

## **CZEŚĆ III: Instalacje sanitarne**

Zastosowanie określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej.

W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich dane techniczne.”

Obowiązkiem oferenta jest uwzględnienie w ofercie wszelkich dostaw i prac koniecznych do wykonania instalacji w taki sposób, aby spełniały wymagania Inwestora i reprezentowały wymagany standard. Jeżeli w trakcie analizy zawartych w projekcie rozwiązań materiałowo – projektowych powstaną pewne rozbieżności, oferent zobowiązany jest założyć korzystniejsze z punktu widzenia Inwestora i sztuki budowlanej rozwiązanie.

Jako podstawy do opracowania oferty nie wolno przyjmować samego tylko zestawienia robót, materiałów i urządzeń. Należy również przeanalizować opis techniczny i rysunki.

Jeśli w niniejszym projekcie pominięte zostały konkretne rozwiązania instalacyjne i materiałowe wymagane przez arkana sztuki budowlanej, to oferent zobowiązany jest uwzględnić te rozwiązania tak, aby kompletny oraz prawidłowo funkcjonujący obiekt można było przekazać Inwestorowi.

## Spis treści

Opis techniczny.....	4
1    Informacje ogólne .....	4
1.1   Podstawa opracowania .....	4
1.2   Przedmiot i zakres opracowania.....	4
2    Instalacja c.o.....	4
2.1   Założenia przyjęte do bilansu ciepła .....	4
2.2   Opis techniczny instalacji c.o. ....	4
2.3   Rozwiązania projektowe.....	4
2.4   Rurociągi.....	5
2.5   Grzejniki.....	5
2.6   Odpowietrzenia .....	5
2.7   Izolacje termiczne i zabezpieczenie antykorozyjne .....	5
2.8   Próba ciśnieniowa.....	6
2.9   Regulacja .....	6
2.10   Uwagi końcowe .....	6
2.11   Zestawienie materiałów podstawowych .....	6
2.11.1   Grzejniki .....	6
2.11.2   Zestawienie rur, kształtek złączy .....	6
2.11.3   Zestawienie zaworów i armatury .....	8
3    Instalacja kotłowni .....	8
3.1   Stan istniejący.....	8
3.2   Opis projektowanego rozwiązania .....	8
3.2.1   Założenia wstępne .....	8
3.2.2   Zakres modernizacji kotłowni .....	8
3.2.3   Dobór kotła, sterownika i komina.....	9
Obliczenie wymaganej wielkości kratki nawiewnej i wywiewnej dla kotłowni.....	9
3.2.4   Regulacja hydrauliczna.....	9
3.2.5   Dobór pomp i sprzęgła hydraulicznego, naczynia przeponowego .....	9
3.2.6   Obsługa i sterowanie pracą kotłowni .....	9
3.2.7   Uzupelnienie ubytków wody obiegowej c.o. ....	10
3.3   Wytyczne realizacji .....	10
3.4   Uwagi końcowe .....	12
4    Charakterystyka energetyczna .....	12
5    B.I.O.Z. ....	15
7    Rysunki.	
Rys. S1 Rzut piwnicy i parteru - instalacja c.o.; technologia kotłowni	
Rys. S2 Rzut piętra 1 i 2 - instalacja c.o.	
Rys. S3 Rozwinięcie - instalacja c.o.	

## Opis techniczny

### 1 Informacje ogólne

#### 1.1 Podstawa opracowania

- Projekt architektoniczny
- Obowiązujące normy i literatura techniczna.
- Uzgodnienia z inwestorem
- Uzgodnienia międzybranżowe

#### 1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wymiana instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni w budynku Szkoły Podstawowej przy ul. Świerczewskiego 2 w Pozezdrzu. Instalacja gazu dla modernizowanej kotłowni będzie wykonana według oddzielnego opracowania.

### 2 Instalacja c.o.

#### 2.1 Założenia przyjęte do bilansu ciepła

- Wartość współczynników przenikania ciepła dla przegród budowlanych zawarto w załączniku nr 1
- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne wg. PN-82/B-02403 dla strefy klimatycznej II  
 $t_e = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Parametry wewnętrzne:  
Temperatury wewnętrzne pomieszczeń ogrzewanych przyjęto zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14.04.2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr 75, poz. 690) oraz według wytycznych inwestora.

