

Pracownia Projektowa Instalacji Sanitarnych  
Grażyna i Jacek Szumscy s.c.  
15-171 Białystok, ul. Jęczmienna 50,  
tel. (0-85) 664-77-97, fax (0-85) 664-77-58, email: ppis.szumscy@gmail.com

## PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

OBIEKT : Szkoła Podstawowa  
Radziłów, ul. Sportowa

INWESTOR : Urząd Gminy w Radziłowie  
19-213 Radziłów, ul. Plac 500-lecia 14

PROJEKTANT: mgr inż. *Jacek Szumski*

mgr inż. JACEK SZUMSKI  
*Szumski*  
08.01.2007

WSPÓŁPRACA: mgr inż. *Ewa Wojtkowska*

### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY  
RYSUNKI

Plan sytuacyjny	rys. 1
Rzut piwnic – instalacja CO	rys. 2
Rzut parteru – instalacja CO	rys. 3
Rzut I piętra – instalacja CO	rys. 4
Rzut II piętra – instalacja CO	rys. 5
Rozwinięcie instalacji – część I	rys. 6
Rozwinięcie instalacji – część II	rys. 7

Białystok, maj 2007r.

## OPIS TECHNICZNY

### Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt modernizacji instalacji centralnego ogrzewania w budynku Szkoły podstawowej z salą gimnastyczną. Opracowanie dokumentacji związane jest z termomodernizacją obiektu, wydzieleniem ogrzewania mieszkań i modernizacją źródła ciepła.

### Technologia instalacji

Instalacja zasilana będzie z modernizowanej kotłowni zlokalizowanej w podpiwniczeniu budynku szkoły podstawowej. Istniejącą instalację budynku szkoły podstawowej, w tym mieszkań, oraz sali gimnastycznej należy zdemontować wraz z grzejnikami. Zaprojektowano ogrzewanie wodne, pompowe, dwururowe. Ogrzewanie podzielono na niezależne sekcje:

- szkoła podstawowa – projektowana w całości
- mieszkania w budynku szkoły podstawowej – projektowana w całości
- ogrzewanie sali gimnastycznej – projektowana w całości
- ogrzewanie gimnazjum – bez zmian w szkole, w kanale łącznika, przebudowa w obrębie piwnic
- zasilanie wentylacji sali gimn. - bez zmian w sali i kanale łącznika, przebudowa w obrębie piwnic

Projektuje się rurociągi stalowe prowadzone na tynku. W szkole generalnie rurociągi poziome prowadzone będą pod stropem nad którym zasilają grzejniki, np grzejniki w mieszkaniach (na II piętrze) zasilane są z rurociągów ułożonych pod sufitem I piętra. Wyjątkiem jest poziom piwnicy, projektowane tu są dwa ciągi rurociągów: nad posadzką – biegnący tranzytem po obecnej trasie leżaków zasilający mieszkania i pod sufitem zasilający grzejniki na parterze, z górnego rurociągu zasilane są też grzejniki w piwnicy. Na zapleczu sali gimnastycznej rurociągi prowadzone będą pod sufitem przyziemia.

W budynku szkoły i na zapleczu sali gimnastycznej zastosowano grzejniki stalowe płytowe, sala gimnastyczna ogrzewana będzie nagrzewnicami wodnymi. Grzejniki zasilane przez strop mają przyłącza od dołu i zespoloną wkładkę zaworową, grzejniki podłączone z rurociągów biegnących nad nimi mają przyłącza boczne i wymagają zastosowania zaworów termostatycznych. Regulacja hydrauliczna wykonana będzie przy pomocy nastaw wstępnych zaworów przygrzejnikowych i zaworów kontrolno-pomiarowych.

Regulacja temperatury w pomieszczeniu sali gimnastycznej realizowana będzie poprzez płynną regulację prędkości obrotowej wentylatorów nagrzewnic sterowaną wspólnym regulatorem na podstawie pomiaru temperatury wewnętrznej, bez regulacji ilościowej czynnika grzewczego (przepływ wody przez nagrzewnice jest stały). Proponuje się zastosowanie regulatora umożliwiającego kalendarzowe programowanie poziomów temperatur i pomieszczeniowego czujnika temperatury.

Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki zintegrowane w grzejnikach i odpowietrzniki automatyczne przy nagrzewnicach wodnych. Spadki instalacji w kierunku kotłowni, spust wody poprzez rozdzielacz.

