



**POLSKI ZWIĄZEK
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA
Oddział w Toruniu**

87-100 Toruń, ul. Szeroka 34

tel. 56 622 19 17, 56 622 72 81, fax 56 621 04 66

e-mail: pzitbtorun@orange.pl

www.pzitb.torun.pl

14.1.1.

14.1.2. **PROJEKT WYKONAWCZY**

ZADANIE: ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU
GARAŻOWEGO NA FUNKCJĘ USŁUGOWĄ Z ZAKRESU
SZKOLEŃ (KATEGORIA IX)

ADRES: DZIAŁKA NR 18, OBREB 175,
JEDN. EWIDENCYJNA 046101_1.M.BYDGOSZCZ
ALEJA STEFANA KARDYNAŁA WYSZYŃSKIEGO 54

INWESTOR: *WOJEWÓDZKI OŚRODEK RUCHU DROGOWEGO
W BYDGOSZCZY*
ALEJA STEFANA KARDYNAŁA WYSZYŃSKIEGO 54
85-620 BYDGOSZCZ

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

mgr inż. Dorota Dragowska – projektant, uprawnienia w specjalności instalacyjnej nr KUP/0152/PWOS/10	
mgr inż. Bartosz Kretkowski – sprawdzający, uprawnienia w specjalności instalacyjnej nr KUP/0050/POOS/05	

MARZEC 2018

Spis treści

1.	INWESTOR.....	3
2.	INWESTYCJA	3
3.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
4.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
5.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	4
5.1	Obliczenia zapotrzebowania na wodę	4
5.2	Obliczeniowy przepływ wody wg pb. instalacji wewnętrznej:.....	4
5.3	Zestaw wodomierzowy.....	4
5.4	Instalacja wody zimnej.....	5
5.5	Instalacja ciepłej wody	5
5.6	Izolacja rur.....	6
5.7	Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczaniem wody.....	6
5.8	Próba szczelności, płukanie, dezynfekcja i odbiory.....	6
6.	INSTALACJA KANALIZACYJNA.....	6
6.1	Kanalizacja wewnętrzna	7
7.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	7
7.1	Obliczenia hydrauliczne	7
7.2	Opis Instalacji ogrzewania podłogowego	7
7.2.1	Sterowanie ogrzewania podłogowego.	8
7.2.2	Izolacja brzegowa	8
7.2.3	Folia polietylenowa	8
7.2.4	Mocowanie przewodów.....	8
7.2.5	Warstwa grzejna.....	8
7.2.6	Próba ciśnieniowa pętli ogrzewania podłogowego	8
7.2.7	Rozruch instalacji ogrzewania podłogowego	9
7.2.8	Rozdzielacze	9
8.	WENTYLACJA MECHANICZNA POMIESZCZEN	9
8.1	Obliczenia strumieni powietrza wentylacyjnego.....	9
8.2	Dobór centrali	10
8.3	Podłączenie opcjonalnej kanałowej nagrzewnicy elektrycznej.	11
8.4	Regulacja temperatury powietrza na wylocie z centrali.....	11
8.5	Instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej.....	13
8.6	Odprowadzenie skroplin.	13
8.7	Materiały i izolacja termiczna kanałów.....	13
8.8	Wymagania dla podpór i zawiesi.....	14
8.9	Rozruchy i próby.....	15
8.10	Wentylacja pomieszczeń brudnych tj. toalety	15
9.	KLIMATYZACJA SALI SZKOLENIOWEJ	15
9.1	Instalacje chłodnicze.....	17
9.2	Próba szczelności.....	17
9.3	Zabezpieczenie termiczne instalacji chłodniczych.	17
9.4	Odprowadzenie skroplin	17
9.5	Wytyczne międzybranżowe.....	18
9.6	Uwagi końcowe montaż urządzeń.....	18
10.	ELEKTRYCZNA KURTyna POWIETRZNA.....	18
11.	WEWNĘTRZNA INSTALACJA HYDRANTOWA	18
11.1	Przewody i osprzęt.	19
11.2	Przykłady montażu hydrantu.....	19
11.3	Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja:.....	20
12.	WYKONANIE I ODBIÓR	20
13.	INFORMACJA BIOZ	20
14.	UWAGI KOŃCOWE.....	21
	ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW	21

CZĘŚĆ RYSUNKOWA (strony 30 – 34)

1.	Instalacja wodociągowo – kanalizacyjna – rzut parteru	1:100
2.	Instalacja centralnego ogrzewania – rzut parteru.....	1:100
3.	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – rzut parteru	1:100
4.	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – przekroje A-B, C-D, 1-2	1:100

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego zmiana sposobu użytkowania części bud. garażowego na funkcję usługową z zakresu szkoleń działka nr 18, obręb 175, jedn. ewid. 046101_1.m.Bydgoszcz , ul. S. kard. Wyszyńskiego

1. INWESTOR

Wojewódzki Ośrodek Ruchu Drogowego w Bydgoszczy
ul. Stefana Kardynała Wyszyńskiego 54,
85-620 Bydgoszcz

2. INWESTYCJA

Zmiana sposobu użytkowania części bud. garażowego na funkcję usługową z zakresu szkoleń działka nr 18, obręb 175, jedn. ewid. 046101_1.m.Bydgoszcz , ul. S. kard. Wyszyńskiego.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustalenia z inwestorem oraz wytyczne do projektowania.
- Projekt architektoniczno - wykonawczy budynku.
- Uzgodnienia branżowe.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów wykonawczych i terenów (Dz. U. nr 109 poz. 719)
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, zeszyt nr 2, COBRTI INSTAL, Warszawa 2001 r.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, zeszyt nr 6, COBRTI INSTAL, Warszawa 2002 r.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, zeszyt nr 5, COBRTI INSTAL, Warszawa 2002 r.
- Wytyczne do projektowania oraz DTR producentów urządzeń.
- Pozostałe normy branżowe i inne przepisy

4. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wod-kan, grzewczych z istniejącego węzła cieplnego (projekt węzła poza opracowaniem). Zakres opracowania obejmuje:

- instalację zimnej i ciepłej wody użytkowej;
- instalację kanalizacji sanitarnej;
- instalację ogrzewania podłogowego;
- wentylację pomieszczeń;
- klimatyzację pomieszczeń;

Wszystkie urządzenia w projekcie zastosowano na podstawie przyjętego kryterium optymalizacji doboru. Producenci, typy i wielkości urządzeń przyjęto dla określenia parametrów technicznych niezbędnych przy przekazywaniu wytycznych branżowych i dla określenia standardów wykonania, wymaganych dla urządzeń.

5. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Woda zimna dla potrzeb bytowo-gospodarczych doprowadzana jest za pomocą istniejącego przyłącza na terenie Inwestora.

5.1 Obliczenia zapotrzebowania na wodę

Zapotrzebowanie na wodę wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. (Dz. U. Nr 8, poz. 70) Na podstawie art. 27 ust. 3 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).

Do obliczeń przyjęto przeciętną normę zużycia wody jak dla szkoły bez stołówki tj. 15dm³/dobę/dziecko
Obliczenia przyjmuje się dla grupy 20 osobowej

$$20 \times 15 = 300 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

dla współczynnika nierównomierności 1,3 maksymalne zużycie wody wynosi

$$300 \times 1,3 = 390 \text{ dm}^3/\text{dobę}.$$

5.2 Obliczeniowy przepływ wody wg pb. instalacji wewnętrznej:

W budynku występują niżej wymienione punkty czerpalne:

Ustęp	-	4 szt. ($q=0,13 \times 4=0,52$)
Pisuar	-	1 szt. ($q=0,3 \times 1=0,30$)
Umywalka	-	5 szt. ($q=0,14 \times 5=0,70$)
Zawór czerpalny ze złączką do węża	-	1 szt. ($q=0,10 \times 1=0,15$)

Razem $\Sigma q_n = 1,50 \text{ l/s}$

Przy uwzględnieniu normatywnych obciążeń punktów czerpalnych i ich ilości, zapotrzebowanie wody obliczono wg wzoru:

$$Q = 0,682 (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [l/s]}$$

$$Q = 0,682 (1,50)^{0,45} - 0,14 = 0,67 \text{ [l/s]} = 2,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

5.3 Zestaw wodomierzowy

Dobrano jednostrumieniowy, suchobieżny wodomierz o średnicy nominalnej DN20. Przepływ nominalny $Q_3 = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przepływ maksymalny $Q_4 = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Należy jednak pamiętać, że zbyt duży wodomierz zwiększy koszty inwestycji ale w przypadku małego przepływu będzie wykazywał małą dokładność pomiaru. Natomiast zbyt mały wodomierz może okazać się

przeciążony pod wpływem dużego przepływu a to prowadzi do szybszego zużywania się jego elementów. Stąd, aby wodomierz pracował właściwie w granicach jego zakresu pomiarowego i dopuszczalnych błędów zaleca się aby stosunek strumienia obliczeniowego q do strumienia nominalnego wodomierza q_3 zawierał się w przedziale 0,45 do 0,6. dobrany w przykładzie wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy suchobieżny JS 4,0 –NK w pełni spełnia wszystkie te kryteria:

$$q/Q_3 = 2,38/4 = 0,59$$

Zabudowę wodomierza wykonać wg PN-ISO 4064-1:1997, w zestawie wodomierzowym zamontować zawory odcinające kulowe gwintowane, w tym jeden z kurkiem spustowym. Wodomierz zamontować poziomo w pozycji horyzontalnej.

Za wodomierzem należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu BA 2760 wg wymagań PN-EN 1717:2003. Urządzenie musi być łatwo dostępne i zabezpieczane przed wpływem temperatury.

5.4 Instalacja wody zimnej

Projektuje się główny pion i poziomy wodne wewnętrzne rozprowadzające z rur z tworzywa sztucznego typu PP np. firmy TC lub Wavin., z odpowiednimi atestami higienicznymi (o średnicach i trasach jak na rysunkach).

Rozprowadzenie instalacji wodnej do poszczególnych przyborów sanitarnych jak umywalki, miski ustępowe projektuje się w ścianach i podłogach. Instalację z rur prowadzić ze spadkiem w kierunku przyborów.

Połączenia rozgałęźne będą wykonywane przy użyciu złączy systemowych, trójnikowych o średnicach 16 – 26 mm PN10. Dopuszcza się wykonanie instalacji wodnej w równoważnej technologii.

5.5 Instalacja ciepłej wody

Ciepła wody przygotowywana będzie przez elektryczny ogrzewacz wody pojemnościowy typ Vulcan Smart SG 60 Galmet. Istotne parametry techniczne urządzenia:

- Wersja wisząca pionowo
- Ciśnieniowy (można podłączyć zwykłą baterię)
- Moc: 1,5 kW
- Napięcie: 230 V
- Pojemność: 63,2 litra
- Czas podgrzewania: (do 40°C) 1,2 h.
- Dobowe straty energii: (przy 65°C) 1,2 kWh/24h
- Maksymalna temperatura robocza: 65°C
- Maksymalne ciśnienie robocze : 6 bar
- Klasa efektywności energetycznej: C

W celu uniknięcia poparzenia dzieci zbyt gorącą wodą należy zastosować termostatyczny zawór mieszający regulujący temperaturę wody ciepłej.

5.6 Izolacja rur

Przewody wodociągowe należy zaizolować za pomocą izolacji TUBOLIT S, dopuszcza się inne z pianki PE. Grubość izolacji przewodów zimnej wody zabezpieczająca przed roszaniem powinna wynosić min. 13 mm, a izolacji termicznej przewodów ciepłej wody min. 20 mm – zgodnie z PN-B-02421. W miejscach łączenia przewodów, na załamaniach przewodów grubość izolacji zwiększyć 2, 3-krotnie. Izolacja ogranicza przenoszenie drgań i hałasu spowodowanych przepływem wody i zabezpiecza przed wzrostem lub obniżeniem temperatury wody.

