



Sanitarka Katarzyna Citko
ul. Świętojańska 8/6 15-082 Białystok
kom. 665-491-543

**PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJI SANITARNYCH**

NAZWA I ADRES OBIEKTU
BUDOWLANEGO: Zespół Szkół im. Adama Mickiewicza
ul. Adama Mickiewicza 126
17-100 Bielsk Podlaski

INWESTOR: Miasto Bielsk Podlaski
ul. Kopernika 1
17-100 Bielsk Podlaski

PROJEKTANT: mgr inż. Katarzyna Citko
PDL/0138/POOS/10

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Anna Kołodziejska
MAZ/0064/POOS/12

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. <i>INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA</i>	2
1.1. Istniejąca instalacja grzewcza w budynku	2
1.2. Opis rozwiązań technicznych	2
1.3. Sterowanie instalacją	3
1.4. Opomiarowanie poboru ciepła	3
1.5. Obliczenia cieplne i hydrauliczne	3
1.6. Izolacja rurociągów	4
1.7. Standardy materiałowe	5
1.8. Wytyczne montażu	6
1.9. Badanie szczelności	6
1.10. Koordynacja prac branży sanitarnej i budowlanej	8
2. <i>WENTYLACJA POMIESZCZEŃ</i>	8
3. <i>INSTALACJA WODY C.W.U. I CYR</i>	8

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

NR RYS.	NAZWA RYS.	SKALA
IS-1	Rzut piwnicy instalacja C.O.	1:100
IS-2	Rzut parteru instalacja C.O. i C.W.U. – sala gimnastyczna	1:100
IS-3	Rzut parteru instalacja C.O. i C.W.U. – sale dydaktyczne	1:100
IS-4	Rzut I - piętra instalacja C.O. i C.W.U. – sala gimnastyczna	1:100
IS-5	Rzut I - piętra instalacja C.O. i C.W.U. – sale dydaktyczne	1:100
IS-6	Rzut II - piętra instalacja C.O. i C.W.U. – sale dydaktyczne	1:100
IS-7	Schemat odcinków pionowych	1:100

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1.1. Istniejąca instalacja grzewcza w budynku

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych. Rozprowadzenie dolne prowadzone leżakami ze spadkiem przy podłodze lub w kanałach pod posadzką parteru. Jako grzejniki zastosowane są grzejniki żeliwne. Armatura starego typu, zawory grzejnikowe bez możliwości regulacji.

Przewidziany zakres prac demontażowych

- całkowity demontaż rur stalowych
- demontaż grzejników
- zniszczone podczas prac demontażowych ściany należy pomalować
- rozebranie posadzki nad kanałem instalacyjnym podpodłogowym
- częściowe rozebranie posadzki w łączniku

Pozyskane materiały z demontażu należy wywieźć na składowisko odpadów.

Po zakończeniu prac montażowych projektowanej instalacji C.O. należy:

- zamurować wykute bruzdy
- obudować przewody prowadzone pod stropem gipsokartonem
- odtworzyć zniszczoną posadzkę

1.2. Opis rozwiązań technicznych

Termomodernizacji podlega wydzielona część budynku zgodnie z rysunkami. Pozostała część budynków Zespołu Szkół jest już po termomodernizacji. Projektuje się nową instalację centralnego ogrzewania, uwzględniającą demontaż istniejącego ruraru instalacji C.O., z wymianą starych grzejników na nowe.

Obiekt objęty termomodernizacją zasilany będzie w czynnik grzewczy z węzła ciepłego, usytuowanego w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku. Czynnikiem grzewczym w projektowanej instalacji jest woda o parametrach 75/55[°C]. Z głównego rozdzielacza zlokalizowanego w źródle ciepła, projektuje się rozprowadzenie przewodów zasilających poszczególne grzejniki.

Przyjęto następujące temperatury obliczeniowe podczas sezonu grzewczego:

TEMPERATURY OBLICZENIOWE	
Pomieszczenie	t [°C]
Temperatura zewnętrzna	-22
Pomieszczenia sanitarne z szatniami	24
Gabinet pielęgniarstwa	24
Sale lekcyjne	20
Komunikacja, klatki schodowe	20
Pomieszczenia administracji	20
Sala gimnastyczna	18
Pomieszczenia magazynowe	16

Źródło ciepła	nieogrzewane
---------------	--------------

W całym obiekcie zastosowano urządzenia grzewcze:

- grzejniki płytowe
- grzejniki płytowe higieniczne w gabinecie pielęgniarki

Piony poprowadzono w wykutych bruzdach. Z pionu, na danej kondygnacji budynku, zasilane są sąsiadujące z pionem grzejniki. Projektuje się grzejniki z zasilaniem dolnym podłączane ze ściany.

