

SPIS TREŚCI – BRANŻA SANITARNA

1 CZĘŚĆ INFORMACYJNA	2
1.1 KARTA INFORMACYJNA	2
1.2 CEL OPRACOWANIA.....	2
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
1.5 CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	3
2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA OGRZEWANIA	3
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.....	7
2.6 PŁUKANIE.....	7
2.7 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW.....	7
2.8 MEDIUM.....	8
2.9 OZNAKOWANIE INSTALACJI	9
2.10 UWAGI KOŃCOWE	9
2.11 ZAGADNIENIA BHP	10
3 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WENTYLACJI.....	11
3.1 ZAŁOŻENIA ILOŚCI POWIETRZA	11
3.2 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	11
3.3 STANDARD WYKONANIA INSTALACJI	12
3.4 WYTYCZNE DLA BRANŻ.....	13
3.5 WYTYCZNE MONTAŻOWE	14
3.6 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH.....	15
3.7 AUTOMATYKA	15
3.8 UWAGI KOŃCOWE	16
4 SPECYFIKACJE MATERIAŁOWE BRANŻA GRZEWcza.....	17
4.1 INSTALACJA C.O,.....	17
4.2 INSTALACJA C.T	19
4.3 INSTALACJE PREIZOLOWANE	20
4.4 WYTYCZNE ŹRÓDŁA CIEPŁA	21
5 SPECYFIKACJA INSTALACJI WENTYLACJI	23

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 w całym budynku szkoły oraz wentylacji mechanicznej dla 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 wykonawczy przebudowy instalacji ogrzewania, 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 c.o. i c.t. 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 wentylacji mechanicznej dla Sali gimnastycznej
 - demontaż istniejących wentylatorów nawiewnych oraz wywiewnych starego typu zlokalizowanych w wentylatorowni
 - demontaż istniejących kanałów wentylacyjnych obsługujących salę gimnastyczną

Źródła ciepła stanowią własność przedsiębiorstwa GPEC i przebudowa węzłów ciepła poza zakresem niniejszego 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, stropodachów oraz częściowej wymianie stolarki okiennej. W związku z powyższym faktem oraz zużyciem technicznym większości instalacji sanitarnych przewiduje się przebudowę instalacji grzewczej, wodno-kanalizacyjnej oraz budowę nowej instalacji wentylacji mechanicznej dla Sali gimnastycznej.

Wentylacja mechaniczna zaplecza szatniowego przy Sali gimnastycznej do zachowania – wymianie ulega wyłącznie rurociąg ciepła technologicznego na odcinku od rozdzielacza do istniejącego węzła podmieszania przy istniejącej centrali nawiewnej.

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 przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

2.2 RUROCIĄGI INSTALACJI GRZEWCZYCH

Instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego 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. 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:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b) 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 (gałęzek), 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.

Rurociągi zewnętrzne c.o, cwu, cyrkulacji i zimnej wody zasilające budynek świetlicy zaprojektowano z giętkich rur preizolowanych dedykowanych do instalacji niskotemperaturowych.

Proponuje się zastosowanie preizolowanej giętkiej rury z tworzywa sztucznego:

- dla instalacji zimnej wody pojedynczy rurociąg o typ 10bar
- dla instalacji cwu i cyrkulacji systemu podwójnego typ 10 bar.
- dla instalacji c.o. systemu podwójnego typ 6 bar.

Rury preizolowane tworzywowe składają się z rury przewodowej wykonanej z usieciowanego polietylenu PEXz barierą antydyfuzyjną EVOH, zapobiegającą dyfuzji tlenu. Izolacja termiczna jest wykonana z przyjaznej dla środowiska, bezfreonowej i giętkiej pianki poliuretanowej PUR o wyjątkowo dobrych własnościach termoizolacyjnych (Bardzo niskie (λ 50 0,0216 W/mK) straty ciepła

Dzięki zewnętrznym pofalowaniom płaszcza, zapewniona jest bardzo wysoka giętkość podczas układania rur oraz niezawodnie zabezpiecza przed uszkodzeniami mechanicznymi. Osiągane są małe promienie gięcia, które umożliwiają prowadzenie rur po wielokrotnie zakrzywionej trasie, przy użyciu minimalnej siły.

Parametry rurociągów z PEX winny spełniać następujące parametry:

- a) rura polietylenowa polietylen wysokiej gęstości (PE-HD) wg DIN 16892/16893, sieciowany peroksydowo PEXa, kolor: naturalny
- b) środek adhezyjny modyfikowany PE, stabilizowany termicznie, kolor: czerwony (c. o.), biały (c. w.)
- bariera antydyfuzyjna alkohol etylowinylowy (EVOH), stabilizowany termicznie, kolor: naturalny (tylko c. o.)
- c) rura polietylenowa wg DIN 16892/16893 i E DIN EN 12318-2, rury serii 3.2 wg DVGW Arbeitsblatt W 544
- d) bariera antydyfuzyjna zgodnie z DIN 4729 przy 40 ° C dla objętości rury wewnętrznej:
- e) przepuszczalność dla tlenu wg DIN 4726 o wartości $\leq 0,10 \text{ g}/(\text{m}^3 \times \text{d})$
- f) typoszeregi DIN 16893 seria 5: SDR 11 dla CALPEX® 6 barów (z barierą EVOH)
- g) właściwości odporność na działanie wody agresywnej, niskie straty ciśnienia, bardzo dobra wytrzymałość chemiczna i mechaniczna

Rurociągi przechodzące pod łącznikiem z uwagi na możliwy przejazd samochodów zabezpieczyć rurami ochronnymi. Jako elementy dystansowe zastosować typowe płozy typu np.: „E/C” o wysokości 25mm Materiał PEHD. Odległość płóz od początku i końca przepustu $L=0,15\text{m}$. W celu uszczelnienia przestrzeni między rurą osłonową a przewodową należy zastosować po obu stronach manszety typu „U” o wymiarach zależnych od średnicy przewodu i rury osłonowej.

