

# SPIS TREŚCI – BRANŻA SANITARNA

<b>1 CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....</b>	<b>2</b>
1.1 KARTA INFORMACYJNA.....	2
1.2 CEL OPRACOWANIA .....	2
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.5 CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....	3
<b>2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA OGRZEWANIA.....</b>	<b>3</b>
2.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA .....	3
2.2 RUROCIĄGI INSTALACJI GRZEWczyCH .....	3
2.3 ELEMENTY GRZEJNE.....	5
2.4 ARMATURA I REGULACJA INSTALACJI.....	6
2.5 PRÓBY SZCZELNOŚCI .....	6
2.6 PŁUKANIE .....	6
2.7 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW.....	7
2.8 MEDIUM .....	8
2.9 OZNAKOWANIE INSTALACJI.....	8
2.10 UWAGI KOŃCOWE .....	9
2.11 ZAGADNIENIA BHP .....	10
2.12 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU .....	11
2.13 ANALIZA WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII .....	12
<b>3 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WENTYLACJI .....</b>	<b>13</b>
3.1 ZAŁOŻENIA ILOŚCI POWIETRZA .....	13
3.2 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ .....	13
3.3 STANDARD WYKONANIA INSTALACJI .....	13
3.4 WYTYCZNE OGÓLNE .....	14
3.5 WYTYCZNE DLA BRANŻ .....	14
3.6 WYTYCZNE MONTAŻOWE.....	14
3.7 AUTOMATYKA .....	15
3.8 UWAGI KOŃCOWE.....	16
<b>4 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WOD-KAN WEWNĘTRZNA.....</b>	<b>17</b>
4.1 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....	17
4.2 INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI.....	17
4.3 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ – KANALIZACJA SANITARNA .....	18
4.4 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW .....	19
<b>5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....</b>	<b>20</b>
<b>6 ZAŁĄCZNIKI FORMALNO - PRAWNE .....</b>	<b>23</b>

# 1 CZĘŚĆ INFORMACYJNA

## 1.1 KARTA INFORMACYJNA

Zadanie:	G1 - Kompleksowa modernizacja energetyczna budynków oświatowych oraz sportowych należących do Gminy Miasta Gdańska - w latach 2017 – 2020 - IV paczka zadań - Część 2 – Szkoła Podstawowa nr 1
Temat:	Docieplenie, remont i przebudowa infrastruktury technicznej budynku Zespołu Kształcenia Podstawowego i Gimnazjalnego nr 20 (obecnie Szkoła Podstawowa nr 1) w Gdańsku ul. Gojawiczyńskiej 10.
Inwestor:	Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska ul. Żaglowa 11 80-560 Gdańsk działająca w imieniu Gminy Miasta Gdańska
Lokalizacja:	ul. Poli Gojawiczyńskiej 10 80-286 Gdańsk dz. nr ew. 158/24; obręb 053; jedn. ew. 226101_1

## 1.2 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej obejmującej przebudowę instalacji ogrzewania, wod-kan, wentylacji mechanicznej Sali gimnastycznej dla zadania pn.: „Docieplenie, remont i przebudowa infrastruktury technicznej budynku Zespołu Kształcenia Podstawowego i Gimnazjalnego nr 20 (obecnie Szkoła Podstawowa nr 1) w Gdańsku ul. Gojawiczyńskiej 10.”

## 1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy instalacji ogrzewania, wod-kan, wentylacji mechanicznej Sali gimnastycznej dla budynku Zespołu Kształcenia Podstawowego i Gimnazjalnego nr 20 (obecnie Szkoła Podstawowa nr 1) w Gdańsku ul. Gojawiczyńskiej 10.

W zakres projektu wchodzi:

- Instalacja grzewcza:
  - demontaż istniejących rurociągów oraz części elementów grzejnych wraz z armaturą towarzyszącą,
  - montaż nowych rurociągów, stalowych ocynkowanych zewnętrznie, ,
  - montaż zaprojektowanych grzejników wraz z armaturą towarzyszącą,
  - regulację instalacji poprzez zastosowanie zaworów regulacyjnych i równoważących.
- Instalacja wodno-kanalizacyjna, ppoż:
  - demontaż istniejącej instalacji wodno-kanalizacyjnej oraz ppoż. i armatury towarzyszącej,
  - montaż nowych rurociągów, wielowarstwowych PEX-AL-PE , oraz stalowych ocynkowanych, ,
  - montaż hydrantów p.poz.,
  - wykonanie kanalizacji sanitarnej,
  - montaż armatury,
  - regulacja instalacji cyrkulacji,
  - oznakowanie instalacji,
- Instalacja wentylacji mechanicznej

Źródła ciepła stanowi własność przedsiębiorstwa GPEC i przebudowa węzłów ciepła wg odrębnego opracowania.