Do regulacji hydraulicznej zastosowane zostaną następujące urządzenia:

- na odejściu z rozdzielacza w źródle ciepła – zawór równoważący
- przy grzejniku – zawór termostatyczny lub wkładka zaworowa z nastawą wstępną

Zawory równoważące również pełnią rolę zaworów odcinających, zostaną uzupełnione zaworami odcinającymi tak by mieć możliwość odcięcia instalacji:

- na granicy źródła ciepła/instalacja

Instalację zaprojektowano tak by zapewnić samoczynne odpowietrzanie. Spadki głównych poziomów zapewniają odpowietrzenie ich do pionów. Odpowietrzniki w instalacji znajdują się przy następujących elementach:

- piony - odpowietrzniki automatyczne zamontowane na końcówkach pionów
- grzejniki płytowe - odpowietrzniki automatyczne wbudowane w grzejnik

Odwodnienie, i napełnianie instalacji wodą sieciową/wodociągową w pomieszczeniu źródła ciepła.

1.3. Sterowanie instalacją

W źródle ciepła prowadzona jest regulacja pogodowa czynnika grzewczego. Indywidualna regulacja mocy cieplnej odbiorników realizowana jest przy pomocy następujących urządzeń:

- grzejniki płytowe – ręczna nastawa temperatury na głowicy termostatycznej

1.4. Opomiarowanie poboru ciepła

Sposób opomiarowania instalacji pozostaje bez zmian. Do pomiaru zużycia energii cieplnej w instalacji centralnego ogrzewania posłuży licznik ciepła (ciepłomierz) zlokalizowany w źródle ciepła.

1.5. Obliczenia cieplne i hydrauliczne

Obliczenia cieplne wykonano przy pomocy pakietu programów komputerowych o nazwie "Instal_Therm 4.6. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych "U" wynoszą :

<i>Opis przegrody</i>	<i>U obliczone [W/m²K]</i>	<i>U graniczne od 01.01.2017 [W/m²K]</i>
ściany zewnętrzne	0,19	0,23 dla $t_i > 16^{\circ}\text{C}$; 0,45 dla $8^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$; 0,9 dla $t_i < 8^{\circ}\text{C}$
Ściana przy gruncie	0,22	
ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	-	Bez wymagań
Dach	0,15	0,18 dla $t_i > 16^{\circ}\text{C}$; 0,30 dla $8^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$; 0,70 dla $t_i < 8^{\circ}\text{C}$
Dach nad salą	0,14	0,18 dla $t_i > 16^{\circ}\text{C}$; 0,30 dla $8^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$; 0,70 dla $t_i < 8^{\circ}\text{C}$

gimnastyczną		
strop międzykondygnacyjny	1	1,0 dla $\Delta t_i > 8^\circ\text{C}$; bez wym. $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$; 0,25 dla oddzielające pom. ogrzew. od nieogrzew.
podłoga na gruncie	0,42; 0,41; 0,36	0,30 dla $t_i > 16^\circ\text{C}$; 1,2 dla $8^\circ\text{C} \leq t_i \leq 16^\circ\text{C}$; 1,5 dla $t_i < 8^\circ\text{C}$
Okna projektowane wyższych kondygnacji	1,1	1,31 dla $t_i > 16^\circ\text{C}$; 1,6 dla $t_i \leq 16^\circ\text{C}$
Okna w piwnicy	1,4	,31 dla $t_i > 16^\circ\text{C}$
Okna istniejące	1,5	,31 dla $t_i > 16^\circ\text{C}$
drzwi zewnętrzne	1,3	1,5

Podstawowe parametry instalacji zestawiono w tabeli:

<i>Parametr</i>	<i>Grzejniki</i>	<i>Jednostka</i>
Temperatury obliczeniowe	75/55	$^\circ\text{C}$
Łączna deklarowana strata pomieszczeń	412914	kW
Ciśnienie dyspozycyjne	54,4	kPa
Pojemność wodna	4167	dm^3

1.6. Izolacja rurociągów

Na rurociągi plastikowe układane w przegrodach budowlanych stosować izolację ciepłochronną prefabrykowaną z PE lub PU o gr. 6 mm w wersji do zabetonowania. Rurociągi stalowe układane na tynku zaizolować otuliną prefabrykowaną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej lub PVC. Zgodnie z projektem architektury przewody w miejscach ogólnodostępnych należy obudować. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, powinna spełniać następujące wymagania określone w poniższej tabeli:

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj przewodu lub komponentu</i>	<i>Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K))</i>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna do 35 mm do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1 – 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1 - 4
6	Przewody i armatura wg poz. 1 – 4, przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1 - 4
	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji c.w.u. Wg Lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1 - 4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Na podstawie powyższych wymagań określono grubości izolacji rurociągów:

<i>Izolacja, rury stalowe ze szwem [mm]</i>									
Średnica Dn	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Średnica wewnętrzna	16,0	21,6	27,2	35,9	42,3	53,0	68,8	80,8	115,3
Grubość izolacji	20	20	30	35	45	55	70	80	100

<i>Izolacja, rury PP stabi, PN20 [mm]</i>										
Średnica Dz	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Średnica wewnętrzna	10,6	13,2	16,6	21,2	26,6	33,4	42,0	50,0	60,0	73,4
Grubość izolacji	20	20	20	20	30	30	45	50	60	75

<i>Izolacja, rury PE-RT/AL./PE-HD stabi, PN10 [mm]</i>									
Średnica Dz	16	20	26	32	40	50	63	75	
Średnica wewnętrzna	12	16	20	26	33	42	54	65	
Grubość izolacji	20	20	20	30	30	45	60	65	

1.7. Standardy materiałowe

Poniższe zestawienie określa standardy zastosowanych wyrobów i nie ogranicza możliwości zastosowania materiałów i urządzeń nie gorszych od przyjętych w projekcie. Zastosowanie innych wyrobów wymaga jednak konsultacji z projektantem gdyż może być związane np. z dokonaniem obliczeń sprawdzających.

<i>ELEMENT</i>	<i>TYP</i>
Rurociągi rozprowadzające czynnik grzewczy do grzejników	Rura wielowarstwowa z wkładką aluminiową PE-RT/AL./PE-HD
Rurociągi poziome i pionowe układane na tynku w piwnicy	Stalowe czarne ze szwem wg PN/H-74244
Zawór równoważący	z króćcami pomiarowymi
Regulator różnicy ciśnienia	
Filtr	Wielkość oczek 0,75mm(GW) 1 1/2
Grzejnik płytowy z wkładką zaworową i podejściem dolnym	
Głowica termostatyczna do wkładki zaworowej grzejnika płytowego	Odporna na wandalizm, kradzieże i niepowołane manipulacje. Montaż, demontaż jak również nastawa żądanych wartości są możliwe tylko przy pomocy specjalnych przyrządów.
Zawór przyłączeniowy grzejnika z wkładką zaworową	2 rurowy z wyjściem na 3/4

1.8. Wytyczne montażu

Grzejniki montować przy pomocy dostarczanych w komplecie zawieszek. Wysokość usytuowania dołu grzejnika nad wykończoną posadzką powinna być zgodna z poniższą tabelą.

Wysokość montażu grzejników [cm]	
Grzejnik płytowy	10-15

Rury z PE-RT/Al/PE-HD łączyć za pomocą złączek zaprasowywanych z kutego mosiądzu na podwójnym o-ringu. Do zaprasowywania rur używać tylko oryginalnych narzędzi przeznaczonych do tego celu ze szczękami odpowiedniego typu.

Połączenie rur stalowych lub z PE za pomocą mosiężnych złączek przejściowych gwintowo/zaprasowywanych.

Prace montażowe rur plastikowych prowadzić w temperaturze powyżej 0°C. Przewody układać z lekkimi falowaniami. Podczas łączenia rurociągów plastikowych stosować narzędzia i metodologię zalecaną przez producenta systemu: cięcie, kalibrowanie, fazowanie i zaprasowywanie przy pomocy specjalistycznych narzędzi systemowych. Złączki montowane w przegrodach owinać folią polietylenową lub papierem falistym. Zachować, przy rurach układanych w posadzce przykrycie min. 4 cm warstwą betonu, a układanych w ścianach 3-4 cm tynku i zastosować siatkę tynkarską.

W miejscach odgałęzień rur układanych na tynku oraz przy armaturze montowanej na rurociągu wykonać punkty stałe. Podpory ruchome stosować na rurociągach prowadzonych na tynku oraz pod tynkiem w ścianach, zastosować obejmy i uchwyty do rur z przekładką gumową. Rozstaw nie większy niż w tabelach:

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

Sposób ułożenia przewodu	Rozstaw podpór, rury PE-RT i PE-Xc [m]				
	Średnica rury				
	16x2	20x2	26x3	32x3	40x3,5
Przewody poziome	0,8	1,0	1,2	1,6	1,7
Przewody pionowe	0,8	1,0	1,2	1,6	1,7

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane o odporności ogniowej niższej niż EI 60 lub REI 60 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 w otworach o średnicy większej niż 4 cm przez przegrody o odporności ogniowej EI 60, REI 60 lub wyższej oraz przejścia w dowolnych otworach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, dla rur niepalnych z zastosowaniem masy uszczelniającej.