Sala	+ 20 °C
Biuro	+ 20 °C
WC	+ 20 °C
Hol wejściowy	+ 12 °C
Klatka schodowa	+ 16 °C
Magazyn/skład	+ 16 °C
Pomieszczenia techniczne	+ 12 °C

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń nieogrzewanych – obliczone wg programu Instal Soft.

#### 2.2 Opis techniczny instalacji c.o.

Ogrzewanie budynku objętego opracowaniem będzie poprzez instalację c.o. Źródłem ciepła dla budynku jest obecnie kotłownia na węgiel. W zakresie prac przewiduje się wymianę instalacji rurowej centralnego ogrzewania oraz modernizację kotłowni.. Instalacja wyposażona jest w grzejnik płytowe w dobrym stanie technicznym w związku z tym należy doprowadzić do nich nową instalację rurową, doposażyć w armaturę odcinającą i zawory termostatyczne. Główne ciągi rur i piony obudować płytami GK. W kotłowni należy wykonać wymianę źródła ciepła i zmiany paliwa z węgla na gaz ziemny.

#### 2.3 Rozwiązania projektowe

Bilans mocy grzewczej:

Instalacja centralnego ogrzewania:

Moc całkowita:

**39 kW**

Parametry pracy instalacji:  
Pojemność wodna instalacji

**75/55**  
**271 dm<sup>3</sup>**

## 2.4 Rurociągi

Zaprojektowano instalację dwururową z rur stalowych ze stali niestopowej 1.0308 zgodnych z PN-EN 10305-3 ocynkowanych zewnętrznie łączonych kształtkami zaprasowywanymi. Rurociągi zasilające poszczególne piony należy poprowadzić:

- w piwnicach - pod sufitem i po wierzchu ścian w izolacji cieplnej bez obudowy GK
- piony i główne ciągi instalacji na pozostałych kondygnacjach – po wierzchu ścian i pod sufitem w izolacji cieplnej i obudowie w z płyt GK.

Podejście do istniejących grzejników wykonać z boku.

Łączenie rur:

- połączenia rur za pomocą zaprasowywania.

Montaż instalacji:

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych tak, aby nie stanowiły punktów stałych. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem plastycznym niepowodującym zmian w strukturze przewodu.

Przejścia przez ścianę wydzielenia pożarowego wykonać o klasie odporności ściany.

Kompensację wydłużeń liniowych przewodów rozwiązać według wytycznych producenta.

## 2.5 Grzejniki

W pomieszczeniu nr 0,1; 1,0; 2,3; 3,0 zainstalowano nowe grzejniki firmy Korado Radik Klasik zapewniające wymagane, obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła w pomieszczeniach. Montaż grzejników wykonać za pomocą zestawu montażowego uniwersalnego.

Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji. Grzejniki z podłączeniem bocznym należy montować przy zastosowaniu armatury odcinającej i zaworów termostatycznych z głowicami. Istniejące grzejniki przed podłączeniem należy wypłukać chemicznie i wyczyścić.

## 2.6 Odpowietrzenia

Odpowietrzenie instalacji, poprzez ręczne zawory odpowietrzające montowane standardowo na grzejnikach, oraz przez automatyczne odpowietrzniki montowane na ostatnich grzejnikach na poszczególnych pionach.

## 2.7 Izolacje termiczne i zabezpieczenie antykorozyjne

Rury izolować termicznie izolacją prefabrykowaną z pianki polietylenowej zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. Dz.U. Nr 201, poz.1238 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, załącznik nr 2 , pkt.1.5. Na odcinkach poziomych i pionowych w pomieszczeniach ogrzewanych stanowiących gałązki izolację można pominąć.

Załącznik nr 2 do Dz.U. Nr 201 , poz. 1238.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm

3	Średnica wewnętrzna od 35 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	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewany pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

## 2.8 Próba ciśnieniowa

Całość instalacji po zakończeniu montażu należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej (ciśnienie próbne powinno wynosić 4 bar i należy utrzymać przez 45 minut).

## 2.9 Regulacja

Po zakończeniu wszelkich prac montażowych i prób ciśnieniowych należy wykonać regulację instalacji poprzez ustawienie nastaw na zaworach termostatycznych opisanych na rozwinęciach.