Rurociągi doprowadzające instalacje wodne do budynku świetlicy wykonać z rur preizolowanych (specyfikacja zgodnie z opisem branży grzewczej). Minimalne przykrycie rurociągów 0,6m od stropu rurociągów do poziomu terenu. Instalację zimnej wody wykonaną z tworzywa - do przejścia przez przegrodę budowlaną do rurociągu stalowego obudować ppoż. W celu zabezpieczenia przez zamarznięciem sugeruje się ułożenie instalacji zimnej wody pomiędzy rurociągami c.o. i c.w.u.

2.3 ELEMENTY GRZEJNE

Zaprojektowanymi elementami grzejnymi będą:

- grzejniki konwekcyjne stalowe płytowe niezintegrowane zasilane „bocznie”,
- grzejniki konwekcyjne stalowe płytowe niezintegrowane zasilane „bocznie” ocynkowane galwanicznie,
- grzejnik konwekcyjny stalowy łazienkowy drabinkowy niezintegrowany zasilany „bocznie” ocynkowany galwanicznie,
- grzejniki konwekcyjne stalowe płytowe zintegrowane zasilane „dolnie”,

Wyposażenie grzejników:

Grzejniki z podłączeniem bocznym należy wyposażyć na zasilaniu w zawory termostaticzne w wersji kątowej z nastawą wstępną w zakresie $kv= 0.04\text{-}0.73 \text{ m}^3/\text{h}$, 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 funkcje odcięcia, możliwość ograniczania i blokowania zakresu regulacji przy minimalnej temperaturze 8°C. Na powrocie montować zawory termostatyczne odcinające kątowe.

Grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażone są fabrycznie w zawory termostatyczne, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne, jak w przypadku grzejników z podłączeniem bocznym. Przy podłączeniu grzejników montować podwójne zawory termostatyczne odcinające w wersji kątowej przyłączeniowe do ogrzewań dwururowych o odległości pomiędzy podłączeniami 50 mm. Zawory powinny być wykonane z 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°C - 26°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 ogrzewanego 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

Instalacja c.o.

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 wydlawiane 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 rozwinięciach instalacji centralnego ogrzewania.

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 mrozoodpornej.

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 rozwinięciu instalacji c.t..

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 $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$)
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 ²⁾	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ 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, 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 napełnienia. Gdy układ sterowania otrzyma sygnał o minimalnym poziomie czynnika następuje uruchomienie

pompy i następuje uzupełnienie ubytku do poziomu rejestrowanego poprzez czujnik napełnienia. 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 napełnienia.

2.9 OZNAKOWANIE INSTALACJI

Oznakowaniu podlegają niezakryte instalacje grzewcze.. 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 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. Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego. 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.

3 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WENTYLACJI

3.1 ZAŁOŻENIA ILOŚCI POWIETRZA

Dla pomieszczeń założono krotności wymian zgodnie z zestawieniem tabelarycznym.

- pomieszczenia biurowe – 20-30m³/h na osobę
- pomieszczenia sal lekcyjnych – 1-1,5w/h oraz wliczono wietrzenie klasy

Założenia ilości świeżego powietrza dla sali gimnastycznej wariant nr 1 (tryb dzienny)

- liczba ćwiczących podczas jednej godziny lekcyjnej – 100 osób
- ilość powietrza na ćwiczącego – 50m³/h

Dla wariantu nr 1 ilość świeżego powietrza wynosi 5000m³/h

Założenia ilości świeżego powietrza dla sali gimnastycznej wariant nr 2 (zawody sportowe)

- liczba zawodników – 30 osób
- ilość powietrza na zawodnika – 50m³/h
- liczba osób na trybunach – 215 osób
- ilość powietrza na osobę – 200m³/h

Dla wariantu nr 2 ilość świeżego powietrza wynosi 8000m³/h

Dla sali gimnastycznej zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną, która prócz wymiany powietrza w pomieszczeniu zapewnić będzie ogrzewanie. Aby zapewnić ogrzewania pomieszczenia Sali oraz trybun założono urządzenia o wydatku 16000m³/h na nawiewie. Krotność wymiany w pomieszczeniu wynosić około 2w/h (licząc pełną wysokość hali). Ilość świeżego powietrza maksymalnie, będzie wynosić 50% ilości całkowitej powietrza nawiewanego. Poza okresem grzewczym centrala może pracować na 100% świeżego powietrza.

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 np. siatkami tak, aby zapewnić zabezpieczenie mechaniczne izolacji kanałów, elementów nawiewnych oraz kanałów z wełny mineralnej.

Przewiduje się zastosowanie falowników na silnikach nawiewnym i wywiewnym umożliwiających właściwe dostosowanie się urządzenia do aktualnych potrzeb. Dla wyciszenia pracy układów i zabezpieczeniu emisji hałasu do pomieszczeń obsługiwanych oraz na zewnątrz budynku przewidziano montaż na kanałach nawiewnym, wywiewnym, czerpnym i wyrzutowym tłumików akustycznych o wymiarach podanych na rzutach.

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

Rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych nastąpi pod stropem między istniejącą konstrukcją hali sportowej. Nawiew z pomieszczeń odbywać się będzie za nawiewników wirowych dalekiego zasięgu. Wywiew poprzez kratki z pojedynczą łotką i przepustnicą montowane na kanale wentylacyjnym.