1.9. Badanie szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po jej dokładnym odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia

próbego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar oraz 0,2 bar przy zakresie wyższym. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji przyjmować w wysokości p_r (ciśnienie ruchowe, eksploatacyjne) + 2 lecz nie mniej niż 4 bary. Wężownicę grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar. Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w tabelach poniżej.

<i>Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi)</i>			
<i>Połączenia przewodów</i>	<i>Przebieg badania</i>		
	<i>Nazwa czynności</i>	<i>Czas trwania</i>	<i>Warunki uznania wyników badania za pozytywne</i>
spawane, lutowane, zaciskane (przez dokręcanie lub zaprasowywanie), kołnierzone	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia. Szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia. Szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%.
<i>Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego</i>			
<i>Nazwa czynności</i>		<i>Czas trwania</i>	<i>Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym</i>
<i>Badanie wstępne</i>			
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-		brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut		
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut		
obserwacja instalacji	10 minut		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-		
obserwacja instalacji	½ godziny		brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
<i>UWAGA:</i> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z			

wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.

Badanie główne

(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)

podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	

UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego

UWAGA 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazywanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.

Badanie uzupełniające

(do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)

Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego.

1.10. Koordynacja prac branży sanitarnej i budowlanej

Branża budowlana przygotowuje otwory i przebicia do prowadzenia instalacji rurowych. Branża sanitarna wykonuje przejścia szczelne p.poż. przez przegrody budowlane.

2. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ

Zaleca się bezwzględne zastosowanie nawietrzaków w istniejących i projektowanych oknach. Straty ciepła poprzez montaż nawietrzaków zostały odpowiednio (na podstawie projektu architektury) uwzględnione w obliczeniach cieplnych instalacji centralnego ogrzewania.

Wentylacja wszystkich pomieszczeń w budynku jest rozwiązana grawitacyjnie zgodnie z projektem architektury.

3. INSTALACJA WODY C.W.U. I CYR.

Ciepła woda o temp. max. 60°C przygotowana będzie w istniejącym węźle cieplnym (dostosowanie węzła do zwiększonego zapotrzebowania na wodę wg odrębnego opracowania) zlokalizowanym w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku.

Ciepła woda rozprowadzana jest trasami równoległymi do przewodów wody c.o.. Przewody rozprowadzające pod stropem w piwnicy i piony oraz przewody doprowadzające wodę do rozdzielaczy należy wykonać z rur i kształtek PP- stabilizowanych. Piony należy prowadzić w bruzdach ściennych lub po wierzchu ścian do zabudowy natomiast przewody doprowadzające wodę do rozdzielaczy prowadzone powinny być pod stropem pomieszczeń. Przewody wody cieplej prowadzone w posadzkach wykonać analogicznie jak dla wody zimnej. Przewody

prorowadzone w posadzce należy układać z lekkimi poziomymi falowaniami w celu zmniejszania naprężeń w czasie pracy.

Przejście przewodów przez ściany konstrukcyjne należy wykonać w tulejach ochronnych PE o długości co najmniej 1cm większych od grubości ścian. Przejście między tuleją, a przewodem uszczelnić kitem trwale plastycznym.

Do regulacji instalacji cyrkulacji c.w.u. zaprojektowano termostaticzne zawory regulacyjne „o średnicach $\varnothing 15$ i $\varnothing 20$. Na zaworze położonym najdalej od węzła cieplnego należy nastawić temp. 48°C , natomiast na pozostałych 43°C . Położenie zaworów przedstawiono w części graficznej opracowania. Podejścia do przyborów sanitarnych ukryć w płytkich bruzdach. Na podejściach do pionów i na podejściach do grup przyborów montować zawory odcinające kulowe.

Zastosowane przewody powinny posiadać atest zezwalający na stosowanie ich do wykonania instalacji wody ciepłej. Po wykonaniu całej instalacji należy poddać ją próbie ciśnieniowej, następnie kilkakrotnie przepłukać i zdezynfekować zgodnie z wymogami „Sanepid”.

Rozprowadzenie przewodów i ich średnice przedstawiono w części graficznej opracowania.

Opracowała:
mgr inż. Katarzyna Citko