## 2.10 Uwagi końcowe

1. Instalacje powinny wykonywać osoby przeszkolone w tej technologii przestrzegając wszelkich zaleceń producenta systemu.
2. Roboty budowlano - montażowe prowadzić należy zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną, wytycznymi i instrukcjami producentów materiałów i urządzeń.
3. Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano -Montażowych” cz. II – Instalacje Sanitarne.

## 2.11 Zestawienie materiałów podstawowych

### 2.11.1 Grzejniki

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>						
<b>KORADO RADIK KLASIK</b>						
	<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - KORADO RADIK KLASIK</b>					
	K 22/600	600	400	100	2	szt.
<b>KORADO RADIK KLASIK</b>						
	<b>Grzejniki prawy niezintegrowane - KORADO RADIK KLASIK</b>					
	K 22/600	600	800	100	1	szt.
	K 22/600	600	1200	100	1	szt.
<b>KORADO RADIK KLASIK</b>						
	<b>Grzejniki prawy niezintegrowane - KORADO RADIK KLASIK</b>					
	K 33/600	600	1200	155	1	szt.

### 2.11.2 Zestawienie rur, kształtek złączy

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
--	---------	----------	-------	-----------

Zestawienie rur i kształtek				
KAN-therm Steel				
Rury - KAN-therm Steel				
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	15 x 1,2	136	m
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	18 x 1,2	44	m
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	22 x 1,5	31	m
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	28 x 1,5	17	m
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	35 x 1,5	15	m
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	42 x 1,5	20	m
Kształtki - KAN-therm Steel				
	Kolano 90° press	15	16	szt.
	Kolano 90° press	18	4	szt.
	Kolano 90° press	22	6	szt.
	Kolano 90° press	42	4	szt.
	Łuk 90°	15	2	szt.
	Łuk 90°	22	2	szt.
	Mufa press	18	2	szt.
	Mufa press	22	2	szt.
	Mufa press	42	2	szt.
	Redukcja nyplowa press	18 - 15	12	szt.
	Redukcja nyplowa press	22 - 18	4	szt.
	Redukcja nyplowa press	28 - 18	2	szt.
	Redukcja nyplowa press	35 - 15	2	szt.
	Redukcja nyplowa press	35 - 18	2	szt.
	Redukcja nyplowa press	35 - 28	6	szt.
	Redukcja nyplowa press	42 - 35	6	szt.
	Śrubunek GZ press	15 - ½"z	54	szt.
	Trójnik press	15 - 15 - 15	10	szt.
	Trójnik press	18 - 18 - 18	2	szt.
	Trójnik press	35 - 35 - 35	4	szt.
	Trójnik red. press	15 - 18 - 15	6	szt.
	Trójnik red. press	18 - 15 - 18	10	szt.
	Trójnik red. press	22 - 15 - 22	4	szt.
	Trójnik red. press	28 - 15 - 28	2	szt.
	Trójnik red. press	28 - 18 - 28	2	szt.
	Trójnik red. press	35 - 15 - 35	6	szt.
	Trójnik red. press	35 - 18 - 35	2	szt.
	Trójnik red. press	35 - 22 - 35	2	szt.

### 2.11.3 Zestawienie zaworów i armatury

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
<b>Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
	Zawór odcinający RLV prosty	15	27	szt.
	Zawór RA-N prosty	15	27	szt.
<b>Głowice/Siłowniki - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
	RAW-K 5135, czujnik wbudowany		27	szt.

## 3 Instalacja kotłowni

### 3.1 Stan istniejący

W chwili obecnej w budynku zainstalowany jest kocioł na paliwo stałe . W wyniku termomodernizacji zapotrzebowanie na moc cieplną budynku zmniejszyło się oraz przewiduje się wykorzystanie gazu do grzania budynku w związku z tym należy zainstalować nowy kocioł kondensacyjny.

### 3.2 Opis projektowanego rozwiązania

W zakresie opracowania jest przebudowa istniejącej kotłowni polegająca na zainstalowaniu nowej jednostki kotłowej na gaz ziemny z kotłem kondensacyjnym. Parametry pracy kotła 75°/55 °C . Instalacja pracować będzie w systemie zamkniętym i zabezpieczona zostanie naczyniem wzbiorczym zamkniętym.