Izolację cieplną zastosować na rurociągach poziomych w obrębie piwnic, kanału i sali gimnastycznej z zapleczem, nie izolować gałęzi grzejnikowych w całej instalacji i rurociągów na parterze i wyższych kondygnacjach szkoły.

Instalację projektowaną objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi instalacji istniejącej, dokonując ich adaptacji w miarę konieczności.

### Obliczenia cieplne i hydrauliczne

Obliczenia współczynników przenikania ciepła, zapotrzebowania mocy do celów grzewczych oraz dobór średnic przewodów, wielkości grzejników oraz nastaw wstępnych zaworów wykonano przy pomocy pakietu programów komputerowych o nazwie "UPONOR\_Therm 4.0. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych "U" wynoszą :

WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA	
Opis przegrody	U [W/m²K]
Drzwi zewnętrzne	2,000
Okno zewnętrzne	1,700
Podłoga na gruncie (I, II strefa)	0,52/0,36
Podłoga sali sportowej (I, II strefa)	0,52/0,36
Ściana zewnętrzna budynku	0,240
Strop nad piwnicą	0,600
Dach/ Stropodach	0,22/0,21

Podstawowe parametry instalacji zestawiono w tabeli:

PARAMETRY OBLICZENIOWE INSTALACJI							
Parametr	Jednostka	szkoła pdst	mieszkania	sala gimn	gimnazjum	wentylacja	Suma
Temperatury obliczeniowe	°C	75/60	75/60	75/60	95/70	95/70	-
Moc cieplna	W	108159	14950	43885	53440	163330	383764
Przepływ	m³/h	6,2	0,9	2,5	1,8	5,6	17,0
Ciśnienie dyspozycyjne	kPa	18,9	15,9	17,7	20*	15*	-
Pojemność wodna	dm³	1150	270	425	570*	310*	2725

### Rozwiązania materiałowe

Poziomy w piwnicy, kanale łącznika i instalację w budynku sali gimnastycznej wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych średnich ze szwem łączonych przez spawanie. Instalację na parterze i wyższych kondygnacjach szkoły wykonać w systemie KAN-therm Steel - stosując rury stalowe cienkościenne cynkowane łączone przy pomocy kształtek kielichowych zaciskanych z uszczelnieniem o-ringowym. Połączenie obu systemów rur wykonać za pomocą systemowych złączek przejściowych gwintowano/kielichowych. Podejścia do grzejników z wkładką zaworową wykonać przy pomocy elementów systemu Steel: trójników redukcyjnych i łuków (w środku poziomu) lub kolanek i łuków (na końcu poziomu). Przy każdym grzejniku z wkładką zastosować zawór odcinający Danfoss typ RLV-KD. Przy grzejniku z podłączeniem bocznym zawór termostatyczny prosty Danfoss RTD-N i odcinający Danfoss RLV.

Rurociągi zaizolować otuliną prefabrykowaną z wełny mineralnej z płaszczem z PE lub folii aluminiowej. Grubość izolacji rurociągów dobrać z poniższych tabel:

Minimalna grubość izolacji rur w piwnicy nieogrzewanej [mm]								
Średnica Dn [mm]	25	32	40	50	65	80	100	125
Izolacja zasilania [mm]	30	35	35	35	40	45	50	60
Izolacja powrotu [mm]	30	30	30	35	40	40	45	50

<i>Minimalna grubość izolacji rur w piwnicy ogrzewanej [mm]</i>							
Średnica Dn [mm]	20	25	32	40	50	65	80
Izolacja zasilania [mm]	20	20	25	25	25	30	35
Izolacja powrotu [mm]	15	15	15	15	20	20	25

Jako elementy grzejne dobrano grzejniki stalowe płytowe firmy VNH typ CosmoNova K (kompaktowe – bez wkładki zaworowej, z podłączeniem bocznym) lub typ CosmoNova KV (zaworowe – z wkładką i podłączeniem dolnym).

Przy każdym grzejniku z wkładką zastosować zawór odcinający Danfoss typ RLV-KD. Przy grzejniku z podłączeniem bocznym zawór termostatyczny prosty Danfoss RTD-N i odcinający Danfoss RLV. Do zaworów zastosować głowice RTD 3120, do wkładek głowice RTD-R Inova 3140. Głowice do zaworów są w wykonaniu instytucjonalnym (z zabezpieczeniem przed manipulacją i kradzieżą), głowice do wkładek należy dodatkowo wyposażać w zabezpieczenie przed kradzieżą (nr kat. 013L3170) i przed manipulacją (013L3177S0).

