

## SPIS TREŚCI – BRANŻA SANITARNA

<b>1 CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....</b>	<b>3</b>
1.1 CEL OPRACOWANIA .....	3
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.4 CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	3
<b>2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA OGRZEWANIA .....</b>	<b>3</b>
2.1 RUROCIĄGI INSTALACJI GRZEWczyCH.....	3
2.2 ELEMENTY GRZEJNE.....	5
2.3 ARMATURA I REGULACJA INSTALACJI .....	6
2.4 PRÓBY SZCZELNOŚCI .....	6
2.5 PŁUKANIE .....	6
2.6 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW .....	6
2.7 OZNAKOWANIE INSTALACJI .....	7
2.8 WENTYLACJA SAL LEKCYJNYCH I POM. BIUROWYCH.....	8
<b>3 WYTYCZNE DO ŹRÓDŁA CIEPŁA .....</b>	<b>8</b>
3.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA .....	8
<b>4 INSTALACJA GAZU .....</b>	<b>9</b>
4.1 WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU .....	9
4.2 PRÓBY SZCZELNOŚCI .....	10
4.3 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	11
4.4 UWAGI KOŃCOWE.....	11
<b>5 ZAGADNIENIA BHP.....</b>	<b>12</b>
<b>6 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA – INSTALACJA OGRZEWANIA.....</b>	<b>13</b>

## **1 CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **1.1 CEL OPRACOWANIA**

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej obejmującej modernizację i przebudowę instalacji grzewczych dla budynku Szkoły Podstawowej nr 21 przy ul. Na stoku 43 w Gdańsku.

### **1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy modernizacji i przebudowy instalacji grzewczych w budynku Szkoły Podstawowej nr 21 przy ul. Na stoku 43 w Gdańsku.

Źródłem ciepła dla budynku jest istniejący węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej. Modernizacja węzła ciepła poza zakresem niniejszego opracowania.

W zakres projektu wchodzi:

- demontaż istniejących rurociągów oraz elementów grzejnych wraz z armaturą towarzyszącą,
- montaż nowych rurociągów, stalowych ocynkowanych zewnętrznie, w większości prowadzonych po starych trasach,
- montaż zaprojektowanych grzejników wraz z armaturą towarzyszącą,
- regulację instalacji poprzez zastosowanie zaworów regulacyjnych i równoważących.

### **1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- ustalenia z inwestorem,
- projekty architektoniczne
- wytyczne Inwestora
- normy i normatywy obowiązujące w chwili opracowywania projektu.

### **1.4 CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

W budynku Szkoły zaplanowano termomodernizację polegającą na dociepleniu ścian zewnętrznych budynku oraz dachu.. Szczegóły termomodernizacji opisano w opracowaniu audytu energetycznego dla danego budynku. W związku z powyższym oraz zużyciem technicznym większości instalacji sanitarnych przewiduje się przebudowę i modernizację istniejącej instalacji grzewczej.

## **2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA OGRZEWANIA**

### **2.1 RUROCIĄGI INSTALACJI GRZEW CZYCH**

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano:

- **z rur stalowych cienkościennych**, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu - dla głównych przewodów rozprowadzających. Przewody rozprowadzające w poziomie piwnicy prowadzić pod stropem kondygnacji. Główne przewody poziome należy obudować. W obudowie przewodów c.o. przewidzieć otwory rewizyjne dla automatycznych zaworów równoważących, zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Połączenia wykonać za pomocą systemowych złącz stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etylowo – propylenowego (EPDM) lub kauczuku fluorowego (FPM/Viton) oraz funkcją LBP umożliwiającą wykrycie

niezaprasowanych połączeń poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5 bar. Stosować wyłącznie połączenia zaprasowywane o profilu zacisku typu „M”. Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 16 bar. Stosować elementy w typoszeregu średnic 12x1,2; 15x1,2; 18x1,2; 22x1,5; 28x1,5; 35x1,5; 42x1,5; 54x1,5; 66,7x1,5; 76,1x2,0; 88,9x2,0 i 108x2,0 mm.