#### 3.2.1 Założenia wstępne

W ramach przebudowy instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano instalację wodną, pompową z rozdziałem dolnym przy założeniach:

- instalacja wyposażona będzie w zawory termostatyczne
- temperatura pomieszczeń PN-82/B-02402
- temperatury obliczeniowe zewnętrzne PN-82/B-02403
- obliczenie projektowanego obciążenia cieplnego PN-EN 12831:2006
- projektowane przenikania ciepła U ( W/m<sup>2</sup>K ) poszczególnych przegród - wg projektu architektury.

#### 3.2.2 Zakres modernizacji kotłowni

W ramach przebudowy istniejącej kotłowni przewiduje się:

- prace związane z usunięciem starej instalacji kotłowni oraz niepotrzebnej armatury
- wymianę kotła na nowy o wystarczającej mocy cieplnej
- wykonanie nowego wkładu kominowego do kotła gazowego
- prace remontowe, ułożenie płytek na ścianach kotłowni
- wyrównanie i położenie posadzki z gresu technicznego.

#### Instalacje elektryczne kotłowni

W ramach modernizacji należy wykonać następujące prace:

- montaż linii zasilania kotła gazowego
- montaż linii zasilania stacji uzdatniania wody

### **3.2.3 Dobór kotła, sterownika i komina**

Dla spełnienia parametrów kotłowni dobrano kocioł kondensacyjny Unical Alkon 50 o mocy 48,5 kW z wbudowanym sterownikiem pogodowym i zewnętrzną czujką temperatury. Modułacja palnika kotła z minimum 1:5. W sekretariacie urzędu należy zainstalować sterownik wewnętrzny bezprzewodowy, który odpowiadać będzie za pracę kotła i utrzymywanie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniu. Sterownik ma mieć możliwość ustawienia temperatury w różnych porach dnia i tygodnia (nocne i weekendowe obniżenie temperatury). Odprowadzenie spalin poprzez istniejący kanał spalinowy, który zostanie doposażony we wkład do odprowadzenia spalin. Powietrze do spalania kocioł będzie pobierał z pomieszczenia.

### **Obliczenie wymaganej wielkości kratki nawiewnej i wywiewnej dla kotłowni**

Moc palnika 50kW

Powierzchnia kanału nawiewnego. Zgodnie z W.T. na każdy 1 kW mocy należy przyjąć 5 cm<sup>2</sup> powierzchni czynnej kanału nawiewnego.

$$50 \times 5 = 250 \text{ cm}^2$$

Należy wykonać kanał nawiewny typu „Z” o wymiarach 15cm x 20cm = 300 cm z blachy stalowej ocynkowanej.

Należy zapewnić odpowiednią wentylację wywiewną w kotłowni, która wynosi połowę powierzchni kanału nawiewnego tj. 300 cm<sup>2</sup> x 0,5 = 150 cm<sup>2</sup>. Istniejąca kratka nawiewna jest wystarczająca. Należy sprawdzić jej drożność w razie potrzeby udrożnić.

### **3.2.4 Regulacja hydrauliczna**

Regulacja instalacji c.o. będzie wykonywana za pomocą nastaw na grzejnikach i za pomocą zaworów termostatycznych. Instalacja nie wymaga innego typu regulacji.

### **3.2.5 Dobór pomp i sprzęgła hydraulicznego, naczynia przeponowego**

Układ będzie pracował na dwóch obiegach tj., na obiegu kotłowy, który będzie zasilany pompą wewnętrzną kotła, oraz na obiegu grzewczym c.o.. Obiegi grzewcze c.o. będą zasilane pompami elektronicznymi, ich dobór został przedstawiony w części rysunkowej. Oba układy będą rozdzielone sprzęgłem hydraulicznym Termen SP50/100. Doboru dokonano za pomocą programu doboru producenta sprzęgła.

Za pomocą programu doboru producenta dobrano naczynie wzbiorcze zamknięte reflex NG 25. Dodatkowo instalację należy zabezpieczyć grupą bezpieczeństwa składającą się z zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 ½” 3 bar, zaworu odpowietrzającego oraz manometru 6 bar.