Do hydraulicznego zrównoważenia instalacji zastosowano na poziomach i przy nagrzewnicach wodnych zawory kontrolno pomiarowe firmy T&A typ STADA.

W sali sportowej elementem grzejnym będą trzy nagrzewnice wodne (aparaty grzewczo-wentylacyjne) firmy FlowAir typ Leo Standard 25M. Do sterowania przyjęto regulator typ VNT LCD z rozdzielaczem sygnału R-10 i czujnikiem pomieszczeniowym temperatury PT-1000in.

### Wytyczne montażu

Podczas łączenia rurociągów systemu KAN-Therm Steel stosować narzędzia i metodologię zalecaną przez producenta systemu. Podpory rozmieszczać w sposób stwarzający warunki naturalnej kompensacji. Ostatnią podporę ruchomą na pionie mocować w odległości nie mniejszej niż 1m od kolana, pierwszą na odcinku poziomym w odległości 0,1m od kolana. Rurociągi prowadzone pod sufitem układać na ścianie zewnętrznej ze spadkiem do kotłowni, jak najniżej nad oknami w celu wydłużenia ramienia kompensacyjnego gałęzi grzejnikowych przechodzących przez strop. W miejscach rozgałęzień głównych rurociągów oraz przy armaturze montowanej na rurociągu wykonać punkty stałe. Podpory ruchome stosować w rozstawie nie większym niż w tabeli:

Rury stalowe	25	32	40	50	65	80	100	150
Rozstaw podpór [m]	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0

Rury Steel	15	18	22	28	35	42	54
Rozstaw podpór [m]	1,2	1,5	2,0	2,2	2,7	3,0	3,5

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym. Przejścia rur o średnicy większej od 4 cm przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród.

Próbę przeprowadzić podnosząc dwukrotnie w ciągu 30 min ciśnienie w instalacji do wartości ciśnienia próbnego. Ciśnienie próbne dla instalacji CO powinno być równe 0,2 MPa + maksymalne ciśnienie robocze, ale nie mniej niż 0,4 MPa. Po dalszych 30 min. spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 min. spadek ciśnienia nie może

przekroczyć 0,02 MPa.

Nagrzewnicę wodną należy umieścić na wysokości 3-3,5m. Regulator elektroniczny nagrzewnic powinien być umieszczony w pomieszczeniu o ograniczonym dostępie, na przykład w pokoju trenera. Czujnik temperatury należy umieścić w sali gimnastycznej w miejscu reprezentatywnym temperaturowo: na wysokości ok. 1,5m, w miejscu nie nasłonecznionym, z dala od okien i drzwi i zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym jednak w sposób nie ograniczający cyrkulacji powietrza.

#### Uwagi końcowe

Wszystkie materiały i elementy budowlane dopuszczone do stosowania na budowie winny posiadać stosowne polskie certyfikaty, atesty i świadectwa dopuszczenia ITB, PZH oraz innych wymaganych instytucji, wymagają zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru w konsultacji z Biurem Projektów. Roboty budowlano – montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, przepisami BHP i p.poż., oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Warszawa 1989 i instrukcją producenta systemu KAN.