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne z poniższą specyfikacją techniczną.

Dane techniczne:

Materiał rur, norma	Steel – cienkościenna stal niskowęglowa, nr materiału 1.0034 wg PN-EN 10305
Materiał kształtek, norma	Steel – cienkościenna stal niskowęglowa, nr materiału 1.0034 wg PN-EN 10305, kształtki zaprasowywane z gwintami wewnętrznymi i zewnętrznymi wg PN-EN 10226. Kształtki produkowane zgodnie z AT-15-7543/2011.
Metoda łączenia	„Press” – zaprasowywanie kształtek na rurze
Współczynnik wydłużalności termicznej rur [mm/m x K]	0,0108
Przewodność cieplna [W/m x K]	58
Minimalny promień gięcia	3,5 x Dz – maksymalnie do średnicy 28 mm
Chropowatość ścianek wewnętrznych [mm]	0,01
Maksymalna temperatura robocza [°C]	EPDM: od -35 do 135 FPM/Viton: od -30 do 200
Temperatura awaryjna – krótkotrwała [°C]	EPDM: 150 FPM/Viton: 230
Maksymalne ciśnienie robocze [bar]	16

Rurociągi rozprowadzające w poziomie piwnicy prowadzić przy stropie wyższej kondygnacji, które należy obudować. Istniejące kanały należy zdemontować. W obudowie rurociągów c.o. przewidzieć otwory rewizyjne dla automatycznych zaworów równoważących, zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

W miejscu przechodzenia rur przez ściany, przegrody i podłogi, rurociągi ułożyć w osłonach ze stali lub tworzywa sztucznego zakotwionych w przegrodzie, o średnicy pozwalającej na swobodne rozszerzanie się rurociągów. Zakończenia tych osłon będą wyrównane z powierzchnią ścian lub sufitów, a w przypadku podłóg będą wystawać na odległość min. 3 cm. Rurociągi mocowane do przegród za pomocą podpór lub jarzm o końcówkach zakotwionych, łatwych do demontażu i z zachowaniem luzu dylatacyjnego. Ilość tych podpór musi być taka, aby nie powstały jakiegokolwiek szkodliwe lub nieestetyczne ugięcia. Pomiędzy rurami a elementami mocowania należy umieścić uszczelki z materiału plastycznego. Rozstaw elementów mocujących uzależniony od średnic rur.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków. Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą

występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na przewody.

Maksymalne odległości podpór dla rur cienkościennych stalowych [m] przedstawiono w poniższej tabeli.

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury [mm]								
	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7
Pionowo/poziomo	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,75	4,0	4,25

Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna, wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. Jeżeli jest to niezbędne należy przedsięwziąć odpowiednie kroki np.: montaż punktów stałych, montaż ramion kompensacyjnych.

Poziome przewody rozdzielcze układać ze spadkiem min. 3 promili w kierunku źródła ciepła, zgodnie z rozwinieciem instalacji. Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca i regulacyjna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

**Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż. poprzez uszczelnienie masą o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż. wykonać zgodnie z aprobatą.**

## 2.2 ELEMENTY GRZEJNE

### Zaprojektowanymi elementami grzejnymi będą:

- grzejniki konwekcyjne stalowe płytowe zasilane „bocznie”,

### Wypożyczenie grzejników:

Grzejniki z podłączeniem bocznym należy wyposażyć na zasilaniu w zawory termostatyczne w wersji kątowej z nastawą wstępną w zakresie  $kv = 0.04-0.73 \text{ m}^3/\text{h}$ , o niklowanej powierzchni i maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar. Wymiary zaworów powinny spełniać wymagania Polskiej Normy PN-90/M-75011 i normy europejskiej HD 1215-2 szereg F. Wymienione powyżej zawory, należy wyposażyć w głowice termostatyczne cieczowe z wbudowanym czujnikiem. Głowice powinny posiadać funkcję odcięcia, możliwość ograniczania i blokowania zakresu regulacji przy minimalnej temperaturze  $8^\circ\text{C}$ . Na powrocie montować zawory termostatyczne odcinające kątowe.