### **3.2.6 Obsługa i sterownie pracą kotłowni**

Przebieg pracy kotłowni sterowany jest półautomatycznie. Do zadań obsługi należeć będzie okresowa kontrola wskazań przyrządów pomiarowych, usuwanie sygnalizowanych nieprawidłowości jej działania. Do obsługi kotłowni wymagani są pracownicy przeszkoleni w zakresie znajomości działania całej instalacji c.o. i kotła oraz w zakresie p.poż..

Rozruch i eksploatacja kotłowni powinna nastąpić po wcześniejszym opracowaniu instrukcji eksploatacji, w której należy wpisać niezbędne czynności przy obsłudze urządzeń i instalacji. Należy również przygotować zestawienie nieprawidłowości jakie mogą się pojawić w trakcie eksploatacji oraz sposoby ich usunięcia.

### 3.2.7 Uzupełnienie ubytków wody obiegowej c.o.

Uzupełnienie zładu realizowane będzie poprzez zestaw przyłączeniowy do uzupełniania ubytków wody Reflex Fillset Compact. Do układu należy wlewać wodę zmiękczoną przez stację uzdatniania wody.

### 3.3 Wytyczne realizacji

#### Rurociągi

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać przewody grzewcze i rozdzielacze dla instalacji c.o. z rur stalowych wykonanych z wysokiej jakości stali o niskiej zawartości węgla pokrytej cienką warstwą cynku. Łączenie rur poprzez systemowe kształtki zaciskowe. Instalacje wykonać w systemie. Spadek przewodów instalacji wykonać w kierunku odwodnień. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, pod stropami mocować do podpór stałych i podpór ruchomych tzn. montować na typowych uchwytych, wspornikach lub zawiesiach. Konstrukcja podpór powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji odizolowanie akustyczne od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. W tym celu pomiędzy przewodem a podporą należy stosować przekładki elastyczne. Projektuje się zastosowanie systemowego układu zawiesi i uchwytów instalacyjnych ocynkowanych z wkładkami izolująco- tłumiącymi itp. Hilti lub Erico.

Odległości między podporami:

Przewody stalowe	
średnica	L [m]
Φ 12	1,0
Φ 15	1,25
Φ 18	1,5
Φ 22	2,0
Φ 28	2,25
Φ 35	2,75
Φ 42	3,0
Φ 54	3,50

#### Armatura

Projektuje się zastosowanie następujących typów armatury i osprzętu:

- na wyjściach instalacji c.o. zastosowano zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych na ciśnienie PN10 ,
- zawory spustowe ze złączka do węża,
- przed każdym urządzeniem należy zainstalować zawory odcinające kulowe,
- przed pompami należy zainstalować zawory zwrotne i filtry

Armatura winna spełniać następujące wymagania:

- ciśnienie  $p_0 = 1,0$  MPa,
- temperatura  $t_0 = 100$  °C.

#### Odpowietrzenia i odwodnienia

Odpowietrzenie instalacji wg PN-91/B-02420 przez automatyczne zawory odpowietrzające  
Odprowadzenie kondensatu wykonać poprzez wpicie do kanalizacji sanitarnej umywalek.

#### Izolacje termiczne

Główne przewody rozprowadzające izolować termicznie otulinami firmy Thermaflex. Wymagania grubość izolacji cieplnej przewodów zgodna z załącznikiem Nr 2 do Rozporządzenia MI ( Dz. U nr 75 z późniejszymi zmianami ).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 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	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

Przed położeniem izolacji ciepłochronnej wykonać próby szczelności na zimno i na gorąco. Instalacja centralnego ogrzewania lub ta jej część ,która będzie badana, najpóźniej na 24 h przed rozpoczęciem badania szczelności powinna być napełniona wodą i odpowietrzona.

Wszystkie roboty wykonywać z zachowaniem warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie , zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r ( Dz. U Nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami).

#### **Próba ciśnieniowa**

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast obejściowe całkowicie otwarte. Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie zawory stopowe (uwaga dot. też zaworów regulacyjnych). Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik. Bezpośrednio po płukaniu instalację napełnić wodą.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki lub rosenie i czy instalacja przygotowana jest do rozpoczęcia badania szczelności.