## 1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA

- wizja lokalna,
- projekty architektoniczne
- wytyczne Inwestora
- normy i normatywy obowiązujące w chwili opracowywania projektu.

## 1.5 CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

W budynku Szkoły zaplanowano termomodernizację polegającą na dociepleniu ścian zewnętrznych budynku. W związku z powyższym oraz zużyciem technicznym większości instalacji sanitarnych przewiduje się również przebudowę istniejących instalacji sanitarnych:

grzewczej, wodno-kanalizacyjnej oraz budowę nowej instalacji wentylacji mechanicznej dla Sali gimnastycznej.

# 2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA OGRZEWANIA

## 2.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA

Strefa klimatyczna	I strefa
Temperatura zewnętrzna	- 16 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	dwa odrębne węzły ciepła
Obliczeniowe temperatury wody:	
- instalacja c.o. (grzejniki)	80/60 °C (woda)
- instalacja c.t. (wentylacja)	60/40 °C (glikol)

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń w okresie grzewczym:

Pomieszczenia techniczne	T=12°C
Pomieszczenia gospodarcze, magazyny	T=16°C
Pom. biurowe i socjalne	T=20°C
Sale zajęć	T=20°C
WC	T=20°C
Sala gimnastyczna	T=18°C

## 2.2 RUROCIĄGI INSTALACJI GRZEWczyCH

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.

Instalację wykonać z rur stalowych cienkościennych, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu. 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

Istniejące rurociągi należy zdemontować.

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 nieoddziałującym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne 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. Pomiedzy 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 rozwinięciem 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.**

## 2.3 ELEMENTY GRZEJNE

### Zaprojektowanymi elementami grzejnymi będą:

- grzejniki konwekcyjne stalowe płytowe zasilane „bocznie”,
- grzejniki konwekcyjne stalowe płytowe zasilane „dolnie”,

### Wypozażenie grzejników:

Grzejniki z podłączeniem bocznym należy wypozażyć na zasilaniu w zawory termostatyczne w wersji kątovej 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 wypozażyć 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 kątovej.

Grzejniki z podłączeniem dolnym wypozażone są fabrycznie w zawory termostatyczne, które należy wypozażyć w głowice termostatyczne, jak w przypadku grzejników z podłączeniem bocznym. Przy podłączeniu grzejników montować podwójne zawory termostatyczne odcinające w wersji kątovej przyłączeniowe do ogrzewań dwururowych o odległości pomiędzy podłączeniami 50 mm. Zawory powinny być wykonaniu niklowanego mosiądzu. Powinny posiadać króćce redukcyjne umożliwiające połączenie z grzejnikami z gwintem wewnętrznym G 1/2 (z wykorzystaniem samouszczelniającego adaptera) i zewnętrznym G 3/4. Wydajność zaworu powinna wynosić  $kvs = 1.3 \text{ m}^3/\text{h}$ . Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar.

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 kątovej 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 kany 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.

### Nagrzewnica wodna

Dla sali gimnastycznej zaprojektowano ogrzewanie powietrzne za pomocą centrali wentylacyjnej. Szczegółowy opis działania wg dalszej części opisu dotyczącego wentylacji.

## 2.4 ARMATURA I REGULACJA INSTALACJI

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.

Lokalizacja ww. zaworów podpionowych wg rozwinięcia instalacji c.o.

Na pionach montować automatyczne odpowietrzniki.

Układ instalacji grzewczych jest zabezpieczony istniejącym 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 i nastawy zaworów na etapie projektu wykonawczego.

### Instalacja c.t.

Na instalacji ciepła technologicznego stosować armaturę regulacyjną i odcinającą. Na przewodach zasilających nagrzewnicę centrali wentylacyjnej montować zawór kulowy, filtr siatkowy, zawór trójdrożny z siłownikiem, pompę i zawór zwrotny. Na przewodzie powrotnym z centrali montować za działką by-passu automatyczny zawór równoważący bez siłownika.

Zespół pompowy montowany dla centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na dachu budynku w wydzielonej sekcji w izolacji mrozooodpornej.

W najwyższych punktach instalacji montować automatyczne odpowietrzniki.

Układ instalacji zabezpieczony będzie naczyniem przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa w węźle cieplnym. Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno - pompowym w węźle cieplnym.

Dobór i nastawy zaworów na etapie projektu wykonawczego.

## 2.5 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.

## 2.6 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.

## 2.7 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 $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ <sup>1)</sup> )
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 przewodów wentylacyjnym, wodociągowym, 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.