Centrala wentylacyjna zlokalizowana na dachu, wyposażona zostanie w następujące sekcje:

Nawiew:

- filtr powietrza klasy F5
- wymiennik obrotowy
- komora recyrkulacji
- nagrzewnicę glikolową (czynniki grzewcze – glikol etylenowy 60/40°C)
- wentylator z falownikiem

Wywiew:

- filtr powietrza klasy F5
- wentylator z falownikiem
- wymiennik obrotowy

Wentylacja sal lekcyjnych

W pomieszczeniach biurowych pracowników i salach lekcyjnych, w których będą wymieniane okna należy wyposażyć 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 5-28m³/h powietrza świeżego na nawiewnik. Ilość świeżego powietrza napływająca do pomieszczenia sterowana ilością wilgoci w powietrzu danego pomieszczenia. Nawiewniki pozwalają na zablokowanie strumienia powietrza.

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 – **izolację oraz nawiewniki zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym np. siatką (wg branży budowlanej).**
- kanał wywiewny prowadzony wewnątrz budynku wykonać z wełny mineralnej szklanej – kanał **zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym np. siatką (wg branży budowlanej).**
- 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 – nawiewne, wyrzutowe, czerpne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały prostokątne typu A/I, przewody kołowe typu Spiro. Kratki wentylacyjne wywiewne aluminiowe wyposażone w pojedyncze lotki i przepustnice wielopłaszczyznowe.

Kanał wywiewny prowadzony wewnątrz wykonać z wełny mineralnej szklanej o **grubości 40mm** o następujących parametrach:

▼ Dane techniczne

Grubość:	25 mm	40 mm
Szerokość:	1190 mm	1210 mm
Długość:	3000 mm	
Gęstość:	85 kg/m ³	65 kg/m ³
Klasa sztywności:	R5	
Reakcja na ogień	niepalna	
Euroklasa ogniowa	A2-s1, d0	
Max. temperatura:	120 °C	
Min. temperatura:	-30 °C	
Max. ciśnienie:	800 Pa	
Max. podciśnienie:	-800 Pa	
Prędkość powietrza:	20 m/s	
Klasa szczelności:	D	
Opór dyfuzyjny powłoki zewnętrznej:	141 m ² ·h·Pa/mg	
Max. wilgotność:	98%	

3.4 WYTYCZNE DLA BRANŻ

- **branża ogólna**

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

- **branża konstrukcyjno – budowlana**

- wykonać przejścia przez przegrody budowlane dla potrzeb wentylacji
- wykonać konstrukcje wzmacniające dach w miejscu posadowienia centrali wentylacyjnej
- 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 szafy zasilająco–sterującej centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na dachu
- Doprowadzić przewód do sterownika centrali (od rozdzielnic centrali do pomieszczenia trenerów)
- Podłączyć elementy i urządzenia wentylacyjne do instalacji uziemiającej i odgromowej

- **Wytyczne ppoż**

- 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.

3.5 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) Z uwagi na trudny dostęp w poruszaniu się po pomieszczeniu oraz brak dokumentacji, podczas demontażu istniejących kanałów oraz wentylatorów należy uwzględnić konieczność zachowania istniejącego układu wentylacyjnego.
- 9) 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.1. 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.2. Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu

średnica przewodu	minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
S1)	A	B
≤200	300	100
200<S≤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"

3.6 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH

L.p.	Nazwa urządzenia	Ozn.	Parametry	Uwagi
1	Centrala nawiewno-wyiewna z komorą mieszania oraz wymiennikiem obrotowym	N1W1	$L_n/L_w = 16000 / 15500 \text{ m}^3/\text{h}$ $d_{pn}/d_{pw} = 500/450 \text{ Pa}$ $Q_n = 82,3 \text{ kW}$ (60/40 glikol etylenowy) $P_{en} = 7,5 \text{ kW}$, 400 V $P_{ew} = 5,5 \text{ kW}$, 400 V Masa = 1496 kg $L/B/H = 3750 / 1600 / 2620 \text{ MM}$	Automatyka firmowa

3.7 AUTOMATYKA

Dla projektowanego układu wentylacji mechanicznej należy przewidzieć układ automatycznej regulacji wg poniższych wytycznych:

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie (18°C). Układ pełni funkcję tylko wentylacji mechanicznej. Przewidzieć możliwość programowania czasowego. Automatyka centrali posiada możliwość regulacji temperatury nawiewu poprzez płynne sterowanie nagrzewnicą wodną oraz sygnalizację zabrudzenia filtrów. Silniki centrali wyposażone w przemienniki częstotliwości.

Zasilanie z rozdzielniczy zasilająco-sterującej zlokalizowanej w pobliżu centrali. Sterownik zlokalizowany w pokoju trenerów w pomieszczeniu SG 0.12

Praca centrali wentylacyjnej obejmuje trzy tryby pracy.

- 1) Wentylacja bytowa obu sal gimnastycznych. – łączna ilość świeżego powietrza 5000m³/h – 31% świeżego oraz recyrkulacja pozostałej ilości powietrza.
- 2) Tryb nocny – pełna recyrkulacja powietrza, utrzymanie temperatury w pomieszczeniu na poziomie +14C i włączenie się o określonej godzinie na tryb dzienny (ustalić z użytkownikiem godziny rozpoczęcia i zakończenia zajęć)

- 3) Wentylacja okresowa – w przypadku zawodów sportowych lub uroczystości szkolnych centrala ustawiona na wydatek świeżego powietrza na poziomie 8000m³/h (50% świeże powietrze).