Zaprojektowano ponadto w pomieszczeniach ogólnodostępnych wzmocnione głowice termostatyczne gazowe z zabezpieczeniem, śrubą typu imbus, przed kradzieżą i manipulacją. Regulacja temperatur w zakresie  $5^\circ\text{C} - 26^\circ\text{C}$ . Na powrocie z grzejnika montować zawory termostatyczne odcinające w wersji kątowej o niklowanym wykończeniu powierzchni i maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar. Wydajność zaworu powinna wynosić  $kvs = 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Montaż zgodnie z PN/B-8864-13 i DTR producenta.

### Obudowy grzejników

**Wszystkie grzejniki w pomieszczeniach szkoły, w których przebywają dzieci powinny być osłonięte przed bezpośrednim kontaktem.**

Dobrano obudowy wykonane z osłony z lakierowanej płyty MDF, posiadającą bezpieczne zaokrąglone kandy i rogi, dającą swobodną cyrkulację ogrzanego powietrza. Mocowania nie mają kontaktu z grzejnikami, co zapewnia zachowanie gwarancji na kaloryfery. Dobrane obudowy w przeciwieństwie do drewnianych nie reagują na zmiany temperatury, nie ulegają rozsychaniu się.

## 2.3 ARMATURA I REGULACJA INSTALACJI

### Instalacja c.o.

Instalacja centralnego ogrzewania została podzielona na dwa obiegi grzewcze. Odrębnie dla szkoły i mieszkania znajdującego się w budynku. Dodatkowo przewidziano sterowanie obiegami instalacji c.o. poprzez układu zmieszania pompowego wraz z regulatorem automatyki pogodowej wg temperatury zewnętrznej.

Na instalacji centralnego ogrzewania stosować armaturę regulacyjną i odcinającą. Na odejściu na piony zaprojektowano na przewodzie powrotnym automatyczny zawór równoważący oraz na przewodzie zasilającym ręczny zawór regulacyjny „partner”. Zawory połączone są ze sobą rurką impulsową. Zawory te posiadają funkcję odcięcia.

Zawory te w granicach średnic DN15-DN40 powinny utrzymywać stałe ciśnienie różnicowe: 5-25 kPa (0,05-0,25bar). Zawory ww. powinny posiadać rurkę impulsową o długości 1,5 m z gwintem G 1/16 A, kurek odwadniający z gwintem G 3/4A oraz zmienną nastawę ciśnienia różnicowego. Maksymalne ciśnienie różnicowe na zaworze 10-150 kPa.

Na pionach montować automatyczne odpowietrzniki.

Układ instalacji grzewczych powinien być zabezpieczony naczyniem przeponowym oraz zaworami bezpieczeństwa w węźle cieplnym.

Nadwyżki ciśnienia przy grzejnikach wydławiane będą za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych.

Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno - pompowym w węźle cieplnym.

Dobór armatury i nastawy zaworów na etapie projektu wykonawczego.

## 2.4 PRÓBY SZCZELNOŚCI

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

a) na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w pomieszczeniu źródła ciepła,

b) na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejnego.

Przed próbą ciśnieniową zamknąć zawory odcinające naczynia wzbiornicze. Po pomyślnym wyniku próby zawory odcinające naczynia wzbiornicze ustawić w pozycji otwarte i zabezpieczyć przed przypadkowym zamknięciem poprzez demontaż dźwigni zaworu.

Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

## 2.5 PŁUKANIE

Przed regulacją instalacji, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie.

**Płukanie winno być prowadzone w obecności Inspektora Nadzoru i potwierdzone wpisem do dziennika budowy.**

Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe w pom. technicznym.