*mgr inż. Jacek Szumski*

*Szumski*



Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur, kształtek i złączek</b>				
<b>KAN-therm Steel</b>				
<b>Rury - KAN-therm Steel</b>				
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	18 x 1,2	620461.6	906	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	22 x 1,5	620462.7	121	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	35 x 1,5	620464.9	4	m
<b>Kształtki - KAN-therm Steel</b>				
Kolano 90° press	18	620156.9	38	szt.
Kolano 90° press	22	620157.1	2	szt.
Łuk 90°	18	620186.6	18	szt.
Redukcja nypłowa press	22 - 18	620216.3	256	szt.
Redukcja nypłowa press	35 - 28	620221.8	4	szt.
Śrubunek GZ press	22 - 3/4"z	620720.1	248	szt.
Trójnik press	18 - 18 - 18	620250.4	86	szt.
Trójnik red. press	22 - 18 - 22	620261.4	32	szt.
Złączka z GW press	18 - 1/2"w	620238.3	18	szt.
Złączka z GW press	18 - 3/4"w	620239.4	112	szt.
Złączka z GW press	22 - 3/4"w	620240.5	15	szt.
Złączka z GW press	28 - 1"w	620241.6	4	szt.
Złączka z GZ press	18 - 1/2"z	620229.5	26	szt.
Złączka z GZ press	22 - 3/4"z	620231.7	3	szt.
<b>Rury stalowe średnie PN-74200</b>				
<b>Rury - Rury stalowe średnie PN-74200</b>				
Rura stal. k=0.4	- Dn 15	Rura stalowa DN15	39	m
Rura stal. k=0.4	- Dn 20	Rura stalowa DN20	98	m
Rura stal. k=0.4	- Dn 25	Rura stalowa DN25	210	m
Rura stal. k=0.4	- Dn 32	Rura stalowa DN32	258	m
Rura stal. k=0.4	- Dn 40	Rura stalowa DN40	112	m
Rura stal. k=0.4	- Dn 50	Rura stalowa DN50	150	m
Rura stal. k=0.4	- Dn 65	Rura stalowa DN65	12	m
<b>Kształtki - Rury stalowe średnie PN-74200</b>				
Kolano 90°	15	Kolano DN15	8	szt.
Kolano 90°	20	Kolano DN20	6	szt.
Kolano 90°	25	Kolano DN25	4	szt.
Kolano 90°	32	Kolano DN32	16	szt.
Kolano 90°	40	Kolano DN40	6	szt.
Kolano 90°	50	Kolano DN50	4	szt.
<b>Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>				
<b>Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>				
Mufa calowa redukcyjna	3/4"w - 1/2"w		42	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1"w - 3/4"w		1	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1 1/4"w - 1"w		3	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	3/4"w - 3/4"w		206	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	1"w - 1"w		1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1"z - 3/4"z		1	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1/2"z - 1/2"z		54	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	3/4"z - 3/4"z		2	szt.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>Armatura różna dowolnego producenta</b>				
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
Zawór odcinający Danfoss typ RLV-KD	15		103	szt.
Zawór odcinający Danfoss typ RLV	15		21	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	Zaw.odc.prosty DN25	3	szt.
<b>DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
<b>Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
Zawór RTD-N prosty std. z gł.RTD	15	013L3704	21	szt.
<b>TOUR &amp; ANDERSSON - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
<b>Zawory - TOUR &amp; ANDERSSON - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
Zawór równoważący STADA z odwodn.	15	52 152-214	3	szt.
Zawór równoważący STADA z odwodn.	20	52 152-220	2	szt.
<b>VK - zbiorczy katalog</b>				
<b>Zawory - VK - zbiorczy katalog</b>				
Danfoss - wkładka do grz. zint. VNH		013G0360	103	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>						
<b>VNH CosmoNova</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova</b>						
11K/600	600	520	61		1	szk.
<b>VNH CosmoNova</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova</b>						
11K/600	600	1200	61		1	szk.
22K/600	600	600	105		1	szk.
<b>VNH CosmoNova</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova</b>						
22K/600	600	720	105		2	szk.
<b>VNH CosmoNova</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova</b>						
22K/600	600	800	105		2	szk.
<b>VNH CosmoNova</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova</b>						
22K/600	600	920	105		1	szk.
<b>VNH CosmoNova</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova</b>						
22K/600	600	1000	105		9	szk.
33K/600	600	1000	166		4	szk.
<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
11KV/600	600	1000	61		4	szk.
22KV/600	600	400	105		2	szk.
<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
22KV/600	600	600	105		1	szk.
<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
22KV/600	600	720	105		14	szk.
<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
22KV/600	600	800	105		15	szk.
<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
22KV/600	600	920	105		15	szk.
<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
22KV/600	600	1000	105		36	szk.



<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
22KV/600	600	1200	105		6	szt.
<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
22KV/600	600	1400	105		1	szt.
<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
22KV/600	600	1600	105		1	szt.
<b>VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
<b>Grzejniki - VNH CosmoNova V z zaworem</b>						
22KV/600	600	1800	105		1	szt.
33KV/600	600	800	166		7	szt.
<b>Elementy spoza katalogów</b>						
<b>Aparaty grzewczo-wentylacyjne</b>						
LEO STANDARD 25M z automatyką					3	szt.

