

Przedsiębiorstwo Usług Technicznych, Projektowych i Edukacyjnych  
„KORTERM” Zbigniew Korek  
ul. Sokolska 74/7; 40-087 Katowice  
tel/fax: (32) 201 06 01 tel. kom. 0600 973 527  
e-mail: korus20@go2.pl

**Tytuł opracowania:** Projekt budowlano-wykonawczy modernizacji  
instalacji c.o.

**Obiekt:** Szkoła Podstawowa w Bujakowie, gm. Porąbka  
Segment I

**Inwestor:**

Gmina Porąbka  
ul. Krakowskie 3 43-353 Porąbka  
~~Starostwo Powiatowe w Bielsku Białej,~~  
~~ul. Piastowska 40~~

Przedsiębiorstwo Usług Technicznych,  
Projektowych i Edukacyjnych  
„KORTERM”  
Zbigniew Korek  
40-087 Katowice, ul. Sokolska 74/7  
Regon 277549174 NIP 648-133-35-91

**Projektował:**

**mgr inż. Janusz Piechowicz**

mgr inż. Janusz Piechowicz  
Uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania  
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepła  
wentylacyjnych i gazowych.  
Nr ewid.: 444/02

**mgr inż. Tomasz Mastowski**

**Sprawdził:**

**mgr inż. Wojciech Ciepliński**

mgr inż. Wojciech Ciepliński  
Uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania  
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych,  
wentylacyjnych i gazowych.  
Nr ewid.: 450/02

Katowice, wrzesień 2005 r

CIEPŁOWNICTWO, OGRZEWNICTWO, WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, GAZOWNICTWO,  
WODOCIĄGI I KANALIZACJA  
DOFINANSOWANIE PRZEDSIĘWZIĘĆ Z ZAKRESU MODERNIZACJI SYSTEMÓW GRZEWczych,  
TERMOMODERNIZACJI I OCHRONY ŚRODOWISKA

Projekt modernizacji instalacji c.o.



## SPIS TREŚCI

<b>1. INSTALACJA C.O.</b>	<b>2</b>
1. ZAKRES OPRACOWANIA	2
2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU I DANE WYJŚCIOWE	2
3. ROZWIĄZANIE INSTALACJI	3
3.1 Ogrzewanie grzejnikowe	3
3.2 Przewody rozdzielcze	3
3.3 Zawory termostatyczne i regulacyjne	3
3.4 Odpowietrzenie instalacji	4
3.5 Próba instalacji	4
3.6 Wytyczne eksploatacji	4
3.7 Zabezpieczenie przeciwkorozyjne	5
3.8 Izolacja termiczna	5
3.9 Wytyczne branżowe	6
4. WYTYCZNE BHP I P.POŻ.	6
<b>2. OBLICZENIA</b>	<b>6</b>
1. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA I DOBÓR ELEMENTÓW GRZEWczyCH	6
2. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ	6
3. SPOSÓB WYKONANIA OBLICZEŃ	7
4. ZESTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA	7
5. BILANS CIEPŁA	7
7. PARAMETRY TECHNICZNE INSTALACJI C.O I C.T	8
<b>3. UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>9</b>
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	9

## SPIS RYSUNKÓW

1	Rzut instalacji c.o. Piwnica – segment I
2	Rzut instalacji c.o. Parter – segment I
3	Rzut instalacji c.o. I Piętro – segment I
4	Rzut instalacji c.o. II Piętro – segment I
5	Rozwinięcie instalacji c.o



## OPIS TECHNICZNY

### 1. INSTALACJA C.O.

#### *1. Zakres opracowania*

Projekt obejmuje opracowanie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania w istniejącym budynku Szkoły Podstawowej w Bujakowie, od miejsca włączenia instalacji do rozdzielaczy c.o. zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym w piwnicach budynku, poprzez instalację rozprowadzenia ciepła do poszczególnych odbiorników (grzejniki). Niezbędne dla wykonania projekty obliczenia znajdują się w egzemplarzu archiwalnym u autorów opracowania.

#### *2. Charakterystyka obiektu i dane wyjściowe.*

W ramach termomodernizacji budynku oraz modernizacji istniejącego systemu dostawy ciepła proponuje się wymianę instalacji oraz istniejących grzejników żeliwnych członowych na stalowe płytowe i wyposażeniu ich w zawory termostaticzne,

Przewidziano instalację grzewczą wodno-pompową, dwururową.