## 2.6 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW

Rurociągi instalacji sanitarnych izolować termicznie materiałem o grubościach zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych,

jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, załącznik nr 2 w sprawie wymagań izolacyjności cieplnej. Izolacja powinna posiadać niezbędne atesty ITB oraz COBRTI "Instal"

Rurociągi izolować termicznie otulinami z okładziną aluminiową oraz samoprzylepną zakładką. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia z dnia 13 sierpnia 2013 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$ )
1	2	3
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 lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Zgodnie z § 267. 1. w/w rozporządzenia pkt 8. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z załącznikiem nr 3 pkt. 3 w/w rozporządzenia nierozprzestrzeniającym ognia przewodom wentylacyjnym, wodociagowym, kanalizacyjnym i grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:

- przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L ; A2L-s1, d0 ; A2L-s2, d0 ; A2L-s3, d0 ; BL-s1, d0 ; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0 ;
- przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008: A1L ; A2L-s1, d0 ; A2L-s2, d0 ; A2L-s3, d0 ; BL-s1, d0 ; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0 , przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

## 2.7 OZNAKOWANIE INSTALACJI

Oznakowaniu podlegają niezakryte instalacje ogrzewcze oraz c.w.u.. Oznakowanie powinno zostać wykonane czytelnie w języku polskim. Powinno ono definiować nazwę systemu, kierunek przepływu, parametr czynnika. Wszystkie elementy zostaną oznaczone przy pomocy białych laminowanych etykiet z tworzywa sztucznego z czarnym niezmywalnym tekstem.

Na rurociągach będą one trwale mocowane za pomocą opasek na w sposób nienaruszający izolacji. Na pozostałych elementach instalacji dopuszcza się oznaczenie poprzez przykręcenie lub zawieszenie. Nie zezwala się montowania etykiet przy pomocy kleju, taśm klejących itp. do izolacji lub osłon rurociągów i armatury. Tekst na

oznaczeniu będzie wykonany czcionką 12mm. Oznaczenia zaworów będą zawierały numer identyfikacyjny, które będą wykorzystane w protokole z regulacji instalacji. Oznaczenia mogą być montowane na elementach, które można zdejmować z oznakowanego przedmiotu oraz na powierzchniach o temperaturze przekraczającej +60°C. Etykiety będą umieszczane przed oddaniem danego urządzenia lub instalacji do eksploatacji. Rurociągi będą znakowane w pomieszczeniach technicznych, w przestrzeniach sufitu podwieszonego, blisko armatury, na odcinkach prostych w odstępach min. 10 m oraz na przejściach przez przegrody budowlane. Numer referencyjny montowany na niewidocznych elementach będzie umieszczany na podwieszanym suficie lub w widocznym miejscu na najbliższej ścianie. Tekst na etykiecie będzie odpowiadał dokumentacji technicznej.

## 2.8 WENTYLACJA SAL LEKCYJNYCH I POM. BIUROWYCH

Okna należy wyposażyć w elementy nawiewne w ilości opisanych na rzutach. Nawiew do pomieszczeń będzie odbywał się poprzez nawiewniki higrosterowalne o następujących parametrach:

- higrosterowany nawiewnik higrodynamic™ z funkcją blokady w pozycji maksymalnego i minimalnego przepływu + podkładka montażowa + okap ciśnieniowy AC

tłumienie akustyczne: 35 dB(A)

przepływ powietrza: 7-28 m³/h

Powierzchnia netto przy otwarciu maksymalnym – 3925mm²

Wentylacja nawiewna za pomocą nawiewników będzie realizowana w sposób ciągły w zakresie 7-28m³/h powietrza świeżego na nawiewnik. Ilość świeżego powietrza napływająca do pomieszczenia sterowana ilością wilgoci w powietrzu danego pomieszczenia. Nawiewniki pozwalają na zablokowanie strumienia powietrza.

Wywiew z pomieszczeń grawitacyjny poprzez istniejące kratki wywiewne.

Ilość powietrza wentylacyjnego została uwzględniona w obliczeniach strat ciepła oraz doborze grzejników.