5.7 Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczaniem wody

Instalację wodną należy zabezpieczyć przed wtórnym skażeniem według WT COBRTI INSTAL Zeszyt 1. Komentarz do normy PN-92/B-01706/Azl:1999 "Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem" armaturą f-my Danfoss:

- główny węzeł wodomierzowy- izolatorem przepływu wtórnego typu BA 2760,
- zawory czerpalne ze złączką do węża - zaworami antyskażeniowymi typu HD 206.
- instalacja p.poż. (hydrantowa, tryskaczowa) typu EA291NF, EA251, EA271, EA453

5.8 Próba szczelności, płukanie, dezynfekcja i odbiory

W pierwszej kolejności należy przyłącze wodociągowe poddać obserwacji w celu ujawnienia ewentualnych przecieków zewnętrznych. Ujawnione przecieki muszą być usunięte. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków należy przyłącze poddać próbie ciśnieniowej, Wszystkie próby muszą być wykonane przed zakryciem przewodów.

Próby wykonać zgodnie z PN-B-10725:1997, po usztywnieniu przewodu a le przy odsłoniętych złączach , na ciśnienie 1,0MPa.

Płukanie wykonać po pozytywnej próbie szczelności. Czas trwania płukania zależy od szybkiego usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych przewodu.

Dezynfekcję przeprowadzić przy użyciu podchlorynu wapna lub sodu o dawce 50g CL_2/m^3 wody z chloratora przewoźnego. Czerpanie wody do tych robót za pomocą stojaka hydrantowego z wodomierzem z najbliższego istniejącego hydrantu z jednoczesnym dozowaniem chloru. Przetrzymanie wody zachlorowanej w przewodzie – 24h. Po chlorowaniu przewód ponownie przepłukać i przeprowadzić badanie wody. Wodę popłuczną odprowadzić do kanalizacji sanitarnej.

Wykonane przyłącze podlega odbiorowi przez przedstawiciela administratora sieci wodociągowej.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodności stanu istniejącego z dokumentacją projektową, w szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów
- prawidłowość wykonania połączeń
- wielkość spadków przewodów
- odległość od innych przewodów

6. INSTALACJA KANALIZACYJNA

Ścieki sanitarne powstające na terenie projektowanego budynku odprowadzane będą systemem kanałów podposadzkowych do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

6.1 Kanalizacja wewnętrzna

Wewnętrzną instalację kanalizacyjną podposadzkową projektuje się z rur PCV kl S na kanalizację zewnętrzną. Resztę instalacji kanalizacyjnych wewnętrznych wykonać z rur PCV na kanalizację wewnętrzną.

U podstawy pionów kanalizacyjnych wykonać rewizje szczelne. Piony kanalizacyjne wyprowadza się ponad dach, piony należy zakończyć wywiewką i omurować cegłą gr. 6cm. W przypadku możliwych kolizji pionów kanalizacyjnych z konstrukcją dachu, trasę tych pionów należy odpowiednio odchylić w grubości stropu podwieszonego piętra, zachowując min. 1% spadku na poziomych odcinkach pionów. Pod pionami kanalizacyjnymi zamontować rewizje tzw. czyszczaki. Przejścia przez ławy fundamentowe należy wykonać w rurze ochronnej uszczelnionej szczeliwem elastycznym.

Podejścia do przyborów sanitarnych montować w bruzdach ścian – ułożenie rur, średnice i spadki zgodnie z obowiązującymi norami (przebieg jak w części rysunkowej).

7. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Zakres opracowania obejmuje projekt instalacji centralnego ogrzewania w budynku, która będzie zasilana z istniejącego węzła cieplnego (poza opracowaniem). Czynnikiem grzejnym będzie woda o parametrach 80/60°C, ze względu na fakt, iż ogrzewanie podłogowe musi być zasilane wodą o parametrach 40/30°C należy zastosować zestawy rozdzielaczowe z przepływomierzami i zabezpieczeniem przed puszczeniem zbyt wysokiego parametru na podłogówkę, tzw. układem mieszającym. Projekt obejmuje: obliczenie zapotrzebowania mocy cieplnej budynku i dobór ogrzewania podłogowego.

7.1 Obliczenia hydrauliczne

Obliczenia przeprowadzono uwzględniając następujące normy: PN-EN ISO 6946, PN-94/B-03406, PN-82/B-02402, PN-B-02025 oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury Dz.U. 75 poz. 690 z dnia 12.04.2002.

Instalację zaprojektowano jako pompową, dwururową wodną instalację centralnego ogrzewania.

Założenia do obliczeń:

- a) współczynniki przenikania ciepła U_k [$W/m^2 K$] – obowiązujące od 1.01.2017 r. wg WT;
- b) strefa klimatyczna: III ;
- c) zewnętrzna temperatura obliczeniowa -20°C;
- d) posadzka płytki ceramiczne;

7.2 Opis Instalacji ogrzewania podłogowego

Ogrzewanie podłogowe projektuje się w całym budynku. Długość każdej pętli oraz rozstaw rurek przedstawiono w części rysunkowej opracowania (na rzutach). Odpowietrzanie węzownic odbywa się przez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu. Zaleca się układ ślimakowy węzownic, gdyż daje on najbardziej równomierny rozkład temperatury podłogi. Węzownice mocować za pomocą specjalnych uchwytów z tworzywa sztucznego. Rury z tworzywa prowadzić bezpośrednio w posadzce. Odcinki stanowiące poszczególne pętle grzejne muszą stanowić jednorodną całość (nie łączyć w posadzkach).

7.2.1 Sterowanie ogrzewania podłogowego.

Dla poszczególnych pomieszczeń czynnik grzewczy doprowadzany jest za pomocą węzownic podłączonych do rozdzielaczy strefowych. Na rozdzielaczu zasilającym wbudowane są zawory regulacyjne do każdej pętli grzewczej. Są one wyposażone w siłowniki sterowane przez termostat umieszczony w głównym pomieszczeniu. Powinien on być ustawiony na żadaną temperaturę. Możliwe jest również zamontowanie termostatów w wybranych dodatkowych pomieszczeniach.

Temperatura czynnika grzewczego ogrzewania podłogowego jest utrzymywana automatycznie. Maksymalna temperatura wody ogrzewania podłogowego nie może być wyższa niż + 45 °C. Zapewnia to czujnik temperatury zainstalowany na przewodzie zasilającym za pompą obiegową. Różnica temperatur wody $\Delta t = 7$ °C. Maksymalna różnica między temperaturą w pomieszczeniu, a temperaturą posadzki wynosi ok. 9 °C.