UWAGA!

Automatyka instalacji wentylacji mechanicznej powinna kontrolę stanu pracy, stany filtrów powietrza, sygnalizację stanów awaryjnych.

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 umożliwiających 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”.

Opracował:

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

4 SPECYFIKACJE MATERIAŁOWE BRANŻA GRZEWcza

4.1 INSTALACJA C.O,

ZAWORY I ARMATURA

Zawory odcinające				
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka	
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	74	szt.	
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	54	szt.	
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	4	szt.	
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	2	szt.	
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	8	szt.	
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	6	szt.	
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	65	8	szt.	
Zawory termostatyczne				
Zawór termostatyczny niezależny od ciśnienia prosty, z głowicą gazową	15	4	szt.	
Zawór termostatyczny niezależny od ciśnienia prosty, z głowicą gazową	20	3	szt.	
Zawór odcinający termostatyczny powrotny do grzejników niezintegrowanych	15	360	szt.	
Zawór termostatyczny zasilający do grzejników niezintegrowanych	15	353	szt.	
Zawór termostatyczny do ogrzewań dwururowych do grzejników zintegrowanych	15	4	szt.	
Głowice termostatyczne				
Głowica termostatyczna, czujnik wbudowany, wzmocniona		353	szt.	
Głowica termostatyczna, czujnik wbudowany		19	szt.	
Zawory podpionowe				
Zawór regulacyjny ręczny partner regulatora różnicy ciśnień - z króćcami pomiarowymi	15 LF	1	szt.	
Zawór regulacyjny ręczny partner regulatora różnicy ciśnień - z króćcami pomiarowymi	15	5	szt.	
Zawór regulacyjny ręczny partner regulatora różnicy ciśnień - z króćcami pomiarowymi	20	7	szt.	
Zawór regulacyjny ręczny partner regulatora różnicy ciśnień - z króćcami pomiarowymi	25	5	szt.	
Zawór regulacyjny ręczny partner regulatora różnicy ciśnień - z króćcami pomiarowymi	32	1	szt.	
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	15	6	szt.	
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	20	7	szt.	
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	25	5	szt.	
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	32	1	szt.	
Elementy pozostałe				
Odpowietrznik automatyczny		73	szt.	
Belka rozdzielacza DN100	150 cm	4	szt.	

GRZEJNIKI

Grzejniki lewe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
KMP 11/600	600	520	61	1	szt.
KMP 11/600	600	600	61	4	szt.
KMP 11/600	600	800	61	1	szt.
KMP 21S/600	600	520	80	12	szt.
KMP 21S/600	600	600	80	2	szt.
KMP 21S/600	600	720	80	2	szt.
KMP 21S/600	600	800	80	4	szt.
KMP 21S/600	600	1000	80	3	szt.
KMP 22/400	400	720	105	1	szt.
KMP 22/400	400	800	105	8	szt.
KMP 22/400	400	1000	105	4	szt.
KMP 22/500	500	1120	105	2	szt.
KMP 22/600	600	520	105	16	szt.
KMP 22/600	600	600	105	8	szt.
KMP 22/600	600	720	105	9	szt.
KMP 22/600	600	800	105	23	szt.
KMP 22/600	600	920	105	33	szt.
KMP 22/600	600	1000	105	23	szt.
KMP 22/600	600	1120	105	3	szt.
KMP 22/600	600	1200	105	10	szt.
KMP 22/600	600	1400	105	3	szt.
KMP 22/600	600	1600	105	5	szt.
KMP 22/600	600	2000	105	3	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
KMP 11/600	600	400	61	1	szt.
KMP 11/600	600	600	61	2	szt.
KMP 11/600	600	720	61	1	szt.
KMP 11/600	600	800	61	1	szt.
KMP 21S/600	600	520	80	8	szt.
KMP 21S/600	600	600	80	5	szt.
KMP 21S/600	600	720	80	5	szt.
KMP 21S/600	600	800	80	4	szt.
KMP 21S/600	600	1000	80	4	szt.
KMP 22/400	400	800	105	7	szt.
KMP 22/400	400	1000	105	6	szt.
KMP 22/500	500	1120	105	1	szt.
KMP 22/600	600	520	105	8	szt.
KMP 22/600	600	600	105	10	szt.

KMP 22/600	600	720	105	7	szt.
KMP 22/600	600	800	105	29	szt.
KMP 22/600	600	920	105	33	szt.
KMP 22/600	600	1000	105	24	szt.
KMP 22/600	600	1120	105	4	szt.
KMP 22/600	600	1200	105	8	szt.
KMP 22/600	600	1320	105	3	szt.
KMP 22/600	600	1400	105	3	szt.
KMP 22/600	600	1600	105	3	szt.
KMP 22/600	600	2400	105	1	szt.
KMP 22/600	600	2600	105	1	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane					
22INT/600	600	1400	105	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane					
22INT/600	600	800	105	2	szt.
22INT/600	600	1400	105	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - łazienkowe					
SAC07	710	600	100	1	szt.

ELEMENTY POZOSTAŁE

Produkt	Ilość	Jednostka
Obudowy grzejników	284	szt.