Wentylacja pomieszczenia 3.09 odbywać będzie się poprzez wentylację mechaniczną wg. Odrębnego opracowania

## 3 WYTYCZNE DO ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 3.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA

Strefa klimatyczna	I strefa
Temperatura zewnętrzna	- 16 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	istniejący węzeł cieplny
Obliczeniowe temperatury medium	80/60 °C
Medium	woda

#### **Obieg szkoły:**

Zapotrzebowanie na ciepło:	Q = 82,0 kW
Ciśnienie dyspozycyjne	H <sub>p</sub> = 30,0 kPa
Pojemność zładu grzewczego	v = 655,0 dm³
Przepływ	q = 2,971 m³/h

**Obieg mieszkania:**

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 4,5 \text{ kW}$
Ciśnienie dyspozycyjne	$H_p = 21,0 \text{ kPa}$
Pojemność zładu grzewczego	$v = 34,0 \text{ dm}^3$
Przepływ	$q = 0,147 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie ciepła budynku zostało obliczone według aktualnie obowiązujących norm i przepisów, tj.:

- PN-82/B02402 - Temperatuty obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych w budynkach,
- PN-82/B02403- Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania,
- PN-EN ISO 12831 - Instalacje grzewcze w budynkach -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.,
- PN-EN ISO 13790 - Ciepłe właściwości użytkowe budynków -- Obliczanie zużycia energii do ogrzewania
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji grzewczej będzie istniejący węzeł cieplny, który zasilony jest z miejskiej sieci ciepłowniczej preizolowanej.

## **4 INSTALACJA GAZU**

Projektowana przebudowa zewnętrznej instalacji gazu polegać będzie na włączeniu rurociągu gazu w istniejący odcinek biegnący po elewacji budynku.

Projektowane rurociągi gazu należy wykonać z rury przewodowej bez szwu klasy A ze stali SL wg PN-EN 10208-1:2000 (rury o klasie wymagań „A”) w izolacji z PE, posiadającej certyfikat bezpieczeństwa "B" i oznaczonej tym znakiem zgodnie z Dz.U. nr 55/93 oraz Dz.U. nr 5/2000. Na zewnątrz, ponad powierzchnią terenu instalację wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Połączenia spawane oraz powierzchnie stalowe kształtek należy zabezpieczyć przed korozją zewnętrzną powłoką z materiałów nawojowych lub termokurczliwych klasy „C” wg DIN 30672 dopuszczonych do stosowania w gazownictwie.

Przy wykonywaniu powłoki antykorozyjnej, stosowane materiały izolacyjne nie powinny powodować degradacji tworzywa sztucznego.

Powierzchnia przeznaczona do zabezpieczenia antykorozyjnego powinna wykazywać drugi stopień czystości wg PN-70/H-01107.

Roboty ziemne wykonać wykopem otwartym. Instalację wykonać w/g rysunków załączonych do niniejszego opracowania. Rurociąg układać na głębokości min. 0,8 m. Nad rurociągiem, w odległości 40 cm ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą.

### **4.1 WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU**

Pomiar gazu dla budynku realizowany będzie poprzez istniejące gazomierze zlokalizowane w budynku..

Instalację wewnątrz budynku wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie, zabezpieczonych antykorozyjnie. Dopuszcza się zastosowanie za gazomierzami rur miedzianych twardych wg norm niemieckich DIN 1786 lub DIN 1787 łączonych lutem twardym. Przewody gazowe prowadzone będą zgodnie z rysunkiem pod



stropem piwnicy. Zabronione jest stosowanie rur miedzianych na zewnątrz budynku oraz przed gazomierzem. Przewody gazowe usytuować zgodnie z rysunkiem w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowania innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku.

Odległości od przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących winny wynosić min. 10 cm (dla odcinków poziomych) i 2 cm przy skrzyżowaniach. Przejście przez ścianę wykonać w rurach ochronnych, szczelne ZW lub ZBW wg BN-82/8976-50/52.

Układ instalacji oraz dobór średnic podano w części rysunkowej niniejszego opracowania. Przed kotłami grzewczymi zamontować gazowe kurki kulowe mosiężne, mufowe. Urządzenia gazowe podłączyć do instalacji na stałe za pomocą dwuzłączki, lub długiego gwintu.

Instalację należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu M.I. z dnia 15.06.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki /Dz.U. Nr 75/02, poz.690/. Szczegóły połączenia i zamocowania urządzeń gazowych zawiera instrukcja obsługi producenta.