## 2.8 MEDIUM

Czynnikiem grzewczym w instalacji ciepła technologicznego będzie mieszanka glikolu propylenowego z wodą w stężeniu 35%.

Do uzupełnienia zładu mieszanki glikolowej instalacji ciepła technologicznego proponuje się zastosować zestaw przeznaczony do kontrolowania i bezobsługowego uzupełniania w zładach grzewczych zasilanych mieszanką glikolową.

W skład urządzenia wchodzi zbiornik umieszczony u podstawy urządzenia. Nad zbiornikiem znajduje się szafka, w której zamontowano układ sterowania z panelem dotykowym. Elementy wykonawcze (pompa, zawór trójdrogowy i pomiarowe (czujnik ciśnienia)) w zależności od wykonania umieszczane są nad lub przy zbiorniku wody uzupełniającej.

Zasada działania:

Ciśnienie statyczne instalacji ustawiane jest w układzie sterowania. Elementem wykonawczym, odpowiedzialnym za utrzymywanie minimalnej wartości ciśnienia w instalacji jest pompa. Obniżenie ciśnienia w instalacji do wartości minimalnej jest odczytywane poprzez czujnik ciśnienia i przekazywane do układu sterowania. Układ sterowania włącza pompę, której zadaniem jest uzupełnienie czynnika w instalacji do poziomu ustawionego ciśnienia statycznego. Za utrzymanie minimalnego niezbędnego poziomu w zbiorniku odpowiedzialny jest czujnik napelnienia. Gdy układ sterowania otrzyma sygnał o minimalnym poziomie czynnika następuje uruchomienie pompy i następuje uzupełnienie ubytku do poziomu rejestrowanego poprzez czujnik napelnienia. Zabezpieczenie zbiornika przed przekroczeniem max. poziomu cieczy odbywa się poprzez układ sterowania. Wymagane jest uzupełnianie czynnika przez obsługę. Kiedy poziom glikolu w zbiorniku osiąga poziom minimalny, informacja przekazywana jest do układu sterowania poprzez czujnik napelnienia.

## 2.9 OZNAKOWANIE INSTALACJI

Oznakowaniu podlegają niezakryte instalacje ogrzewcze.. 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.



## 2.10 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 Cobrti 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 nieznanych 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. Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 Instalacje grzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną bądź przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych.
16. Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.
17. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.
18. Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.
19. 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.
20. 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).

21. 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.
22. Obowiązują najwyższe standardy wykonania, w szczególności wyspecyfikowane w dokumentacji, które jednocześnie stoją w nadrzędności do standardów normatywnych.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. Wykonawca zapewni prawidłowe działanie wszystkich systemów bez względu na stopień uszczegółowienia przyjętych do realizacji projektów lub informacji przekazanych w innej postaci.
28. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego rozwiązania pod warunkiem uzyskania pełnej akceptacji projektanta oraz architekta a obowiązek wykazania różnicy w koszcie leży po stronie wykonawcy.
29. Niezgodności pomiędzy rozwiązaniami warsztatowymi a dokumentacją wykonawczą lub innymi wymogami nie mogą stanowić odmowy wykonania ich według instrukcji projektanta.

## **2.11 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.

## 2.12 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.).

Charakterystyka energetyczna budynku została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2014 r. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151),
- par. 11 ust. 2 pkt. 10 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. z późn. zm. (Dz.U.2012 poz. 462).

### a) Właściwości cieplne przegród zewnętrznych:

Dla budynku współczynniki ciepła  $U$  wynoszą:

Ściana zewnętrzna	$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Posadzka na gruncie	$U = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dach	$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okna	$U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Drzwi zewnętrzne	$U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

### b) Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa ogrzewana	10086 m <sup>2</sup>
Kubatura pomieszczeń ogrzewana	37927 m <sup>3</sup>
Wskaźnik powierzchniowy	44 W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik kubaturowy budynku	13 W/m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	20780 m <sup>2</sup>

### c) Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

- Sprawność wytwarzania w źródłach

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy o mocy nominalnej od 100kW do 300kW	0,93

- Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

Lp.	Rodzaj instalacji	$\eta_{H,e}$
1	Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcją adaptacyjną i optymalizującą	0,93

- Sprawność przesyłu (dystrybucji ciepła)

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96

- Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym

Lp.	Parametry	$\eta_{H,s}$
1	Brak zbiornika buforowego	1,00

**d) Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii**

Projektowane wartości współczynników przenikania przez przegrody zewnętrzne oraz wewnętrzne dla budynku mają współczynniki mniej korzystne niż to wynika z przepisów dotyczących izolacyjności przegród budowlanych.