4.2 INSTALACJA C.T

ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawory			
Zawór odc. prosty kołnierz. wg DIN 1988	65	5	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	1	szt.
Zawór zwrotny kołn. wg DIN 1988	65	1	szt.
Zawory regulacyjne			
Automatyczny regulator przepływu	50	1	szt.
Zawór regulacyjny trójdrogowy	32, kvs=16,0	1	szt.
Siłowniki			
Napęd elektryczny 3-punktowy, 230 V		1	szt.
Elementy pozostałe			
Odpowietrznik automatyczny		1	szt.
Pompa obiegowa , H=60,2 kPa, V=3,85 m³/h		1	szt.
Filtr wody	2 1/2" w	1	szt.
Śrubunki do pompy odporne na glikol		1	kpl.
Mieszanka glikolu propylenowego	35%	300	dm³
Bezobsługowa stacja uzupełniania glikolu ze zintegrowanym zbiornikiem o pojemności 100dm³	550/500/1000	1	szt.
Manometr		2	szt.
Termometr		2	szt.

4.3 INSTALACJE PREIZOLOWANE

Lp.	Nazwa	Wymiar [mm]	Jedn.	Ilość
1	Rura UNO 63/126 DN50 6 bar	63x5,8 / 126	m	15
2	Rura DUO 2x40/126 DN32 6 bar	40+40 / 126	m	15
3	Złączka poł. PEX-PEX zacisk. 6 bar 40-40 mosiądz	40x3,7 / 40x3,7	szt.	4
4	Złączka poł. PEX-PEX zacisk. 6 bar 63-63 mosiądz	63x5,7 / 63x5,7	szt.	2
5	Łuk CPX UNO 6 bar 63/126 1,1x1,6m	63/126	szt.	2
6	Łuk CPX DUO 6 bar 2x40/126 1,1x1,6m	2x40/126	szt.	2
7	Złączka przył.Hela PEX 6 bar gwint. 40x3,7mm	40x3,7 / 1 1/4"	szt.	4
8	Złączka przył.Hela PEX 6 bar gwint. 63x5,7mm	63x5,7 / 2"	szt.	2
9	Rura DUO 32+22/111 DN(25+16) 10 bar	32+22 / 111	m	15
10	Złączka przył.PEX 10 bar gwint. 22x3,0mm	22x3,0 / 3/4"	szt.	2
11	Złączka przył.PEX 10 bar gwint. 32x4,4mm	32x4,4 / 1"	szt.	2
12	Złączka poł.PEX-PEX 22-22 10 bar zacisk.mosiądz	22x3,0 / 22x3,0	szt.	2
13	Złączka poł. PEX-PEX 32-32 10 bar zacisk. mosiądz	32x4,4 / 32x4,4	szt.	2
14	Łuk CPX DUO 10 bar 32+22/111 1,1x1,6m	32+22/111	szt.	2
15	Pierścień uszczelniający 111 mm	111	szt.	2
16	Pierścień uszczelniający 126 mm	126	szt.	4
17	Kapturek dekiel CPX UNO 63/126	63 / 126	szt.	2
18	Kapturek dekiel CPX DUO 2x40/126	40+40 / 126	szt.	2
19	Kapturek dekiel CPX DUO 32+22/111	32+22 / 111	szt.	2
20	Mufa poł. CPX-CPX-U 126-126 PE	63/126-63/126	szt.	2
21	Mufa poł.CPX-CPX-D 111-111 PE	2x32/111-2x32/111	szt.	2
22	Mufa poł. CPX-CPX-D 126-126PE	2x40/126-2x40/126	szt.	2

4.4 WYTYCZNE ŹRÓDŁA CIEPŁA

Strefa klimatyczna	I strefa
Temperatura zewnętrzna	- 16 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	dwa węzły ciepłne

Węzeł w budynku A:

Obieg A strona lewa centralnego ogrzewania:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 78,5 \text{ kW}$
Parametr instalacji	$80^{\circ}\text{C} / 60^{\circ}\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne	$H_p = 33,0 \text{ kPa}$
Pojemność zładu grzewczego	$v = 640,0 \text{ dm}^3$
Przepływ	$q = 2,91 \text{ m}^3/\text{h}$
Medium:	woda uzdatniona

Obieg A strona prawa centralnego ogrzewania:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 113,5 \text{ kW}$
Parametr instalacji	$80^{\circ}\text{C} / 60^{\circ}\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne	$H_p = 35,0 \text{ kPa}$
Pojemność zładu grzewczego	$v = 1000,0 \text{ dm}^3$
Przepływ	$q = 4,27 \text{ m}^3/\text{h}$
Medium:	woda uzdatniona

Obieg świetlicy centralnego ogrzewania:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 47,5 \text{ kW}$
Parametr instalacji	$80^{\circ}\text{C} / 60^{\circ}\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne	$H_p = 35,0 \text{ kPa}$
Pojemność zładu grzewczego	$v = 520,0 \text{ dm}^3$
Przepływ	$q = 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$
Medium:	woda uzdatniona

Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania dla węzła w budynku A łącznie:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 239,5 \text{ kW}$
----------------------------	------------------------

Węzeł w budynku SG:

Obieg budynków B i C centralnego ogrzewania:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 142,4 \text{ kW}$
Parametr instalacji	$80^{\circ}\text{C} / 60^{\circ}\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne	$H_p = 40,0 \text{ kPa}$
Pojemność zładu grzewczego	$v = 1400,0 \text{ dm}^3$
Przepływ	$q = 5,27 \text{ m}^3/\text{h}$
Medium:	woda uzdatniona

Obieg sali gimnastycznej centralnego ogrzewania:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 63,3 \text{ kW}$
Parametr instalacji	$80^{\circ}\text{C} / 60^{\circ}\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne	$H_p = 35,0 \text{ kPa}$
Pojemność zładu grzewczego	$v = 550,0 \text{ dm}^3$

Przepływ	$q = 2,30 \text{ m}^3/\text{h}$
Medium:	woda uzdatniona

Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania dla węzła w budynku SG łącznie:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 205,7 \text{ kW}$
----------------------------	------------------------