Woda grzewcza dla instalacji c.o. dostarczana będzie z istniejącego węzła wymiennikowego umiejscowionego w pomieszczeniu technicznym w piwnicach budynku poprzez kolektory rozdzielcze. Instalację c.o. projektuje się z rur polietylenowych PE-RT Unipipe firmy Uponor.

Jako urządzenia grzewcze przyjęto stalowe grzejniki płytowe CosmoNova wyposażone w zawory z głowicami termostaticznymi.

Zawory z głowicami termostaticznymi zamontowane na grzejnikach zapewnią indywidualne sterowanie procesami rozdziału i dostawy energii cieplnej do poszczególnych pomieszczeń, mając na celu utrzymanie temperatur wewnętrznych we wszystkich pomieszczeniach w żądanej wysokości odpowiadającej rzeczywistym potrzebom lub życzeniom użytkowników.

Instalację c.o. należy prowadzić ze spadkiem 0, 5% w kierunku źródła ciepła.

W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzenia zgodnie z normą PN-91/B-02420, a w najniższych punktach odwodnienie.



Dane szczegółowe:

Sposób zasilania budynku w ciepło: kotłownia zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym w budynku

Parametry czynnika grzewczego: woda 90°/70°C

Ciśnienie maksymalne w instalacji: 0,6 MPa

Strefa klimatyczna: 3

Wietrzność: normalna

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna:  $t_e = -20^{\circ}\text{C}$

Obliczeniowa temperatura wewnętrzna: wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych: wg PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

Rodzaj ogrzewania: dwururowy

System ogrzewania: wodny, pompowy

### ***3. Rozwiązanie instalacji.***

#### ***3.1 Ogrzewanie grzejnikowe***

Ogrzewanie w oparciu o grzejniki płytowe zasilane z boku typu CosmoNova firmy VNH.

#### ***3.2 Przewody rozdzielcze***

Przewody c.o. projektuje się z rur PE-RT Unipipe firmy Uponor. Przewody prowadzone będą pod stropem w piwnicy w budynku, następnie pionami w kanałach i w bruzdach ściennych. Przewody układać ze spadkiem 5‰ w kierunku źródła ciepła. W najwyższych punktach przewidziano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych punktach odwodnienie za pomocą spustów składających się ze złączki do węża i korka. Przejścia przez ściany i stropy należy zabezpieczyć w tulejami ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym np. firmy Hilti.

#### ***3.3 Zawory termostatyczne i regulacyjne***

Grzejniki będą wyposażone w zawory termostatyczne wraz z głowicami termostatycznymi firmy. Herz



### **Regulacja hydrauliczna instalacji c.o**

-grzejniki oraz grzejniki zasilane z boku - regulacja odbywa się za pomocą zaworów termostatycznych z nastawą wstępną

- regulacje całego obiegu poprzez automatyczny podpionowy zawór regulacji ciśnienia Hydromat DP stosowany razem z ręcznym zaworem regulacyjno pomiarowym Hydrocontrol, umożliwiającym utrzymanie stałej różnicy ciśnień u podstawy pionu.

Na rysunku rozwinięcia instalacji c.o naniesiono średnice zaworów ich typ, nastawę wstępną

### **3.4 Odpowietrzenie instalacji**

W projektowanej instalacji przewiduje się zabudowę odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji.

### **3.5 Próba instalacji**

Próby ciśnieniowe przeprowadzić na zimno (układ zalany zimną wodą) wykonując próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,9 MPa

Z uwagi na wrażliwość armatury na wszelkie, nawet minimalne, zanieczyszczenia

mechaniczne, instalację przed próbami dokładnie przepłukać wodą z instalacji wodociągowej.

Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 0,9 MPa przez około 30 min. na jednakowym poziomie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację poddać próbom na gorąco przy normalnych parametrach pracy. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół. Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach grzejnikowych z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta. Po wykonaniu wstępnej regulacji, zamontować głowice termostatyczne na zaworach grzejnikowych.

### **3.6 Wytyczne eksploatacji**

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody grzewczej. Pod względem własności fizyko-chemicznych woda grzewcza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607.