7.2.2 Izolacja brzegowa

Izolację wykonać z miękkiej taśmy brzegowej (polietylen spieniony) o grubości 8 mm. Taśmę brzegową ułożyć wzdłuż całego obwodu wewnętrznych ścian i musi ona wystawać nad konstrukcją podłogi.

7.2.3 Folia polietylenowa

Folia ta nie powinna pełnić funkcji izolacji paroszczelnej czy przeciwwilgociowej. Ma jedynie chronić izolację przed zamoczeniem w czasie wylewania betonu i zapobiegać powstawaniu mostków termicznych. Na folii nadrukowana jest siatka o wymiarze 5 i 10 cm, ułatwiająca montaż węzownic z określonym w projekcie rozstawem. Folię należy układać „na zakładkę”.

7.2.4 Mocowanie przewodów

Mocowanie rur ogrzewania podłogowego wykonać za pomocą uchwytych wciskanych bezpośrednio w warstwę izolacji (styropian). Ilość i rozstaw uchwytych dobrać tak, by zapewnione było sztywne mocowanie rur do podłoża.

7.2.5 Warstwa grzejna

W celu polepszenia płynności jastrychu i dokładniejszego wypełnienia przestrzeni wokół rury stosować środki uplastyczniające. Można stosować wyłącznie dodatki, które nie wpływają niekorzystnie na rury grzewcze.

W instalacji ogrzewania podłogowego przy układaniu jastrychu grzejnego wszystkie obwody grzejne muszą być utrzymywane pod normalnym ciśnieniem roboczym. Grubość jastrychu musi wynosić co najmniej 45mm nad krawędzią górną punktu szczytowego rury i powinien być układany tylko przy temperaturach powyżej 5°C.

7.2.6 Próba ciśnieniowa pętli ogrzewania podłogowego

Przed zabetonowaniem rur instalację należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu 0,6 MPa w ciągu 24 godzin.

7.2.7 Rozruch instalacji ogrzewania podłogowego

W czasie wylewania jastrychu rury muszą być pod ciśnieniem 0,3 MPa. Jeśli układ wypełniony jest wodą, to musi być chroniony przed zamarznięciem. Wygrzewanie jastrychu można przeprowadzić po jego całkowitym wyschnięciu w naturalnych warunkach (tj. po 21 - 28 dniach). Pierwsze rozgrzanie rozpoczyna się od temperatury wody wynoszącej 25°C, którą należy utrzymywać przez 3 doby. Następnie temperaturę podwyższać o 5°C na dobę aż do uzyskania temperatury maksymalnej.

7.2.8 Rozdzielacze

Instalację ogrzewania podłogowego podłączyć do rozdzielaczy systemowych z serwowmotorami oraz przepływomierzami, oraz system podmieszania temperatury.

8. WENTYLACJA MECHANICZNA POMIESZCZEN

Instalacja wentylacji będzie spełniała następujące funkcje:

- dostarczenie świeżego powietrza do pomieszczeń objętych opracowaniem,
- usunięcie zużytego bądź szkodliwego powietrza z pomieszczeń objętych opracowaniem,

Wyrzutnie powietrza w instalacjach wentylacji powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru. Odległość wyrzutni dachowych, mierząc w rzucie poziomym, nie powinna być mniejsza niż 3 m od: krawędzi dachu, poniżej której znajdują się okna, najbliższej krawędzi okna w połaci dachu, najbliższej krawędzi okna w ścianie ponad dachem.

Zestawienie pomieszczeń, w których zastosowano system wentylacji mechanicznej, oraz wartości strumieni powietrza wentylującego, zamieszczono w tabelach.

Strumienie powietrza wentylującego określono w oparciu o wymaganą przepisami i zalecaną intensywność wymiany powietrza, zależną od funkcji pomieszczeń i sposobu ich użytkowania.

Ilość powietrza dla pomieszczeń dobrano zgodnie z PN PN-83/B-03430 Z2000 Tytuł: Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania. Dla pomieszczeń higieniczno sanitarnych przyjęto strumienie powietrza na podstawie przepisów

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – załącznik nr 3 oraz polskich norm

- | | |
|-------------------------------------|---|
| • szatnie | 2 w/h (wg przep. bhp Dz.U. 2003.169.1650) |
| • pomieszczenie socjalne (jadalnia) | 2 w/h (wg przep. bhp Dz.U. 2003.169.1650) |
| • pomieszczenia sanitarne | 50 m ³ /h / miskę ustępową lub natrysk |
| | 25 m ³ /h / pisuar |
| | (wg przepisów bhp Dz.U. 2003.169.1650) |

W pomieszczeniach klimatyzowanych oraz wentylowanych o nie otwieranych oknach strumień objętości powietrza powinien wynosić co najmniej 30 m³/h dla każdej przebywającej osoby.

8.1 Obliczenia strumieni powietrza wentylacyjnego

Wymagane ilości powietrza usuwanego i nawiewanego przez rekuperator z pomieszczeń V_w , V_N

nr	nazwa	maksymalna ilość osób	powierzchnia	wysokość	kubatura m ³	krotność	nawiew w	wywień w
----	-------	--------------------------	--------------	----------	----------------------------	----------	-------------	-------------

			m2			wymia n	m3/h	m3/h
A	Strefa A	20	152,76	3,9	595,8	1,5	900,0	600,0
B01	Hall z wieszakami	-	20,12	3,9	78,5	1,0	78,5	78,5
B02	Umywalnia	-	16,92	3,9	66,0	0,5	0,0	30,0
B03	Toaleta męska	-	5,89	3,9	23,0	3,3	0,0	75,0
B04	Wc dla niepełnosprawnych	-	4,5	3,9	17,6	2,8	0,0	50,0
B05	Umywalnia	-	3,5	3,9	13,7	2,2	0,0	30,0
B06	Toaleta damska	-	5,88	3,9	22,9	4,4	0,0	100,0
B07	Magazyn	-	4,68	3,9	18,3	1,0	0,0	18,3
							978,5	981,7

Ze względu na ilość osób do pomieszczenia sali szkoleniowej powinno być dostarczone

$$20 \times 30 \text{ m}^3/\text{h} = 600 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ze względu na wytyczne Inwestora zwiększono ilość powietrza nawiewanego do Sali szkoleniowej o 50% do $900 \text{ m}^3/\text{h}$

Całkowita ilość powietrza usuwanego $V_U = 500 + 420 = 981,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Całkowita ilość powietrza nawiewanego $V_N = 544 + 420 = 978,5 \text{ m}^3/\text{h}$

8.2 Dobór centrali

Do projektowanych pomieszczeń dobiera się centralę wentylacyjną nawiewno – wywiewną, z odzyskiem ciepła, którą należy wyposażyć dodatkowo w nagrzewnicę elektryczną o mocy 8kW.