Obieg glikolowy ciepła technologicznego:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 83,4 \text{ kW}$
Parametr instalacji	$60^\circ\text{C} / 40^\circ\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne	$H_p = 30,0 \text{ kPa}$
Pojemność zładu grzewczego	$v = 250 \text{ dm}^3$
Przepływ	$q = 3,56 \text{ m}^3/\text{h}$
Medium:	glikol propylenowy 35%

Obieg wtórny ciepła technologicznego:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 25,0 \text{ kW}$
Parametr instalacji	$80^\circ\text{C} / 60^\circ\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne	$H_p = 25,0 \text{ kPa}$
Pojemność zładu grzewczego	$v = 80 \text{ dm}^3$
Przepływ	$q = 1,19 \text{ m}^3/\text{h}$
Medium:	woda uzdatniona

Obieg ciepła technologicznego łącznie:

Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 108,4 \text{ kW}$
Przepływ	$q = 4,75 \text{ m}^3/\text{h}$

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 - Ciepłne 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. Węzeł jest własnością GPEC Sp. z o.o.

Rozbudowa węzła o sekcję c.t. poza zakresem niniejszego opracowania. Układ instalacji ciepła technologicznego zabezpieczony będzie projektowanym naczyniem przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa w węźle cieplnym. Dobór naczynia przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa i pompy obiegowej wg opracowania rozbudowy węzła cieplnego poza zakresem niniejszego opracowania. Projekt rozbudowy węzła wykona GPEC.

5 SPECYFIKACJA INSTALACJI WENTYLACJI

N1 - Nawiewny

Nazwa: N1

Typ: Nawiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Uwagi	
N1	1	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny	a = 1000	b = 1460	l = 1500					ocynk			Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej, grubość kulisy 200mm, ilość kulis - 5szt	
N1	2	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 1000	b = 1460	c = 900	d = 1000	l = 730	e = -460	f = 150	ocynk		3,59	3,59	Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej
N1	3	1	K	Przewód prostokątny	a = 900	b = 1000	l = 609					ocynk		2,31	2,31	Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej
N1	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 900	b = 1000	d = 1000	e = 50	f = 50	r = 100	ocynk		6,94	6,94	Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej
N1	5	1	K	Przewód prostokątny	a = 900	b = 1000	l = 1315					ocynk		5,00	5,00	Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej
N1	6	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 1000	b = 900	d = 900	e = 50	f = 50	r = 100	ocynk		6,35	6,35	Ogólne	
N1	7	1	K	Przewód prostokątny	a = 1000	b = 900	l = 191					ocynk		0,73	0,73	Ogólne	
N1	8	1	CR2*	Czwórnik prosty z okrągłym odejściem	a = 900	b = 1000	d1 = 800	l = 1000	e = 500	f = 450		ocynk		4,80	4,80	Ogólne	
N1	9	1	BO	Zaślepka	a = 1000	b = 900						ocynk		0,90	0,90	Ogólne	
N1	10	2	MFA	Złączka mufowa	d1 = 800							ocynk		0,57	1,13	Ogólne	
N1	11	2	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d = 800	l = 800						ocynk				Ogólne	
N1	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 800	l1 = 714						ocynk		1,79	1,79	Ogólne	
N1	13	3	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 800	l1 = 6000						ocynk		15,07	45,22	Ogólne	
N1	14	2	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1 = 800	d3 = 315	l1 = 390					ocynk		2,05	4,10	Ogólne	
N1	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 800	l1 = 2416						ocynk		6,07	6,07	Ogólne	
N1	16	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa = 90	r = 1	d1 = 800					ocynk		4,73	9,47	Ogólne	
N1	17	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 800	l1 = 1658						ocynk		4,16	8,33	Ogólne	
N1	18	2	ARE	Symetryczny trójnik 90 stopni z redukcją	d1 = 800	d2 = 710	d3 = 315	l1 = 639				ocynk		2,68	5,35	Ogólne	
N1	19	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 710	l1 = 5341						ocynk		11,91	23,81	Ogólne	
N1	20	2	ARE	Symetryczny trójnik 90 stopni z redukcją	d1 = 710	d2 = 630	d3 = 315	l1 = 620				ocynk		2,24	4,49	Ogólne	
N1	21	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 630	l1 = 5370						ocynk		10,62	21,25	Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N1	22	2	ARE	Symetryczny trójkąt 90 stopni z redukcją	d1 = 630	d2 = 560	d3 = 315	l1 = 601				ocynk		1,97	3,94	Ogólne
N1	23	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 560	l1 = 5399						ocynk		9,49	18,99	Ogólne
N1	24	2	ARE	Symetryczny trójkąt 90 stopni z redukcją	d1 = 560	d2 = 450	d3 = 315	l1 = 656				ocynk		1,87	3,73	Ogólne
N1	25	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 450	l1 = 5344						ocynk		7,55	15,10	Ogólne
N1	26	2	ARE	Symetryczny trójkąt 90 stopni z redukcją	d1 = 450	d2 = 355	d3 = 315	l1 = 631				ocynk		1,49	2,99	Ogólne
N1	27	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 355	l1 = 5217						ocynk		5,82	11,63	Ogólne
N1	28	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa = 90	r = 1	d1 = 355					ocynk		0,93	1,86	Ogólne
N1	29	2	MFA	Złączka mufowa	d1 = 355							ocynk		0,15	0,30	Ogólne
N1	30	2	USE	Redukcja symetryczna	d1 = 355	d2 = 315	l1 = 85					ocynk		0,23	0,46	Ogólne
N1	31	14	MFA	Złączka mufowa	d1 = 315							ocynk		0,13	1,87	Ogólne
N1	32	14	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d = 315	l = 315						ocynk				Ogólne
N1	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1399						ocynk		1,38	1,38	Ogólne
N1	34	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 570						aluminium	naturalny	0,56	0,56	Ogólne
N1	35	14		Nawiewnik wirowy dalekiego zasięgu ze skrzynką rozpr.			NA = 315					stal	RAL 9010			Kąt nastawy 75stopni
N1	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1654						ocynk		1,64	1,64	Ogólne
N1	37	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 587						aluminium	naturalny	0,58	0,58	Ogólne
N1	38	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1600						ocynk		1,58	3,17	Ogólne
N1	39	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 587						aluminium	naturalny	0,58	0,58	Ogólne
N1	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1564						ocynk		1,55	1,55	Ogólne
N1	41	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 587						aluminium	naturalny	0,58	0,58	Ogólne
N1	42	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1550						ocynk		1,53	1,53	Ogólne
N1	43	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 565						aluminium	naturalny	0,56	0,56	Ogólne
N1	44	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1494						ocynk		1,48	1,48	Ogólne
N1	45	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 574						aluminium	naturalny	0,57	0,57	Ogólne
N1	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 750						ocynk		0,74	0,74	Ogólne
N1	47	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 542						aluminium	naturalny	0,54	0,54	Ogólne