Nie opróżniać instalacji z wody na czas dłuższy niż to konieczne.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

### *3.7 Zabezpieczenie przeciwkorozyjne*

Wszelkie części stalowe pomalować farbą ochronną. Pierwsze malowanie rurociągów przeprowadzić przed montażem zabezpieczając je przed korozją na czas składowania. Kolejne malowanie rurociągów wykonać po przeprowadzeniu montażu i wykonaniu prób szczelnościowych. Malowanie konstrukcji stalowych, jak podwieszenia i podparcia, wykonać farbą podkładową do gruntowania (np. CEKOR-R) przed montażem, malowanie powierzchniowe po montażu. Powierzchnie pod malowanie powinny być odtłuszczone, suche i oczyszczone ręcznie szczotkami. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie szwów spawalniczych, ostrych krawędzi, złącz i miejsc trudno dostępnych. Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być pozbawiona smarów, olejów, soli, kurzu, pyłu i innych zanieczyszczeń. Do odtłuszczenia powierzchni stalowych można zastosować ksylen, benzynę lakową lub stosowany do rozcieńczania wyrobów lakierniczych rozpuszczalnik. Konstrukcje stalowe malować farbą podkładową (np. CEKOR-R), a następnie emalią ftalową lub inną nawierzchniową stosowaną do metali.

Rurociągi stalowe dwukrotnie malować farbą podkładową (np. CEKOR-R), do malowania nawierzchniowego a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

Malowanie rurociągów wymienionymi farbami przeprowadzić według instrukcji producentów. Temperatura w czasie malowania nie może być niższa niż +5°C, a powierzchnia malowana nie może mieć temperatury wyższej niż +40°C. Warstwa farby powinna być równa, gładka i bez zacieków.

### *3.8 Izolacja termiczna*

Rury PE-RT Unipipe nie prowadzone w posadzkach należy izolować otuliną typu Thermaflex FRZ lub Thermocompact S firmy Thermaflex.

Zwraca się uwagę, że przystąpienie do robót izolacyjnych warunkuje pozytywna próba hydrauliczna instalacji.

Rury stalowe zasilające nagrzewnice w centralach wentylacyjnych izolować cieplnie otuliną typu Thermaflex FRZ firmy Thermaflex.



### 3.9 Wytyczne branżowe

#### Wytyczne dla branży budowlanej.

Należy wykonać, a po montażu zabezpieczyć, przejścia przewodów przez przegrody budowlane. Wykonać bruzdy ściennie.

### 4. Wytyczne BHP i p.poż.

Projektowana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego.

Parametry układu grzewczego 90°/70 °C.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”. Zeszyt 6. COBRTI – Instal, Warszawa, maj 2003 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. nr 47/2003, poz. 401.

Prace przy wykonywaniu instalacji z elementów firmy Uponor powinny prowadzić osoby posiadające udokumentowane przeszkolenie (autoryzację) w tej firmie.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, p.poż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

## 2. OBLICZENIA

### 1. Zapotrzebowanie ciepła i dobór elementów grzewczych

Strata ciepła przez przenikanie :	$Q = 76171 \text{ W}$
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych:	$K = 3908,128 \text{ m}^3$
Współczynnik jednostkowych strat ciepła	$q = 19,49 \text{ W/m}^3$

### 2. Założenia do obliczeń

1. System ogrzewania: wodne, pompowe;
2. Strefa klimatyczna: III,  $t_z = -20^\circ\text{C}$
3. Wietrzność: normalna



### 3. Sposób wykonania obliczeń

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń wykonano programem OZC 3.0 firmy Instal Soft, zgodnie z normą PN-94/B-02020.

### 4. Zestawienie współczynników przenikania ciepła

Wartości współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych przyjęto na podstawie audytu energetycznego z 2005 roku.

W przypadku zmian należy dokonać ponownego przeliczenia zapotrzebowania na ciepło.

### 5. Bilans ciepła.

Jako urządzenia grzewcze przyjęto stalowe grzejniki płytowe i konwektorowe.