Przewód spalinowy wskazano na rysunkach. Zastosowano kominy z blachy stalowej K.O. w systemie spalinowo-powietrznym. Komin wyposażać w wyczystkę. Przewód spalinowy (czopuch) prowadzić ze spadkiem w kierunku kotła; max długość czopucha - 2m.

W istniejącej szafce gazowej SKG umieszczone będą następujące elementy:

- Kurek kulowy odcinający.

## 4.2 PRÓBY SZCZELNOŚCI

Próby szczelności projektowanej instalacji (od szafki kurka głównego do kurka sferycznego) należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem nr 62 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 30.12.1970 r. (Dz.Bud. Nr 2/71) oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 25.02.1999r. (Dz.U. Nr 15/99).

Próbie szczelności dla rurociągu ułożonego w ziemi należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/M-34503:

- ciśnienie próby - 0,4 MPa
- czynnik                      - sprężone powietrze
- czas próby                - 2 godziny

Instalację gazową na zewnątrz budynku należy po ułożeniu przysypać (co najmniej 24 godziny przed rozpoczęciem próby) 20 cm warstwą piasku, z wyjątkiem złączy i wykonać próbę szczelności.

Próby instalacji w obrębie budynku wykonywać przy użyciu sprężonego powietrza. Pierwszą próbę szczelności wykonać przed podłączeniem odbiorników na ciśnienie 0,05 mpa przez okres min. 30 minut), drugą po podłączeniu odbiorników na 0.005MPa.

Przed przystąpieniem do badań wstępnych szczelności przyłącza gazu, należy przeprowadzić kontrole jakości złączy spawanych w przypadku rur stalowych i prac zgrzewalniczych w przypadku rur polietylenowych. Każde złącze powinno podlegać badaniu za pomocą roztworu charakteryzujący się dużymi napięciami powierzchniowymi. Badania wstępne złączy należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego o ciśnieniu: 0,4 MPa dla rurociągów stalowych, 0,1 MPa dla rurociągów polietylenowych. Czas trwania badań powinien wynosić co najmniej 1 h od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. Ujawnione nieszczelności powinny być usunięte, a złącza ponownie zbadane. Po ułożeniu w wykopie gazociąg należy oczyścić poprzez jego przedmuchanie strumieniem powietrza o ciśnieniu 0,1 MPa, następnie gazociąg poddać próbie szczelności. Czynnikiem próbnym do wykonania próby szczelności może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków

tworzących osad. Tłoczenie czynnika próbnego do rurociągu powinno odbywać się płynnie i bez przerwy, aż do uzyskania ciśnienia badania szczelności, które powinno być równe 0,75 MPa. Czas badania szczelności powinno wynosić co najmniej 24 h od chwili ustabilizowania temperatury czynnika próbnego (czas stabilizacji wynosi  $10 \times$  ciśnienie badania szczelności). Rurociąg należy uznać za szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym przyrządu rejestrującego zmienności ciśnienia. Oznakowanie trasy gazociągów Oznakowanie trasy gazociągów wykonać taśmą lokalizacyjną i ostrzegawczą zgodnie z normą ZN-G3001/2001 i ZG-G-3002/2001. Uwaga: wszelkie roboty na sieci gazowej mogą być wykonane przez uprawnione podmioty pod nadzorem Przedstawiciela Zakładu Gazowniczego, zaś samo włączenie do czynnej sieci gazowej może wykonać tylko Zakład Gazowniczy.