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N1	48	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 800	l1 = 5129				ocynk		12,88	12,88	Ogólne	
N1	49	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 800	l1 = 2519				ocynk		6,33	6,33	Ogólne	
N1	50	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 476				aluminium	naturalny	0,47	0,47	Ogólne	
N1	51	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1900				ocynk		1,88	1,88	Ogólne	
N1	52	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 456				aluminium	naturalny	0,45	0,45	Ogólne	
N1	53	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1841				ocynk		1,82	1,82	Ogólne	
N1	54	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 459				aluminium	naturalny	0,45	0,45	Ogólne	
N1	55	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1829				ocynk		1,81	1,81	Ogólne	
N1	56	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 441				aluminium	naturalny	0,44	0,44	Ogólne	
N1	57	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1800				ocynk		1,78	1,78	Ogólne	
N1	58	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 432				aluminium	naturalny	0,43	0,43	Ogólne	
N1	59	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 1722				ocynk		1,70	1,70	Ogólne	
N1	60	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 458				aluminium	naturalny	0,45	0,45	Ogólne	
N1	61	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 698				ocynk		0,69	0,69	Ogólne	
N1	62	1	FLEX	Przewód elastyczny	d = 315	l = 588				aluminium	naturalny	0,58	0,58	Ogólne	
N1		3	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 800					ocynk		0,50	1,51	Ogólne	
N1		14	MF1*	Złączka nyplowa	d1 = 315					ocynk		0,12	1,66	Ogólne	

N1c - Czerpny

Nazwa: N1c

Typ: Czerpny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N1c	1	1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna	a = 1000	b = 2000				stal				Ogólne	
N1c	2	1	US	Redukcja symetryczna	a = 1000	b = 1460	c = 1000	d = 2000	l = 1000	ocynk		6,00	6,00	Ogólne	
N1c	3	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny	a = 1000	b = 1460	l = 1500			ocynk				Ogólne	grubość kulisy 200mm, ilość kulis - 2szt