W celu przeprowadzenia próby do instalacji należy podłączyć pompę do badania szczelności wyposażoną w zbiornik wody zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Do badania powinien być użyty cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

Badanie szczelności możemy zacząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków lub rosenia. Woda do badania nie może powodować korozji grzejników. Badanie przeprowadzić przy ciśnieniu wody w najniższym punkcie instalacji równym ciśnieniu próbnemu. Ciśnienie próbne (bar) wynosi :  $p_r^* + 2$  bar

(  $p_r$  - maksymalne ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji lecz co najmniej 3 bar.)

Procedurę przeprowadzenia badania szczelności instalacji centralnego ogrzewania z tworzywa sztucznego wykonać wg. Poniższej tabeli.

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników za pomyślne
Badanie wstępne- etap I	30 min	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar. Brak roszczenia i przecieków
Przerwa między badaniami wstępnymi	10min	-----
Badanie wstępne- etap II	30 min	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar . Brak roszczenia i przecieków
Do badania głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych		
Badanie główne	120 min	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar. Brak roszczenia i przecieków

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana temperatury o 10 K powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 do 1,0 bar.

Po przeprowadzeniu pozytywnego badania instalacji na zimno należy przeprowadzić badanie szczelności i działania instalacji w stanie gorącym. Należy je przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania działania instalacji budynek powinien być ogrzewany min. 72 godziny.

Podczas badania szczelności na gorąco należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic) w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki lub roszczenie i czy kompensatory mają zdolność do przejmowania wydłużeń.

Wynik badania na gorąco należy uważać za pozytywny, jeżeli instalacja nie wykazuje żadnych przecieków, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń ani trwałych odkształceń.

### 3.4 Uwagi końcowe

- Warunkiem przystąpienia do modernizacji kotłowni jest zakończenie prac wymiany instalacji c.o.
- Instalacje powinny wykonywać osoby przeszkolone w tej technologii przestrzegając wszelkich zaleceń producenta systemu,
- Roboty budowlano - montażowe prowadzić należy zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną, wytycznymi i instrukcjami producentów materiałów i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów ze stali,
- do urządzeń elektrycznych należy wykonać podłączenie zgodnie z wytycznymi producenta tych urządzeń.
- Pomieszczenie kotłowni przystosować do aktualnych wymogów W.T. i norm
- Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano -Montażowych” cz. II – Instalacje Sanitarne.

## 4 Charakterystyka energetyczna

## Zestawienie wyników dla budynku

### Współczynniki strat ciepła

W/K

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:

do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT, ie$	326
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT, iue$	0
do gruntu	$\Sigma HT, ig$	32
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT, ij$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma HV$	606
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$\Sigma H$	1029

### Straty ciepła budynku

W

Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	18357
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, min$	26320
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, inf$	3357
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, inf$	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	26320

### Obciążenie cieplne budynku

W

Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	44677
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi HL$	44677

### Własności budynku

Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bud	638 m <sup>2</sup>	$\Phi HL / Aogrz,bud$	70 W/m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bud	1755 m <sup>3</sup>	$\Phi HL / Vogrz,bud$	25,5 W/m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2639 m <sup>2</sup>		

## Raport energetyczny dla budynku

### Własności budynku

Powierzchnia ogrzewana	Af	778,4 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	3111,3 m <sup>3</sup>
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,434 m <sup>-1</sup>
Pojemność cieplna	Cm	589035 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	797,68 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla ogrzewania i wentylacji	QH,nd,an / Af	283,6 MJ/m <sup>2</sup>

#### Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn * η <sub>H,gn</sub> [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	396,36	19625,1	39495,6	59120,7	9590,5	5494	15084,5	15084,4	44036,3
Luty	396,36	19260,1	38761,1	58021,2	8662,4	5892,4	14554,8	14554,8	43466,4
Marzec	396,36	16546,4	33299,7	49846,1	9590,5	9624,3	19214,8	19214	30632,1
Kwiecień	396,36	10670,3	21474	32144,4	9281,1	13258,5	22539,6	22351,6	9792,8
Maj	396,36	5717,9	11507,3	17225,1	9590,5	18691,1	28281,6	17180,7	44,4
Czerwiec	396,36	2245,8	4519,8	6765,6	9281,1	18790,6	28071,7	6765,6	0
Lipiec	396,36	1046,8	2106,6	3153,3	9590,5	19446,1	29036,6	3153,3	0
Sierpień	396,36	1046,8	2106,6	3153,3	9590,5	17218,7	26809,2	3153,3	0
Wrzesień	396,36	5944,4	11963,1	17907,5	9281,1	11806,3	21087,4	17292,7	614,7
Październik	396,36	10389	20907,9	31296,9	9590,5	7611,4	17201,9	17183,9	14113,1
Listopad	396,36	14985,3	30157,9	45143,2	9281,1	4257,8	13538,9	13538,9	31604,3
Grudzień	396,36	19837,5	39922,9	59760,4	9590,5	3748,7	13339,2	13339,2	46421,2
Suma strat	-	127315,4	256222,5	383537,9	-	-	-	0	220725,4
Suma zysków	-	0	0	0	112920,2	135839,9	248760,1	162812,5	-

#### Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji

Nośnik energii	QH,sys [MJ]	QH,sys,aux [MJ]	QV,sys,aux [MJ]	Suma [MJ]
Gaz ziemny	220725,4	-	-	220725,4
Suma	220725,4	0	-	220725,4

#### Zestawienie współczynników przenikania przez przegrody po modernizacji:

Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie		
Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m²·K)]
Sz 42	SZ	0,2
Sz 56	SZ	0,19
SZ przy gruncie	SG	2,86
Str. ost. kondygnacja	SD	0,18
Oz stare	OZ	1,1
Oz n	OZ	1,7
Dz stare	DZ	1,3
Dz n	DZ	1,7
Pg	PG	1,22
Sw 24	SW	1,75
Sw 12	SW	2,4

Sw 30	SW	1,54
Sw 42	SW	1,24
Sw 50	SW	1,1
Stwbet	StW	1,91

## 5 B.I.O.Z.

### NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Przedmiotem opracowania jest wymiana instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni w budynku Szkoły Podstawowej przy ul. Świerczewskiego 2 w Pozezdrzu.

#### 1 Opis

##### 1.1 Zakres robót i kolejność realizacji

Zakres robót obejmuje zaprojektowanie i wykonanie instalacji centralnego ogrzewania, kotłowni i systemu wentylacji. Kolejność realizacji:

- wprowadzenie organizacji na placu budowy, zabezpieczenie placu budowy;
- roboty przygotowawcze: ewentualne przebicie przez przegrody budowlane, przygotowanie mocowań kanałów;
- roboty montażowe;
- sprawdzenie poprawności wykonania robót;
- próby rozruchowe instalacji;
- zabezpieczenie antykorozyjne oraz montaż izolacji termicznej;
- roboty budowlane (obróbka przejść przez przegrody budowlane);
- oddanie do eksploatacji wybudowanej instalacji.

##### 1.2 Elementy mogące wywołać zagrożenie

Do potencjalnych zagrożeń w trakcie prowadzenia robót należą:

- prace montażowe zaprojektowanej instalacji na wysokości (rozprowadzenia instalacji pod stropem i na dachu);
- uszkodzenie innych wbudowanych już instalacji (np.: elektrycznych).

##### 1.3 Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

- określenie zakresu i specyfiki robót;
- charakterystykę istniejącego zagospodarowania obiektu;
- rodzaj występujących zagrożeń.

##### 1.4 Środki techniczne i organizacyjne

- wykonywanie robót montażowych zgodnie z przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej;
- wyposażenie pracowników w niezbędny sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną;
- detektory napięcia;
- znajomość projektu budowlanego;
- znajomość lokalizacji istniejących urządzeń i instalacji;
- znajomość potencjalnych zagrożeń;
- przeprowadzenia szkolenia i instruktażu stanowiskowego.

##### 1.5 Uwagi końcowe.

Informacja dotycząca BIOZ oraz projekt budowlany stanowią podstawę do opracowania Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia w zakresie określonym w art. 21a ust. 2 ustawy „Prawo Budowlane” z 7 lipca 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. 106 z

2000 roku poz. 126) oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku (Dz. U. Nr 120 z 2003 roku, poz. 120).

Opracował:

**mgr inż. Grzegorz Żandarski**  
**POM/0040/POOS/14**