Zaprojektowana instalacja spełnia wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów oraz regulacji. Źródło ciepła posiada możliwość regulacji centralnej, a instalacja regulację miejscową.

## **2.13 ANALIZA WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**

Z uwagi na fakt, iż źródło ciepła jest poza zakresem powyższego opracowania odstępuje się od wykonania analizy wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

## 3 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WENTYLACJI

### 3.1 ZAŁOŻENIA ILOŚCI POWIETRZA

Dla pomieszczeń założono krotności wymian zgodnie z zestawieniem tabelarycznym.

- pomieszczenia biurowe – 20-30m<sup>3</sup>/h na osobę
- pomieszczenia sal lekcyjnych – 1-1,5w/h oraz wliczono wietrzenie klasy
- sala gimnastyczna - 50m<sup>3</sup>/h na osobę

### 3.2 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

#### Pom. Sali gimnastycznej - układ N1W1

Dla Sali gimnastycznej zaprojektowano układ nawiewno-wywiewny oznaczony, jako N1W1. Układ zgodnie z zaleceniami audytu będzie pełnił również funkcję grzewczą dla pomieszczenia.

Przewidziano centralę wentylacyjną dachową z wymiennikiem obrotowym oraz sekcją komory mieszania – oznaczenie układu N1W1. Pobór powietrza dla tego układu poprzez czerpnię dachową (zgodnie z częścią graficzną opracowania). Kanały przechodzące przez salę należy obudować tak aby zapewnić zabezpieczenie mechaniczne izolacji kanałów.

Kanały wyrzutowe z centrali wyprowadzić do wyrzutni dachowej z wyrzutem pionowym zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych nastąpi pod stropem pomieszczeń. Nawiew i wywiew z pomieszczeń odbywać się będzie za nawiewników wirowych dalekiego zasięgu. Kanały obudować wg branży budowlanej.

#### Wentylacja sal lekcyjnych

W pomieszczeniach biurowych pracowników i salach lekcyjnych okna należy wyposażać w elementy nawiewne. Nawiew do pomieszczeń będzie odbywał się poprzez nawiewniki higrosterowalne z okapem.

Wentylacja za pomocą nawiewników będzie realizowana w sposób ciągły w zakresie 5-28m<sup>3</sup>/h powietrza świeżego na nawiewnik. Ilość świeżego powietrza napływająca do pomieszczenia sterowana ilością wilgoci w powietrzu danego pomieszczenia. Nawiewniki pozwalają na zablokowanie strumienia powietrza.

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

Wywiew powietrza grawitacyjny.

**W branży budowlanej należy wydać wytyczne do wykonania otworów pod nawiewniki okienne.**

### 3.3 STANDARD WYKONANIA INSTALACJI

Izolacja kanałów wentylacyjnych w zależności od lokalizacji:

- kanał czerpny bez izolacji
- kanał nawiewny prowadzony wewnątrz budynku – 40mm na folii – **zabezpieczyć izolację oraz nawiewniki przed uszkodzeniem mechanicznym.**
- kanał wywiewny prowadzony wewnątrz budynku wykonać z wełny mineralnej – kanał **zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym.**
- kanał nawiewny i wywiewny prowadzone na zewnątrz – 80mm w płaszczu z blachy stalowej
- kanał wyrzutowy prowadzony na zewnątrz – 50mm w płaszczu z blachy stalowej

Kanały wentylacyjne – wywiewne, czerpne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały prostokątne typu A/I, przewody kołowe typu Spiro.

Kratki wentylacyjne:

- nawiewne podwójne lotki i przepustnice wielopłaszczyznowe.
- wywiewne pojedyncze lotki i przepustnice wielopłaszczyznowe.

### 3.4 WYTYCZNE OGÓLNE

- kanały i elementy wentylacyjne mocować za pomocą zawiesi systemowych
- po zakończeniu prac montażowych wykonać pomiary i regulację ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego

### 3.5 WYTYCZNE DLA BRANŻ

#### **branża konstrukcyjno – budowlana**

- wykonać przejścia przez przegrody budowlane dla potrzeb wentylacji
- wykonać konstrukcje wzmacniające dach w miejscu posadowienia wentylatorów dachowych
- wykonać obróbkę otworów po przejściach instalacją wentylacji i uszczelnienie przejść przez przegrody budowlane
- zaślepić istniejące otwory nawiewne i wywiewne – pełniące funkcję wentylacji grawitacyjnej

#### **• branża elektryczna**

- Doprowadzić zasilanie elektryczne do szaf zasilająco – sterujących aparatów grzewczo-wentylacyjnych – zgodnie z załącznikami w projekcie oraz wytycznymi producenta
- Podłączyć elementy i urządzenia wentylacyjne do instalacji uziemiającej i odgromowej