Podstawowe parametry urządzenia

Wydajność	m3/h	1000
Nominalne Spręż dyspozycyjny nawiewu	Pa	361
Spręż dyspozycyjny wywiewu	Pa	361
Sprawność odzysku ciepła*	%	81
Poziom mocy akustycznej**	dB(A)	66
Napięcie / Faza / Częstotliwość	V/Φ/Hz	~230/1/50
Maksymalne natężenie prądu (bez nagrzewnic)	A	5,0
Moc wentylatorów (razem)	W	770
Moc nagrzewnicy wtórnej (elektrycznej)	kW	8
Filtry	mm	kasetowe M5, 405x350x95
Masa	kg	

* Sprawność zgodnie z Rozporządzeniem KE nr 1253/2014, $\Delta T = 20^\circ\text{C}$, bez kondensacji

** Poziom mocy akustycznej przez obudowę dla wydajności i sprężu nominalnego

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna została zlokalizowana na konstrukcji pod dachem w pomieszczeniu (jak na rzucie, konstrukcja wsporcza wg. odrębnego opracowania).

Połączenia centrali wentylacyjnej z przewodami należy wykonać za pomocą elastycznych elementów łącznych. Kanały wentylacyjne należy wyposażyć w otwory rewizyjne, umożliwiające oczyszczanie ich wnętrza. Wszystkie zastosowane kanały powinny posiadać atest higieniczny.

Kanały nawiewne prowadzone wewnątrz izolacji cieplnej budynku należy zaizolować izolacją z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej o grubości minimum 40mm.

Klasa wykonania kanałów wentylacyjnych – A.

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez przegrody pożarowe zastosować klapy pożarowe, wykonane w klasie odporności ogniowej przegrody. Przepusty kanałów wentylacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć ogniochronnymi masami uszczelniającymi o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż klasa odporności przegrody oddzielenia pożarowego.

Dla projektowanych central należy zapewnić odprowadzenie skroplin z wymiennika ciepła do najbliższego punktu kanalizacji sanitarnej.

Zadaniem projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, z funkcją grzania będzie utrzymanie odpowiedniej ilości wymian powietrza w celu zapewnienia komfortu.

8.3 Podłączenie opcjonalnej kanałowej nagrzewnicy elektrycznej.

W centralach z serii RP-SPE standardowo nie ma nagrzewnic, jest natomiast możliwość współpracy z kanałową nagrzewnicą powietrza. W zależności od modelu centrali, możliwe jest dobranie odpowiedniej mocy nagrzewnicy do potrzeb użytkownika. Aby nagrzewnica działała poprawnie, należy podłączyć do niej zasilanie, oraz podłączyć przewód sterujący do sterowania centrali (do nagrzewnicy dołączony jest 5-metrowy przewód zakończony wtyczką, którą należy wpiąć w odpowiednie gniazdo w puszcze).

UWAGA!

Należy pamiętać, że kanałowa nagrzewnica elektryczna powietrza posiada własne zasilanie, niezależnie od zasilania centrali.

Podczas montażu nagrzewnicy na króćcu nawiewnym należy przestrzegać następujących zasad:

- w obwodzie elektrycznym nagrzewnicy należy zastosować zabezpieczenie nadprądowe oraz przeciwporażeniowy wyłącznik różnicowo-prądowy,
- przewód czujnika temperatury oraz przewód sterujący nagrzewnicą można przedłużać wyłącznie oryginalnym przedłużaczem produkcji Ekoklimax-Projekt,
- nagrzewnicę należy zamontować tak, aby radiator nagrzewnicy był skierowany w górę lub w dół, ewentualnie w bok (pod warunkiem, że radiator znajduje się min. 5 cm od sufitu),
- nie wolno zakrywać radiatorów nagrzewnicy w sposób uniemożliwiający przepływ powietrza.

Nagrzewnica posiada wielostopniowy system zabezpieczenia termicznego:

- główne zabezpieczenie termiczne automatyczne (samopowrotne),
- główne zabezpieczenie termiczne kasowane ręcznie,
- zabezpieczenie termiczne radiatorów - tyrystorów (kasowane ręcznie).

8.4 Regulacja temperatury powietrza na wylocie z centrali.

Sterownik posiada możliwość regulacji temperatury powietrza na wylocie z centrali wentylacyjnej wg trzech algorytmów sterowania:

a) utrzymywanie zadanej przez użytkownika temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczenia wg wskazań czujnika temperatury w kanale nawiewnym.

Algorytm zalecany w standardowej wentylacji.

b) utrzymywanie zadanej przez użytkownika temperatury w obsługiwanym pomieszczeniu wg wskazań czujnika znajdującego się w reprezentatywnym miejscu dla tego pomieszczenia (w sterowniku naściennym, na czujniku wywiewnym lub opcjonalnie na czujniku dodatkowym).

Możliwe wyłącznie w zakresie mocy zainstalowanej nagrzewnicy/chłodnicy, potencjału GWC (poprzez wybór czerpni), potencjału zmian temperatury przy wykorzystaniu obejścia odzysku ciepła.

W centralach Ekozefir standardowo nagrzewnice i chłodnice dobierane są do celów wentylacji, a nie do zapotrzebowania na ciepło/chłód obsługiwanego obiektu, tzn. nie zastępują ogrzewania lub klimatyzacji, jedynie je wspomagają.

Jest możliwy niestandardowy dobór nagrzewnicy/chłodnicy o wyższej mocy (opcja na zamówienie), jednak wyłącznie w ramach pojemności cieplnej przetłaczanego przez centralę strumienia powietrza.