#### 4.3 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

#### 4.4 UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane przy budowie objętych niniejszym projektem winny posiadać atest dopuszczający do stosowania na rynku polskim.
2. W normalizacji dobrowolnej faktu dezaktualizacji normy nie należy wiązać z zakazem stosowania normy wycofanej.
3. Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z:
  - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II,
  - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów stalowych”,
  - wytycznymi producentów urządzeń i armatury,
  - obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i P.POŻ.,
  - warunkami technicznymi i odbioru instalacji grzewczych Cobot Instal – zeszyt 6.
4. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności;
5. Zgodnie z Art. 21A Prawa Budowlanego I § 3.1 Rozp. BIOZ, kierownik budowy przed rozpoczęciem robót winien opracować Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany „Planem BIOZ”;
6. Podczas budowy należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP;
7. Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową. Skontrolować należy w szczególności: użycie właściwych materiałów i elementów, prawidłowość wykonania połączeń, wielkość spadków przewodów, odległość przewodów od innych przewodów;
8. W razie konieczności podejmowania decyzji w sprawach nieobjętych niniejszym opracowaniem należy porozumieć się z projektantem opracowującym dokumentację;
9. Wszystkie zamiany w stosunku do dokumentacji wynikające z technologii i nieznanymi w czasie projektowania warunków miejscowych uzgodnić z autorem projektu.
10. Stosować materiały i urządzenia posiadające certyfikaty i deklaracje zgodności.
11. Rurociągi instalacji grzewczych prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
12. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
13. Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.

14. Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić odgazowanie instalacji.
15. Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.
16. Z uwagi na różnice w mocach grzejników oraz różnice w wymiarach średnic rurociągów u poszczególnych producentów zamiana winna uwzględniać wykonanie ponownych obliczeń hydraulicznych instalacji (nastaw na zaworach termostatycznych).
17. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy częściami rysunkową i opisową dokumentacji dowolnej branży oraz pomiędzy branżami, wykonawca zobowiązany jest do wystosowania zapytania o wyjaśnienie na każdym etapie ofertowania i realizacji projektu do projektanta branży, której rozbieżności dotyczą, a wyjaśnienie uzyskane tą drogą jest wiążące i nie może stanowić podstawy do jakichkolwiek roszczeń finansowych lub terminowych wobec inwestora lub jego służb, w tym projektanta.
18. Obowiązują najwyższe standardy wykonania, w szczególności wyspecyfikowane w dokumentacji, które jednocześnie stoją w nadrzędności do standardów normatywnych.
19. Wszelkie widoczne elementy instalacji podlegają zatwierdzeniu przez projektanta danej branży i architekta zarówno pod względem technicznym, jak i estetycznym w tym: kolor, jakość wykonania, kształt. Ostateczny typ przyjęty do realizacji zostaje dobrany tylko pod rygorem uzyskania ww. akceptacji.
20. Projektant może dokonać uszczegółowienia dokumentacji w dowolnym etapie realizacji, a przekazane w ten sposób informacje nie stanowią podstawy do roszczeń finansowych lub terminowych ze strony wykonawcy.
21. Przedstawiając rozwiązanie zamiennie lub warsztatowe wykonawca potwierdza swoją pełną odpowiedzialność za jego poprawności pod względem technicznym, zgodność z wymogami projektowymi i kontraktowymi, trwałość i niezawodność.
22. Jeżeli wyspecyfikowane w projekcie urządzenie wymaga zasilenia, sterowania, monitorowania – wykonawca wykona pełną służącą temu celowi działającą instalację zgodną z zaprojektowanymi systemami i standardami narzuconymi dokumentacją i zapisami kontraktowymi.
23. Wykonawca zapewni prawidłowe działanie wszystkich systemów bez względu na stopień uszczegółowienia przyjętych do realizacji projektów lub informacji przekazanych w innej postaci.
24. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego rozwiązania pod warunkiem uzyskania pełnej akceptacji projektanta oraz architekta a obowiązek wykazania różnicy w koszcie leży po stronie wykonawcy.
25. Niezgodności pomiędzy rozwiązaniami warsztatowymi a dokumentacją wykonawczą lub innymi wymogami nie mogą stanowić odmowy wykonania ich według instrukcji projektanta.