#### **• Wytyczne ppoż**

- Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego (strop piwnicy) powinny być zabezpieczone klapami przeciwpożarowymi odcinającymi o odporności ogniowej równej odporności oddzielenia pożarowego wyposażonymi w wyzwalacz topikowy (strop między piwnicą a parterem oraz szach instalacyjny)
- W przypadku wyodrębnienia jakichkolwiek stref ppoż. przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

### 3.6 WYTYCZNE MONTAŻOWE

- 1) Wyrzutnie i czerpnie powietrza należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.
- 2) Wszystkie wentylatory należy łączyć z układem kanałów poprzez złącza przeciwdrganiowe.
- 3) Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać zgodnie ze specyfikacją materiałową zamieszczoną w projekcie. Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności A. Przewody o przekroju kołowym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej - rury spiro i łączyć za pomocą muf i nypli wyposażonych w uszczelki.
- 4) Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę montowania instalacji. Należy się liczyć z koniecznością dopasowywania niektórych kształtek i kanałów na budowie w trakcie ich montażu. Należy również uwzględnić niezbędną ilość kanałów do dopasowywania na budowie.
- 5) Instalację wentylacyjną należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. COBRTI INSTAL. Zeszyt 5".

- 6) Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu. Przejścia kanałów przez dach poprzez podstawy dachowe posadowione na cokołach.
- 7) Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników z przekładką dźwiękochłonną). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotew. Podpory lub podwieszenia wykonać minimum co 2 m. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.
- 8) W celu umożliwienia okresowego czyszczenia kanałów wentylacyjnych w kanałach należy wykonać otwory rewizyjne. Otwory rozmieszczać tak aby między nimi nie występowały więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach prostych poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie była większa niż 10 m. Natomiast na pionowych odcinkach przewodów otwory rewizyjne należy umieszczać w części górnej i dolnej pionu. Przy czym nie należy umieszczać klap rewizyjnych w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować otwory rewizyjne o wymiarach podanych poniżej:

**Tab.5. Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu**

średnica przewodu	minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
D	A	B
$200 \leq D < 315$	300	100
$315 \leq D \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400

- 1) W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych poniżej:

**Tab.6. Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu**

średnica przewodu	minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
S1)	A	B
$\leq 200$	300	100
$200 < S \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
1) - wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny		

Poszczególne układy wentylacyjne, po ich trwałym zamontowaniu, należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-B-76001 "Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania"

### 3.7 AUTOMATYKA

Wytyczne do automatyki na etapie projektu wykonawczego.

### 3.8 Uwagi końcowe

- Urządzenia wentylacyjne montować zgodnie z DTR tych urządzeń.
- Na kanałach wentylacyjnych należy montować przepustnice umożliwiające właściwą regulację wydajności poszczególnych fragmentów instalacji
- Podczas montażu należy przewidzieć rewizje na kanałach wentylacyjnych umożliwiając ich czyszczenie i konserwację
- Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu
- Całość robót wentylacyjnych wykonać zgodnie z Polskimi Normami w tym zakresie, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt nr 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.



## 4 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WOD-KAN WEWNĘTRZNA

### 4.1 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Punkty poboru wody w budynku obejmują wyposażenie: toalet, szatni, pomieszczeń technicznych, pomieszczeń socjalnych, umywalni, łazienek, zgodne z projektem branży architektonicznej. W budynku istnieją następujące przybory sanitarne: umywalki, natryski, miski ustępowe, pisuary oraz pralki. Przewidziano także podejścia pod zawór czerpalny ze złączką do węża oraz wpust podłogowy w pomieszczeniu toalet, w pomieszczeniach porządkowych i pomieszczeniach technicznych (przed każdym zaworem ze złączką zamontować zawór antyskażeniowy typu HA. W łazienkach do których dostęp mają dzieci istnieją zawory termostatyczne mieszające C.W.U. które chronią dzieci przed poparzeniem. Woda po zmieszaniu wynosi 43°C. Podejścia pod baterie, miski ustępowe, pisuary i zawór czerpalny zakończyć zaworami odcinającymi.

Projektuje się przygotowanie ciepłej wody na potrzeby całego budynku w węźle cieplnym w części piwnicznej. Węzeł cieplny według odrębnego opracowania.

**Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.**

### 4.2 INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI

Instalację wody zimnej wykonać z rur i kształtek **PEX/AL/PE** – poziomy wodociągowe, pion wodociągowy oraz przewody rozprowadzające na poszczególnych kondygnacjach. System montażu rur należy ściśle dostosować do instrukcji wydanej przez producenta zastosowanych rur. Poziomy wodociągowe układać po wierzchu ścian i pod stropem części piwnicznej, pod stropem poszczególnych kondygnacji w przestrzeni sufitów podwieszanych oraz w warstwach posadzkowych. Przewody rozprowadzające w poszczególnych pomieszczeniach wykonać pod posadzką w karbowanych rurach osłonowych (typu PESZEL). Indywidualne podejścia pod armaturę czerpalską wykonać w bruzdach montażowych i zakończyć zaworami odcinającymi kulowymi. Przejścia przewodów przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem uszczelniającym o tej samej odporności ogniowej co przegroda. Średnica wewnętrzna tulei ochronnej powinna być większa o około 5 cm od średnicy przewodu. Ponadto w tulei ochronnej nie powinno się znajdować złącze przewodu. Na podejściu do pionu oraz na odgałęzieniach do pomieszczeń zastosować zawory kulowe przelotowe.

Przed zaworami czerpalskimi ze złączką do węża montować zawór antyskażeniowy typu **HA**. Przed wymiennikiem c.w. na rurociągu wody zimnej zamontować zawory: odcinający, zwrotny, antyskażeniowy i bezpieczeństwa (wg odrębnego opracowania).

**W budynku zamontowany jest istniejący wodomierz wody zimnej wraz z zaworem odcinającym i zaworem antyskażeniowym typu EA.**

Instalację c.w. (przewody ciepłej wody i cyrkulacji) wykonać z rur i kształtek **PEX/AL/PE** której zadaniem będzie doprowadzenie wody do odbiorników ciepłej wody użytkowej. Przewody układać równolegle do instalacji wody zimnej, również w osłonach typu „PESZEL”. Wszystkie przewody zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej zgodnie z zaleceniami producenta rur. Indywidualne podejścia pod armaturę czerpalską wykonać w bruzdach

montażowych i zakończyć zaworami odcinającymi kulowymi. Przejścia przewodów przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem uszczelniającym o tej samej odporności ogniowej co przegroda. Średnica wewnętrzna tulei ochronnej powinna być większa o około 5 cm od średnicy przewodu. Ponadto w tulei ochronnej nie powinno się znajdować złącze przewodu.

Na podejściu do pionu ciepłej wody oraz na rozgałęzieniach zastosować zawory kulowe przelotowe. Na podejściu do pionu cyrkulacyjnego zainstalować termostatyczny zawór cyrkulacyjny. W celu wymuszenia obiegu wody cyrkulacyjnej zainstalowana zostanie w węźle cieplnym pompa cyrkulacyjna (wg odrębnego opracowania).

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Wewnętrzna instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na szczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne  $p_{\text{próbné}}=1.0\text{MPa}$ , zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706.

**Zastosowane materiały muszą umożliwić przeprowadzenie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną, bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C.**

Próbie szczelności odcinków instalacji wodociągowej prowadzonych w warstwach posadzkowych wykonać przed wylaniem posadzki.

Przewody instalacji wodociągowej prowadzone pod stropem należy mocować bezpośrednio do stropu zachowując dopuszczalne odległości od przewodów elektrycznych, wentylacyjnych i centralnego ogrzewania za pomocą typowych podwieszek z przekładką gumową, zachowując wymagane przez producenta rur strefy wydłużalności oraz odległości między podporami.

## 4.3 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ – KANALIZACJA SANTARNA

### Kanalizacja Sanitarna

Powstające ścieki bytowo – gospodarcze z istniejącego budynku odprowadzane zostaną istniejącymi przewodami **PVC Ø0,16m do zewnętrznej kanalizacji.**

Instalacja kanalizacji sanitarnej odbierać będzie ścieki z umywalek, zlewozmywaków, w pomieszczeniach sal lekcyjnych. Ścieki z przyborów poprzez indywidualne podejścia odprowadzane będą do najbliższych istniejących pionów kanalizacji sanitarnej. Piony zbierające ścieki z wyższych kondygnacji zostaną włączone do istniejących przewodów odpływowych prowadzonych pod stropem części piwnicznej budynku i dalej odprowadzane do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Istniejące piony żeliwne kanalizacji sanitarnej należy wymienić na piony wykonane z rur kanalizacyjnych **PVC – U** o połączeniach kielichowych prowadzonych po wierzchu ścian i w przestrzeniach montażowych.

Przejścia przewodów przez elementy konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem uszczelniającym o tej samej odporności ogniowej co przegroda. Średnica wewnętrzna tulei ochronnej powinna być

większa o około 5 cm od średnicy przewodu. Ponadto w tulei ochronnej nie powinno się znajdować złącze przewodu.