Algorytm zalecany w przypadku niestandardowego doboru nagrzewnicy/chłodnicy dającego możliwość istotnego wpływu na temperaturę powietrza w pomieszczeniu.

c) AUTO regulacja temperatury nawiewu dla zapewnienia ekonomicznej wentylacji przy jak najmniejszym wpływie na temperaturę w pomieszczeniu.

Algorytm dąży do nawiewania powietrza o takiej samej temperaturze, jak powietrze w pomieszczeniu.

Sterownik automatycznie przyjmuje za temperaturę zadaną aktualnie zmierzoną temperaturę w pomieszczeniu (wg wskazań czujnika na wywiewie, w pilocie, lub opcjonalnie wg wskazań czujnika dodatkowego).

Algorytm zalecany dla energooszczędnej wentylacji obiektów o wymaganej małej krotności wymian.

Do realizacji algorytmów b) i c) potrzebna jest znajomość temperatury powietrza w pomieszczeniu. Jeśli sterownik centrali umieszczony jest w takim miejscu, w którym temperatura powietrza jest miarodajna dla całego pomieszczenia, to zaleca się wybrać czujnik w pilocie. Należy jednak pamiętać, że w sterowniku wydzielą się ciepło, które w niewielki sposób wpływa na zniekształcenie odczytywanej temperatury.

Jeśli sterownik znajduje się w niemiarodajnym miejscu (np. w kotłowni, piwnicy), to dla algorytmu c) jest możliwość wyboru czujnika na wywiewie, jako czujnika pomieszczeniowego (odczyt temperatury będzie miarodajny, jeśli w obiekcie jest dobre wymieszanie powietrza, a kanały wyciągowe od pomieszczenia do centrali nie są zbyt długie i są zaizolowane). W ostateczności, dla najdokładniejszego odczytu temperatury z wentylowanego pomieszczenia, istnieje możliwość zastosowania dodatkowego czujnika, który należy w porozumieniu z użytkownikiem umieścić w optymalnym miejscu pomieszczenia.

Wydajność można zmieniać w zakresie od 20 % do wartości maksymalnej. Użytkownik w normalnych warunkach powinien poruszać się w przedziale od 20 do 100 %, natomiast maksymalna wartość może być wyższa.

Wartość maksymalna jest zależna od dopasowania centrali do instalacji wentylacyjnej. Jeśli centrala posiada duży zapas sprężu, instalator może ograniczyć wydajność centrali. W takiej sytuacji, użytkownik będzie mógł ustawić wyższeysterowanie niż 100 %, ale oznacza to pracę na wyższej wydajności niż nominalna, co może skutkować np. podwyższonym hałasem instalacji (efekt większej prędkości powietrza w kanałach).

8.5 Instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej.

Rozprowadzenie powietrza będzie się odbywało za pomocą przewodów wentylacyjnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym. Powietrze dostarczane i usuwane będzie z pomieszczenia za pomocą krutek wentylacyjnych sufitowych wyposażonych w przepustnice.

Klasa wykonania kanałów wentylacyjnych – A. (lub równoważne). Przepustnice montować na odejściach do skrzynek rozprężnych lub bezpośrednio przy skrzynkach rozprężnych w zależności od ilości wolnej przestrzeni. Projektuje się rozprowadzenie powietrza przewodami z blachy stalowej ocynkowanej (brak informacji o agresywności środowiska) o przekroju prostokątnym dla przewodów głównych oraz o przekroju okrągłym dla odgałęzień. Kanały wentylacyjne należy wyposażać w otwory rewizyjne, umożliwiające oczyszczanie ich wnętrza. Przewody instalacji wentylacji mechanicznej podporać maksymalnie, co 2m.

Powietrze wentylacyjne dostarczane będzie za pomocą jednej dachowej centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej zintegrowanej z czerpnią ścienną. Na podstawie rozporządzenia ministra infrastruktury i budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015.1422 z późniejszymi zmianami) projektowana czerpnia ścienna spełnia wymagania § 152. pkt 3, tzn. jest usytuowana w odległości co najmniej 8 m w rzucie poziomym od ulic i parkingów powyżej 20 stanowisk postojowych, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł zanieczyszczenia powietrza. Odległość dolnej krawędzi otworu wlotowego czerpni od poziomu terenu zaprojektowana jest na wysokości 2 m od poziomu terenu. Centrala wentylacyjna zlokalizowana została na powierzchni konstrukcji stropu budynku. Przewody wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować izolacją o grubości minimum 80 mm. Przewody nawiewne ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku izolować izolacją o grubości minimum 40 mm

8.6 Odprowadzenie skroplin.

Centrale Ekozeфир z serii RP-SPE wyposażone są w odpływ skroplin umieszczony w płycie dolnej, do którego należy podłączyć przewód 1/2" (np. CPVC Genova). Za jego pomocą skropliny odprowadzane są do instalacji kanalizacyjnej do najbliższego pionu. Odpływ skroplin musi być zasyfonowany, w przeciwnym razie skropliny nie będą odpływały z tacy skroplin, co spowoduje niekontrolowane wycieki i zawilgocenie izolacji termicznej centrali.

Aby uniknąć zamarzania skroplin w przewodzie, należy zaizolować go termicznie. W przypadku prowadzenia instalacji odpływu skroplin przez pomieszczenia nieogrzewane lub na zewnątrz, należy dodatkowo zainstalować między izolacją a rurą przewód grzewczy, zaopatrzony w termostat zewnętrzny ograniczający jego działanie do temperatur ujemnych.

8.7 Materiały i izolacja termiczna kanałów

Rozprowadzenie powietrza wentylacyjnego za pomocą kanałów wentylacyjnych typu Spiro (stalowe ocynkowane), przewodami elastycznymi oraz kanałami prostokątnymi typu A (stalowe ocynkowane).

Kanały prostokątne nawiewne i wywiewne wykonać ze stali ocynkowanej o połączeniach ramkowych wg:

- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- Kanały montowane na podporach wg BN-67/8865-25 i podwieszeniach typ A wg BN-67/8865-26.

Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez ściany i stropy z zastrzeżeniem przejść przez przegrody oddzielające strefy pożarowe wypełnić szczelnie pianką poliuretanową.

Kanały wentylacyjne SPIRO ze stali ocynkowanej zgodne z:

- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary IDT EN 1506:1997.
- Łączenie kanałów musi odpowiadać wymaganiom :
- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność - Wymagania i badania.