## 5 ZAGADNIENIA BHP

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

Opracował:

mgr inż. Wojciech Kabaciński  
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
KUP/0173/PWOS/09

## 6 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA – INSTALACJA OGRZEWANIA

### ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zawory odcinające</b>			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	18	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	4	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	2	Szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	2	szt.
<b>Zawory regulacyjne i termostatyczne</b>			
Zawór automatyczny równoważący 5-25kPa GW obr.	15	1	szt.
Zawór automatyczny równoważący 5-25kPa GW obr.	20	6	szt.
Zawór automatyczny równoważący 5-25kPa GW obr.	25	1	szt.
Ręczny zawór regulacyjny współpracujący GW	15	1	szt.
Ręczny zawór regulacyjny współpracujący GW	20	6	szt.
Ręczny zawór regulacyjny współpracujący GW	25	1	szt.
Zawór odcinający termostatyczny kątowy	15	75	szt.
Zawór odcinający (grzejniki zaworowe)	15	3	Szt.
Zawór zasilający termostatyczny kątowy	15	75	szt.
<b>Głowice termostatyczne i wkładki</b>			
2920 – Głowica termostatyczna wzmocniona z czujnikiem wbudowanym		64	szt.
5115 – Głowica termostatyczna z czujnikiem wbudowanym		14	szt.
Wkładki do grzejników zaworowych 013G0361		3	Szt.
<b>Elementy pozostałe</b>			
Odpowietrznik automatyczny		16	szt.
Ciepłomierz ultradźwiękowy Qnom = 1.5 m3/h	3/4" w	1	Szt.
T - Termometr		1	szt.
M - Manometr		1	szt.
<b>Elementy automatyki</b>			
ECL - Regulator pogodowy wraz z kluczem aplikacji		1	szt.
Tco - Czujnik zanurzeniowy		2	szt.
Tz - Czujnik temperatury zewnętrznej		1	szt.

## GRZEJNIKI

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane</b>					
11K/400	400	520	61	1	szt.
11K/500	500	600	61	1	szt.
11K/600	600	600	61	2	szt.
11K/600	600	720	61	1	szt.
11K/600	600	920	61	1	szt.
21K/400	400	520	80	1	szt.
21K/500	500	600	80	1	szt.
21K/500	500	720	80	1	szt.
21K/500	500	1000	80	8	szt.
21K/500	500	1120	80	1	szt.
21K/600	600	720	80	2	szt.
21K/600	600	920	80	3	szt.
21K/600	600	1600	80	1	szt.
22K/600	600	720	105	1	szt.
22K/600	600	1000	105	1	szt.
22K/600	600	1400	105	2	szt.
22K/600	600	1600	105	6	szt.
22K/600	600	1800	105	2	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane</b>					
11K/400	400	400	61	1	szt.
11K/400	400	520	61	1	szt.
11K/500	500	600	61	1	szt.
11K/500	500	720	61	2	szt.
11K/500	500	800	61	1	szt.
11K/600	600	400	61	1	szt.
11K/600	600	520	61	1	szt.
11K/600	600	720	61	3	szt.
11K/600	600	920	61	1	szt.
21K/500	500	1000	80	5	szt.
21K/600	600	520	80	1	szt.
21K/600	600	600	80	1	szt.
21K/600	600	720	80	3	szt.
21K/600	600	920	80	1	szt.
21K/600	600	1000	80	1	szt.
21K/600	600	1600	80	1	szt.
22K/600	600	600	105	1	szt.

22K/600	600	720	105	1	szt.
22K/600	600	800	105	1	szt.
22K/600	600	1400	105	2	szt.
22K/600	600	1600	105	6	szt.
22K/600	600	1800	105	2	szt.
<b>Grzejniki lewe zintegrowane</b>					
11KV/400	400	520	61	1	szt.
11KV/600	600	720	61	1	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane</b>					
11KV/600	600	720	61	1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - Grzejniki łazienkowe</b>					
C_STD_700	710	600	64	1	szt.

#### RUROCIĄGI

Typ	Izolowane [m]
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m - 15 x 1,2	355
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m - 18 x 1,2	105
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m - 22 x 1,5	77
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m - 28 x 1,5	45
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m - 35 x 1,5	31
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m - 42 x 1,5	19
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m - 54 x 1,5	5

#### ELEMENTY POZOSTAŁE

Produkt	Ilość	Jednostka
Nawiewnik okienny higrosterowalny 7-28m³/h	107	szt.
Obudowy grzejników	52	szt.