W miejscach kolizji projektowanych odcinków kanalizacyjnych z elementami konstrukcyjnymi, wykonać obejście z wykorzystaniem kształtek kanalizacyjnych o odpowiednich kątach i średnicy. Zmiany kierunku trasy kanalizacji sanitarnej wykonać przy użyciu kształtek 45 st. Nie zaleca się używania kształtek 90 st. Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach i zakończyć kominkami wywiewnymi. Na każdym pionie oraz na poziomach kanalizacyjnych w odległości co 15 m montować czyszczaki, celem umożliwienia przeczyszczania instalacji. Piony izolować akustycznie, np. 5cm warstwą styropianu, a następnie obudować. Od pionów wyprowadzone zostaną podejścia do przyborów sanitarnych. Wszystkie podejścia zasyfonować. Ponadto proponuje się wykonać podejścia pod przybory jako kryte w cokołach.

#### 4.4 IZOLACJA TERMICZA PRZEWODÓW

Rurociągi rozprowadzające cwu izolować termicznie otulinami. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia z dnia 13 sierpnia 2013 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wg. poniższej tabeli w punkcie 2.6.

Dla rurociągów prowadzonych w posadzkach:

- dla wody ciepłej **gr = 6 mm** – wykonać izolację z pianki PE z zewnętrzną folią PE koloru czerwonego,
- dla wody zimnej – rura typu PESZEL.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej. Izolować zawory oraz inną występującą armaturę. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

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

## 5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Informacja sporządzona zgodnie z art. 20 Ustawy Prawo Budowlane z dn 7 lipca 1994 z późn. zm. oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy instalacji ogrzewania, wod-kan, wentylacji mechanicznej Sali gimnastycznej dla budynku Zespołu Kształcenia Podstawowego i Gimnazjalnego nr 20 (obecnie Szkoła Podstawowa nr 1) w Gdańsku ul. Gojawczyńskiej 10.

**Inwestor:** Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska  
ul. Żaglowa 11  
80-560 Gdańsk  
działająca w imieniu Gminy Miasta Gdańska

**Projektant i sporządzający informację:** mgr inż. Wojciech Kabaciński

### **Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

Zakres opracowania obejmuje:

- wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania,
- instalację wentylacji mechanicznej,
- wewnętrzną instalację wod-kan..

Prace należy wykonywać w następującej kolejności:

- wykonać montaż projektowanej instalacji technologicznej w pomieszczeniu węzła cieplnego,
- wykonać montaż projektowanej instalacji centralnego ogrzewania oraz wentylacji mechanicznej,
- przeprowadzić próby szczelności,
- odpowietrzyć i uruchomić instalację c.o.
- uruchomić podłączone urządzenia.

### **Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

Do prac, na które trzeba zwrócić szczególną uwagę pod kątem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należy przede wszystkim zaliczyć:

- prace na wysokości przy budowie i montażu: instalacji, urządzeń i armatury.
- prace spawalnicze przy montażu instalacji,
- składowanie materiałów do budowy.

Podczas realizacji inwestycji mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- możliwość upadku z wysokości,
- możliwość przygniecenia rurami na składowisku (dla ludzi, przez cały czas trwania robót w miejscu wykonywania prac i zapleczu budowy),
- związane ze spawaniem – wybuch, poparzenie gazem lub oślepienie.

**Jako czas występowania zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych przewiduje się okres od rozpoczęcia budowy do jej zakończenia.**

### **Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Planowana inwestycja jest wielobranżowym przedsięwzięciem budowlanym gdzie, na wyznaczonym obszarze, prowadzone będą roboty budowlane. Szkolenie i instruktaż pracowników winien zwrócić uwagę przede wszystkim na konieczność przestrzegania terminów i miejsca pracy dla poszczególnych grup pracowników, tak aby prace wykonywane były tylko tam, gdzie zostało to zaplanowane oraz na konieczność przestrzegania przez pracowników podstawowych przepisów BHP ze wzmożoną uwagą.

Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych jak, np. praca na wysokości, a zwłaszcza zapewnić:

- bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób, odpowiednie środki zabezpieczające,
- instruktaż pracowników, obejmujący w szczególności (art. 237 §1 Kodeksu pracy):
  - a. imienny podział pracy,
  - b. kolejność wykonywania zadań,
  - c. wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.
  - d. szkolenie pracowników wstępne i okresowe
  - e. udostępnienie pracownikom do stałego korzystania aktualnej instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy.
- f. bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracownika z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń takich jak np.: kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna.

Należy przestrzegać przepisy BHP ogólne i branżowe, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 7 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. Nr 47 poz. 401,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20.09.2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U. z 2001r Nr 118 poz. 1263.