Nazwa: W1

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Uwagi
W1	1	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny	a = 1000	b = 1460	l = 1500						ocynk				Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej, grubość kulisy 200mm, ilość kulis - 5szt
W1	2	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 1000	b = 1460	c = 800	d = 1250	l = 616	e = -105	f = 99		ocynk		3,07	3,07	Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej
W1	3	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1250	l = 600						ocynk		2,46	2,46	Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej
W1	4	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1250	l = 1500						ocynk		6,15	6,15	Ogólne	Izolacja 50mm w płaszczu z blachy stalowej
W1	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 1250	b = 800	d = 1250	e = 50	f = 50	r = 150		ocynk		11,49	11,49	Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej
W1	6	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 1250	b = 800	d = 1250	e = 50	f = 50	r = 100		ocynk		11,10	11,10	Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej
W1	7	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1250	l = 1500						ocynk		6,15	6,15	Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej
W1	8	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1250	l = 1358						ocynk		5,57	5,57	Ogólne	
W1	9	2	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a = 1250	b = 800	g = 315	h = 500	l = 700	e = 350	f = 625	l3 = 100	wełna		3,03	6,07	Ogólne	
W1	10	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1250	l = 1500						wełna		6,15	6,15	Ogólne	
W1	11	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1250	l = 605						wełna		2,48	2,48	Ogólne	
W1	12	1	US	Redukcja symetryczna	a = 800	b = 1250	c = 800	d = 1000	l = 625				wełna		2,61	2,61	Ogólne	
W1	13	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1000	l = 1000						wełna		3,60	3,60	Ogólne	
W1	14	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1000	l = 930						wełna		3,35	3,35	Ogólne	
W1	15	2	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a = 1000	b = 800	g = 315	h = 500	l = 700	e = 350	f = 500	l3 = 100	wełna		2,68	5,37	Ogólne	
W1	16	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1000	l = 1500						wełna		5,40	5,40	Ogólne	
W1	17	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 1000	l = 605						wełna		2,18	2,18	Ogólne	
W1	18	1	US	Redukcja symetryczna	a = 800	b = 1000	c = 800	d = 900	l = 500				wełna		1,81	1,81	Ogólne	
W1	19	2	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 900	l = 1000						wełna		3,40	6,80	Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Uwagi
W1	20	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 900	l = 975						wełna		3,31	3,31	Ogólne	
W1	21	2	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a = 900	b = 800	g = 315	h = 500	l = 700	e = 350	f = 450	l3 = 100	wełna		2,54	5,09	Ogólne	
W1	22	1	K	Przewód prostokątny	a = 800	b = 900	l = 1105						wełna		3,76	3,76	Ogólne	
W1	23	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 800	b = 900	c = 630	d = 900	l = 450	e = 0	f = 0		wełna		1,53	1,53	Ogólne	
W1	24	2	K	Przewód prostokątny	a = 630	b = 900	l = 1000						wełna		3,06	6,12	Ogólne	
W1	25	1	K	Przewód prostokątny	a = 630	b = 900	l = 1035						wełna		3,17	3,17	Ogólne	
W1	26	2	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a = 900	b = 630	g = 315	h = 500	l = 700	e = 350	f = 450	l3 = 100	wełna		2,31	4,61	Ogólne	
W1	27	1	K	Przewód prostokątny	a = 630	b = 900	l = 1105						wełna		3,38	3,38	Ogólne	
W1	28	1	US	Redukcja symetryczna	a = 630	b = 900	c = 630	d = 630	l = 450				wełna		1,44	1,44	Ogólne	
W1	29	2	K	Przewód prostokątny	a = 630	b = 630	l = 1000						wełna		2,52	5,04	Ogólne	
W1	30	1	K	Przewód prostokątny	a = 630	b = 630	l = 1045						wełna		2,63	2,63	Ogólne	
W1	31	2	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a = 630	b = 630	g = 315	h = 500	l = 700	e = 350	f = 315	l3 = 100	wełna		1,93	3,85	Ogólne	
W1	32	1	K	Przewód prostokątny	a = 630	b = 630	l = 1105						wełna		2,78	2,78	Ogólne	
W1	33	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a = 630	b = 630	d = 630	g = 80	l = 630				ocynk		1,59	1,59	Ogólne	
W1	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 630	l1 = 1865							ocynk		3,69	3,69	Ogólne	
W1	35	1	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1 = 630	l1 = 700	a = 315	b = 500	e = 100				ocynk		1,86	1,86	Ogólne	
W1	36	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 630								ocynk		0,36	0,36	Ogólne	
W1	37	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1 = 630	d2 = 560	l1 = 136						ocynk		0,62	0,62	Ogólne	
W1	38	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 560	l1 = 1789							ocynk		3,15	3,15	Ogólne	
W1	39	1	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1 = 560	l1 = 700	a = 315	b = 500	e = 100				ocynk		1,68	1,68	Ogólne	
W1	40	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 560								ocynk		0,32	0,32	Ogólne	

W1 - Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Uwagi
W1	41	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1 = 560	d2 = 500	l1 = 122						ocynk		0,52	0,52	Ogólne	
W1	42	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 500	l1 = 2163							ocynk		3,40	3,40	Ogólne	
W1	43	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1 = 500	l1 = 700	a = 315	b = 500	e = 100				ocynk		1,51	1,51	Ogólne	
W1	44	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 500								ocynk		0,28	0,28	Ogólne	
W1	45	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1 = 500	d2 = 400	l1 = 177						ocynk		0,57	0,57	Ogólne	
W1	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 400	l1 = 1748							ocynk		2,20	2,20	Ogólne	
W1	47	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1 = 400	l1 = 700	a = 315	b = 500	e = 100				ocynk		1,24	1,24	Ogólne	
W1	48	1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 400								ocynk		0,23	0,23	Ogólne	
W1	49	1	DRE	Zaslepka męska	d1 = 400								ocynk		0,23	0,23	Ogólne	
W1	50	14		Kratka wentylacyjna prostokątna z pojedynczą łotką i przepustnicą	L = 525	H = 325							alu				Ogólne	

Nazwa: W1w

Typ: Wyrzutowy

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Uwagi
W1w	1	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 1000	b = 1460	d = 1400	e = 50	f = 50	r = 50	ocynk		11,41	11,41	Ogólne	Izolacja 50mm w płaszczu z blachy stalowej
W1w	2	2	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 1400	b = 1000	d = 1000	e = 50	f = 50	r = 100	ocynk		8,77	17,54	Ogólne	Izolacja 50mm w płaszczu z blachy stalowej
W1w	3	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny	a = 1000	b = 1400	l = 1250					ocynk				Ogólne	Izolacja 80mm w płaszczu z blachy stalowej, grubość kulisy 200mm, ilość kulis - 5szt
W1w	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 1000	b = 1400	d = 1000	e = 50	f = 50	r = 150	ocynk		7,62	7,62	Ogólne	Izolacja 50mm w płaszczu z blachy stalowej
W1w	5	1	K	Przewód prostokątny	a = 1000	b = 1000	l = 1500					ocynk		6,00	6,00	Ogólne	Izolacja 50mm w płaszczu z blachy stalowej
W1w	6	1	K	Przewód prostokątny	a = 1000	b = 1000	l = 1000					ocynk		4,00	4,00	Ogólne	Izolacja 50mm w płaszczu z blachy stalowej
W1w	7	1	K	Przewód prostokątny	a = 1000	b = 1000	l = 887					ocynk		3,55	3,55	Ogólne	Izolacja 50mm w płaszczu z blachy stalowej
W1w	8	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 1000	b = 1000	d = 1000	e = 50	f = 50	r = 100	ocynk		7,31	7,31	Ogólne	Izolacja 50mm w płaszczu z blachy stalowej
W1w	9	1	WDP-E	Wyrzutnia dachowa prostokątna	A = 1000	B = 1000						ocynk				Karpol	