Przy połączeniach przewodów SPIRO bez uszczelkowych, jako uszczelniacz stosować silikon sanitarny 100%.

Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Kanały typu SPIRO łączyć należy z kształtkami za pomocą fabrycznych połączeń z uszczelkami gumowymi. Jako dodatkowe elementy łączące stosować należy nypły z uszczelkami gumowymi oraz mufy. Każde połączenie należy dodatkowo doszczelnić silikonem instalacyjnym oraz wzmocnić poprzez znitowanie łączonych elementów.

Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym łączyć na kołnierze.

Przejścia kanałów nawiewnych i wywiewnych przez przegrody budynku wykonać należy w sposób zapewniający oddzielenie powierzchni styku kanałów z przegrodami za pomocą pianki poliuretanowej. Kanały mocować do konstrukcji. Kanały nawiewne zaizolować należy wełną mineralną półtwardą na folii aluminiowej grubości 40 mm - ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku, 80 mm - ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku - np.: Izolacja PAROCK Lamella Mat 50 Alu2 firmy PAROC.

8.8 Wymagania dla podpór i zawiesi

Wszystkie podparcia powinny spełniać wymagania warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory została ustalona w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych. Rurociągi należy podporać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nieizolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez projektanta instalacji i inspektora nadzoru.

8.9 Rozruchy i próby

Po zakończeniu prac przeprowadzić próby ruchowe urządzeń wraz z przedmuchaniem kanałów wentylacyjnych (bez założonych filtrów). Następnie przeprowadzić rozruch próbny wraz z regulacją instalacji (regulacja stopnia otwarcia przy wylotach powietrza nawiewanego i wywiewanego) dla zadanych wartości przepływu powietrza oraz zadanych wartości parametrów temperaturowych powietrza.

Należy wykonać pomiary równoważnego poziomu dźwięku (hałasu) zgodnie z PN-87/B-02151/02 dla wszystkich pomieszczeń.

Z przeprowadzonych rozruchów i prób wykonawca jest zobowiązany sporządzić protokół dla Inwestora oraz dokonać zapisu w Dzienniku Budowy.

Wszystkie czynności należy przeprowadzić zgodnie z PN-78/B-10440 "Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze."

Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować komplet dokumentów ruchowo-eksploatacyjnych urządzeń wentylacji wraz ze schematami sterowniczymi dla Użytkownika.

Całość izolacji należy wykonać zgodnie z PN B 02421:2000.

8.10 Wentylacja pomieszczeń brudnych tj. toalety

Dopływ powietrza świeżego do toalet z oknami odbywał będzie się poprzez okienne nawiewniki higrosterowane, z regulowaną automatycznie powierzchnią czynną szczeliny napływu powietrza, umieszczone w szatniach. Rozwiązanie lokalizacji nawiewników ujęte na rzutach.

Powietrze do sanitariatów i hallu i magazynu dostarczane pośrednio z Sali szkoleniowej przy pomocy układu wentylacji mechanicznej nawiewnej poprzez otwory w dolnych częściach ścian, drzwi lub szczeliny pomiędzy dolną krawędzią drzwi, a podłogą lub progiem. Przekrój netto otworów lub szczelin powinien wynosić min. 220cm². Wyciąg z pomieszczeń sanitariatów realizowany będzie za pomocą wentylatorów o wydajnościach podanych na rzutach.

Dane charakterystyczne wentylatorów

- czujnik wilgoci i opóźnieniem wyłączenia o zwiększonej;
- montowany w ścianie lub suficie;
- zabezpieczenie IP 45 pozwalające na montaż wentylatora w strefie I łazienki;
- wyposażony w klapę zwrotną oraz lampkę kontrolną;
- silnik elektryczny 230V 50Hz z łożyskami kulkowymi;
- zabezpieczenie przed porażeniem prądem w klasie II;
- termiczny wyłącznik bezpieczeństwa.

9. KLIMATYZACJA SALI SZKOLENIOWEJ

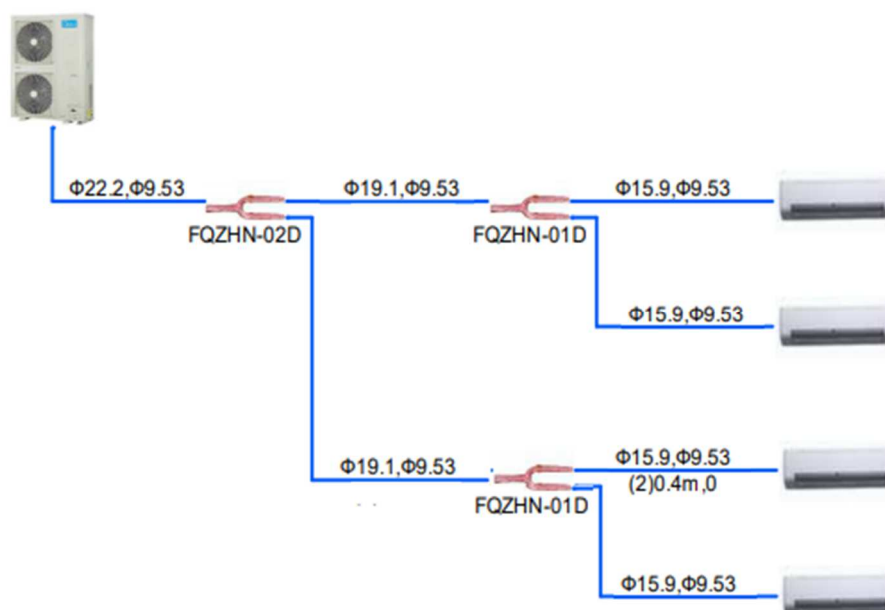
Klimatyzacja pomieszczenia zrealizowana będzie przez system o zmiennym przepływie czynnika za pomocą klimatyzatorów ściennych typu SPLIT z opcją pracy całorocznej.