Przed rozpoczęciem budowy i robót należy zapoznać pracowników z:

- Projektem budowlanym i wykonawczym, rozwiązaniami materiałowo- konstrukcyjnymi oraz organizacją budowy.
- Wykazem i rodzajem prac o szczególnym zagrożeniu,
- Zasadami bezpiecznej organizacji stanowisk pracy, ich zabezpieczenia, ładu i porządku,
- Obowiązkiem stosowania środków ochrony osobistej,
- Obowiązkiem dbałości o stan narzędzi maszyn i urządzeń,
- Obowiązkiem zabezpieczenia stanowisk pracy systemem sygnalizacji i telefonami alarmowymi,
- Zasadami bezpieczeństwa pracy w warunkach zimowych,
- Zagrożeniami ppoż. dla otaczającego terenu,
- Odpowiedzialnością pracownika za naruszenie przepisów bhp.

**Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Środki techniczne i organizacyjne winny wynikać ze szczegółowego harmonogramu prac budowlanych wykonanego przez Generalnego Wykonawcę. Wskazane wyżej zagrożenia winny mieć swoje odniesienie w opracowanym planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zastosowane środki techniczne, zapewnienie bezkolizyjnej komunikacji dla ruchu kołowego i pieszego winny wynikać z ogólnych zasad bezpiecznego prowadzenia robót budowlanych. Kierownictwo robót winno oznakować plac budowy znakami bezpieczeństwa na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń - zgodnie z Polską Normą PN-93/N-01256.02.

Pracę na wysokości wykonywać stosując zabezpieczenia osobiste przed upadkiem. Na placu budowy nie będą występować strefy szczególnego zagrożenia zdrowia. Plac budowy winien posiadać dojazd umożliwiający prawidłowe zaopatrzenie budowy we wszelkie materiały budowlane, jak również umożliwiający dojazd służbom porządkowym i ratowniczym. Na terenie budowy powinien znajdować się sprzęt przeciwpożarowy umożliwiający podjęcie szybkiej akcji gaśniczej przed przybyciem jednostek straży pożarnej.

Ponadto na budowie powinna znajdować się apteczka z podstawowym wyposażeniem umożliwiającym podjęcie natychmiastowych działań w sytuacji powstania urazu w czasie prowadzenia prac budowlanych. Powinna być zapewniona również możliwość skomunikowania się ze służbami porządkowymi i ratowniczymi (telefon lub inny skuteczny sposób powiadamiania w/w służb).

Przy pracach spawalniczych należy stosować ekrany zabezpieczające przed sypaniem się iskier wokół miejsca spawania. Należy przygotować podręczny sprzęt p. poż. (gaśnice, koce).

Do prac montażowych na wysokościach należy stosować rusztowania, a do podnoszenia rur i sprzętu na wysokość montażu – wielokrążki lub podnośniki.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana: organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem, organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy, dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

W przypadku wykonywania robót z dala od zakładu pracy zapewnić należy pracownikom schronisko, wyposażone w:

- ogrzewanie (dotyczy pory zimowej),
- miejsce do podgrzewania posiłków,
- urządzenia sanitarne,
- apteczkę pierwszej pomocy,
- regulamin pracy,
- instrukcję, dotyczącą udzielania pierwszej pomocy,
- adresy i telefony pogotowia ratunkowego, straży pożarnej i policji.

Opracował:

**mgr inż. Wojciech Kabaciński**

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń

ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

**KUP/0173/PWOS/09**

## **6 ZAŁĄCZNIKI FORMALNO - PRAWNE**

1. Zaświadczenie o przynależności projektanta do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.
2. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych do projektowania – projektant.
3. Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.
4. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych do projektowania – sprawdzający.
5. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.

# OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Gdańsk, 2019.02.18

## OŚWIADCZENIE

( na podstawie par. 20 ustęp 4 Prawo Budowlane )

Zespół niżej wypisanych projektantów opracowujących projekt budowlany przebudowy instalacji ogrzewania, wod-kan, wentylacji mechanicznej Sali gimnastycznej dla budynku Zespołu Kształcenia Podstawowego i Gimnazjalnego nr 20 (obecnie Szkoła Podstawowa nr 1) w Gdańsku ul. Gojawiczyńskiej 10. – branża sanitarna.

oświadczają, że prace projektowe wykonane zostały kompletne z punktu widzenia celów, dla których zostały opracowane i są zgodne z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

**mgr inż. Wojciech Kabaciński**

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
KUP/0173/PWOS/09

Sprawdzający:

**mgr inż. Paweł Matynka**

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
KUP/0167/PBS/15