Pomieszczenie			Zapotrzebowanie ciepła [W]	Ilość grzejników sztuk
Nr pom.	Nazwa	$T_w$ [°C]		
1	2	3	4	5
<b>Piwnica</b>				
P02	Pomieszczenie gospodarcze	12	759	1
P03	Pomieszczenie gospodarcze	12	375	1
P04	Pomieszczenie gospodarcze	12	588	1
P05	Pomieszczenie gospodarcze	12	1844	3
P06	Komunikacja	12	480	1
P07	Pomieszczenie gospodarcze	12	2091	5
P08	Pomieszczenie gospodarcze	12	510	1
<b>Parter</b>				
P1	Komunikacja	16	3861	1
P2	Sala lekcyjna	20	1783	1



P3	Sala lekcyjna	20	3300	2
P4	Sala lekcyjna	20	5248	3
P5	Sala lekcyjna	20	6107	5
P6	Biuro	20	1491	1
P7	WC	20	1725	1
P8	WC	20	1971	1
<b>I Piętro</b>				
P101	Komunikacja	16	2945	2
P102	Sala lekcyjna	20	4192	4
P103	Sala lekcyjna	20	4028	3
P104	Sala lekcyjna	20	4713	5
P105	Biuro	20	1170	1
P106	WC	20	1213	1
P107	WC	20	1359	1
<b>II Piętro</b>				
P201	Komunikacja	16	3072	2
P202	Sala lekcyjna	20	4807	4
P203	Sala lekcyjna	20	4655	3
P204	Sala lekcyjna	20	5211	5
P205	Biuro	20	1360	1
P206	WC	20	1592	1
P207	WC	20	1740	1
P208	Korytarz	20	1979	1
		Razem	76171	

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.:

$$\Sigma Q_{c.o.} = 76171 \text{ W}$$

#### 7. Parametry techniczne instalacji c.o i c.t

##### Parametry techniczne instalacji c.o –

Temperatura zasilania i powrotu - .....90/70 °C

Wydajność instalacji c.t.....74,10 kW

Łączny przepływ .....3,190 t/h

Ciśnienie dyspozycyjne.....24,3 kPa

Sumaryczna pojemność wodna .....412,5 dm<sup>3</sup>



### 3. UWAGI KOŃCOWE

#### *Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia*

Stosownie do zapisów Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) informuje się, że w trakcie prac montażowych przy realizacji instalacji c.o. nie występują rodzaje prac wymienione w w/w rozporządzeniu, dla których należy przygotować informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.



## ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
	2	3	4	5
Grzejniki płytowe VNH CosmoNova				
1.	22K/500/0,52	szt	5	VNH
	22K/500/0,60		4	
	22K/500/0,72		16	
	22K/500/0,80		10	
	22K/500/1,00		11	
	22K/500/1,20		2	
	11K/600/0,40		8	
	11K/600/0,52		4	
	11K/600/0,60		1	
	22K/900/1,40		1	
Rury zespolone Uponor - Unipipe PE-RT				
2.	Ø16x2	mb	85,0	Uponor
	Ø 18x2		180,0	
	Ø 20x2,3		50,0	
	Ø 25x2,5		95,0	
	Ø 32x3,0		32,0	
	Ø 40x4,0		40,0	
	Ø 50x4,5		12,0	
Armatura + pozostałe elementy				
3.	Zawór kulowy gwintowany DN 15 - PN 1,0 MPa	szt	18	Np.:Valvex Odpowietrzenie i odwodnienie
4.	Regulator różnicy ciśnień typ Hydromat DP - PN 1,0 MPa DN 40	szt	1	Oventrop
5.	Zawór regulacyjno-pomiarowy typ Hydrokontrol PN 1,0 MPa DN 40	szt	1	Oventrop
6.	Zawór regulacyjno-pomiarowy typ Hydrocontrol	szt		Oventrop



Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
	2	3	4	5
	PN 1,0 MPa			
	DN 20		1	
	DN 15		1	
7.	Zawory grzejnikowe powrotne typ RL-1 DN 15	szt	62	Herz
8.	Zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi typ TS-90-V DN 15	szt	62	Herz (W tym 48 głowice z zabezpieczeniem przeciwko kradzieży)
9.	Automatyczny zawór odpowietrzający PN 1,0 MPa	szt	9	Itap , Perfexim
Izolacja – rury stalowe/ Pianka PE				
10.	Izolacja g=20mm dla rury Ø16x2	mb	10,0	Thermaflex
	Izolacja g=20mm dla rury Ø 18x2		10,0	
	Izolacja g=30mm dla rury 20x2,3		14,0	
	Izolacja g=30mm dla rury Ø 25x2,5		35,0	
	Izolacja g=30mm dla rury Ø 32x3,0		34,0	
	Izolacja g=35mm dla rury Ø 40x4,0		40,0	
	Izolacja g=40mm dla rury Ø 50x4,5		10,0	