej osłonie, o zakresie wskazania 0 – 150⁰ C, skala 2⁰ C, klasa dokładności 1,0 .
 - manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym dwudrogowym o połączeniach gwintowanych, o zakresie wskazania 0 – 1,0 MPa, skala 0,01MPa, klasa dokład. 1,0
- Odpowietrzniki automatyczne zabudowane na końcówkach pionu zasilania..

4.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PRZEWODÓW C.O.

Po pozytywnej próbie szczelności przewody należy zabezpieczyć przed korozją.

Po oczyszczeniu do II stopnia czystości rury dwukrotnie pomalować farbą syntetyczną styrenowo-akrylową do gruntowania przeciwrdzewną cynkową oraz jeden raz farbą olejną.

4.6. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW C.O.

Poziomy instalacji c.o. ułożone w kondygnacji piwnicznej oraz w kanale prowadzić w izolacji termicznej. Izolację wykonać np. z pianki poliuretanowej osłoniętej płaszczem z PVC.

Grubość izolacji termicznej przy $\lambda = 0,04$ W/m K zgodnie z normą PN-B-02421 winna wynosić:

- dla przewodu ułożonego w pomieszczeniach piwnicznych :
 - dn 15 - dn 32 → 15,0 mm
 - dn 40 → 17,0 mm
 - dn 50 → 18,0 mm
 - dn 80 → 22,0 mm
- dla przewodu ułożonego w kanale :
 - dn 80 → 24,0 mm

4.7. PRÓBA CIŚNIENIOWA

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym zgodnie z wymogami PN -64/B -10400, PN – 62/B - 02650 i z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych ” ,na ciśnienie $p_r = 0,9 \text{ MPa}$.

Badanie szczelności na zimno.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. W trakcie próby instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych ” na ciśnienie robocze + 0,2 MPa lecz co najmniej na 0,4 MPa (zgodnie z tablicą 11-3 na str 85) i przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w punkcie 11.8.1 w/w Warunków t.j :

- przed badaniem instalację należy przepłukać;
- podczas płukania wszystkie zawory powinny być całkowicie otwarte;
- po zakończeniu płukania instalację należy napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną np. z dodatkiem inhibitora korozji.
- na 24 godz. (temp.zew. wyższa niż + 5 °C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów instalacji oraz skontrolowania szczelności połączeń przewodów, armatury, grzejników przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji;
- po stwierdzeniu gotowości instalacji do podjęcia badania szczelności oraz po zabezpieczeniu urządzeń w wymiennikowi należy podnieść ciśnienie w instalacji z pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa winna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - 0,1 bar przy zakresie do 10 0 bar,
 - 0,2 bar przy zakresie wyższym.
- wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować o wartości równej wartości ciśnienia roboczego + 0,2 MPa , lecz co najmniej 0,4 MPa.
- wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne , jeżeli conajmniej ciągu 20 minut :
 - manometr nie wykaże spadku ciśnienia;
 - nie stwierdzono przecieków ani roszczenia na elementach instalacji.
 - po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym.

Badania szczelności na gorąco:

Badanie szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno.

.....
Badanie szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, itp. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzydobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

5. PODSTAWOWE ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE.

5.1. Rury stalowe instalacyjne, ze szwem, lekkie (PN-74/H-74200) :

- dn 250 → L = 4,0 m (rozdzielacz)
- dn 80 → L = 197,40 m
- dn 50 → L = 87,40 m
- dn 40 → L = 339,70 m
- dn 32 → L = 240,80 m
- dn 25 → L = 151,40 m
- dn 20 → L = 500,70 m
- dn 15 → L = 2330,90 m

5.2. Zawory termostacyjne grzejnikowe wraz z głowicami:

- dn 15 → 395 sztuk

5.3. Zawory odwadniające pod pionami i na rozdzielaczach :

- dn 15 → 63 sztuk

5.4. Kurki odcinające kulowe na ciśnienie 0,6 MPa:

- dn 15 → 135 sztuki (gwint)
- dn 20 → 22 sztuki (gwint)
- dn 32 → 6 sztuk (kołnierz)
- dn 40 → 8 sztuk (kołnierz)
- dn 50 → 4 sztuki (kołnierz)
- dn 80 → 2 sztuki (kołnierz)

5.5. Odpowietrzniki automatyczne :

- dn 15 → 88 sztuk

5.6. Regulator przepływu bezpośredniego działania np. Hydromat Q

- dn 15 → 14 sztuk
- dn 20 → 34 sztuk

- 5.7. Termometr tarczowy w metalowej osłonie, o zakresie wskazania 0 – 150⁰ C, skala 2⁰ C, klasa dokładności 1,0 :
- sztuk = 2
- 5.8. Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym dwudrogowym o połączeniach gwintowanych, o zakresie wskazania 0 – 1,0 MPa, skala 0,01MPa, klasa dokład. 1,0 :
- sztuk = 2
- 5.9. Izolacja termiczna -pianka poliuretanowa :
- dla rury dn 15 – L = 242,90 m → grubości 15 mm
 - dla rury dn 20 – L = 311,10 m → grubości 15 mm
 - dla rury dn 25 – L = 151,40 m → grubości 15 mm
 - dla rury dn 32 – L = 240,80 m → grubości 15 mm
 - dla rury dn 40 – L = 339,70 m → grubości 17 mm
 - dla rury dn 50 – L = 87,40 m → grubości 18 mm
 - dla rury dn 80 – L = 128,60 m → grubości 22 mm
 - dla rury dn 80 – L = 68,80 m → grubości 24 mm (rury prowadzone w kanale)
- 5.10. Grzejniki – razem 395 sztuk :
- C11 – 60 - 04 – 1 szt.
 - C11 – 60 - 06 – 29 szt.
 - C11 – 60 - 07 – 10 szt.
 - C11 – 60 - 08 – 2 szt.
 - C22 – 60 - 05 – 22 szt.
 - C22 – 60 - 06 – 32 szt.
 - C22 – 60 - 07 – 49 szt.
 - C22 – 60 - 08 – 49 szt.
 - C22 – 60 - 09 – 127 szt.
 - C22 – 60 – 1,0 – 22 szt.
 - C22 – 60 – 1,1 – 2 szt.
 - C22 – 60 – 1,2 – 6 szt.
 - C22 – 60 – 1,4 – 5 szt.
 - C22 – 60 – 1,6 – 2szt.
 - C33 – 60 - 08 – 4 szt.
 - C33 – 60 – 1,0 – 8 szt.
 - C33 – 60 – 1,2 – 4 szt.
 - C33 – 60 – 1,4 – 12 szt.
 - C33 – 60 – 1,6 – 4 szt.
 - C33 – 60 – 2,0 – 5 szt.

6. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowo-budowlanych cz. II
- „Prawo Budowlane ” / Dz. U. nr 10 rozdział 7 z dnia 8 luty 1995 r / wraz ze zmianami
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót kierownik budowy winien przeszkolić podległych pracowników w zakresie B.H.P. i p.poż. a w szczególności na stanowisku spawalniczym.
- Użyte materiały muszą posiadać certyfikat dopuszczający do stosowania w budownictwie.
- Po wykonaniu wszystkich robót montażowych, cały teren objęty działaniami doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Przed rozpoczęciem robót kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.