Zadaniem instalacji klimatyzacyjnej jest odprowadzenie zysków ciepła pochodzących od promieniowania słonecznego oraz tych powstających w pomieszczeniu. Największy udział w sumie zysków mają zyski pochodzące od promieniowania słonecznego przenikającego przez powierzchnie przeszklone (okna), od osób przebywających w pomieszczeniu oraz ciepło wydzielane przez urządzenia elektroniczne takie jak kuchenki elektryczne, telewizory, komputery a także ciepło będące efektem ubocznym oświetlenia pomieszczeń.

Średni zysk ciepła [W]: 26600.00

Moc				Pobór mocy	Przepływ powietrza	Głośność		Połączenie rur		
Chodzenie		Ogrzewanie						Gaz	Ciecz	Szkropliny
kW	kBtu/h	kW	kBtu/h	kW	m3/h	CFM	dB(A)	mm	mm	mm
7.1	24.2	7.8	26.6	0.06	920	540	35-43	Ø15.9	Ø9.53	Ø20

Zasilanie	380-415V-3ph-50Hz	
	Moc	KW
Chłodzenie	Butyl/h	88700
	Pobór mocy	8.3
	Pobór prądu	12.1
	EER	3.13
Ogrzewanie	Moc	KW
	Butyl/h	97300
	Pobór mocy	7.85
	Pobór prądu	11.1
Sprężarka	COP	
	3.63	
Typ	Typ	
	Ilość	
Ilość	1	
Typ	Typ	
	Ilość	
Ilość	2	
Typ	Typ	
	Ilość	
Ilość	6.1	
Poziom obrotów	dB(A)	
	46-60	
Poziom obrotów	dB(A)	
	55-66	
Wymiary (WxdxD)	mm (wewnętrzne)	
	1278x1696x560	
Wymiary (WxdxD)	mm (wewnętrzne)	
	1120x1549x400	
Grzejnik	kg	
	145	
Grzejnik	kg	
	165	
Grzejnik	mm	
	Ø22.2	
Grzejnik	mm	
	Ø9.53	
Grzejnik	Max. ilość jednostek wewnętrznych	
	12	



9.1 Instalacje chłodnicze

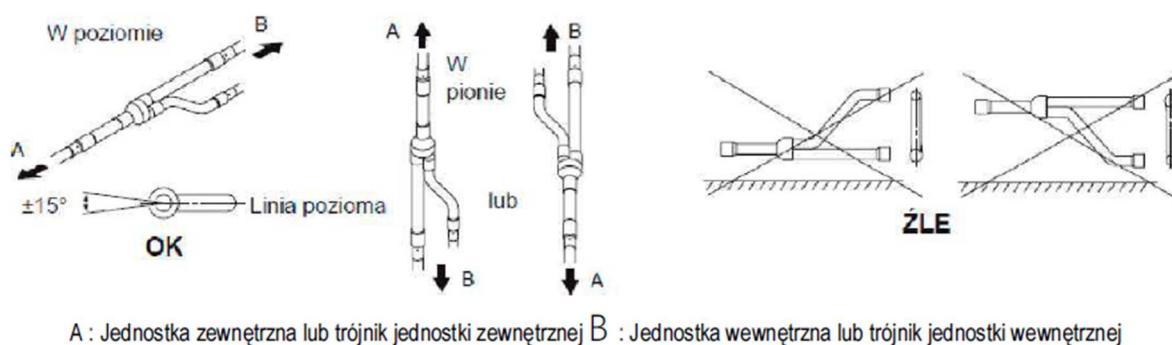
Instalacje wykonać z rur miedzianych zgodnie z częścią rysunkową. Rury będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do sufitu. W pomieszczeniach przewody należy zabudować korytami systemowymi.

Instalacje zamontować tak aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

System wykorzystuje wysokoefektywny czynnik chłodniczy R410A. Stosowanie tego czynnika zapewnia zwiększoną efektywność energetyczną, wydajność systemu oraz transfer ciepła (chłodu), co w efekcie wpływa na redukcję rozmiarów instalacji (kosztów montażu).

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN- 12735-1 bezszwowych (ciśnienie projektowe 4,2 MPa). Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników i rozdzielaczy montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami.

Trójniki należy zamontować zgodnie z poniższymi wytycznymi.



9.2 Próba szczelności

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności. W tym celu należy napełnić instalację suchym azotem technicznym do ciśnienia testowego 2,94 MPa i pozostawić w tym stanie na 24 godziny.

9.3 Zabezpieczenie termiczne instalacji chłodniczych.

Do izolacji termicznej rur zastosować otuliny na bazie kauczuku syntetycznego.

Zaleca się izolację otuliną kauczukową, np. Thermaflex A/C o grubości 13 mm.

Nie wolno obłożyć izolacją termiczną żadnych instalacji przed wykonaniem prób i odbioru. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

9.4 Odprowadzenie skroplin

Odprowadzenie skroplin prowadzić ze spadkiem 2% do urządzenia za pomocą systemu rur podwieszonych do stropu, w kierunku najbliższego pionu kanalizacji. Rurociągi montować do stropu właściwego za pomocą obejm stalowych z wkładką gumową oraz materiałów montażowych ogólnodostępnych. W miejscach podłączenia instalacji odprowadzenia skroplin zastosować syfony. Odprowadzenie skroplin prowadzić rurami z tworzywa plastifikowanego polichlorku winylu PVC – U. rury

łączyć za pomocą klejenia. Przed pierwszym uruchomieniem należy bezwzględnie sprawdzić szczelność wszystkich połączeń układu odprowadzenia skroplin poprzez szalenie systemów wodą.

9.5 Wytyczne międzybranżowe

BRANŻA SANITARNA Należy wykonać instalację odpływu skroplin z każdego klimatyzatora i włączyć je do kanalizacji.

BRANŻA ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANA Należy wykonać przebiccia w ścianach oraz w stropach dla instalacji chłodniczych i instalacji skroplin. Przejście przez ścianę zewnętrzną głównych tras instalacji chłodniczej należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający jakiegokolwiek przecieki. Należy uwzględnić miejsce montażu urządzenia zewnętrznego na budynku. Urządzenia umiejscowić na standardowej konstrukcji stalowej.

9.6 Uwagi końcowe montaż urządzeń

Urządzenia zamontować wg wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej producenta. Skraplacze zamontować na standardowej konstrukcji stalowej, na dachu, wg rysunków.

10. ELEKTRYCZNA KURTYNA POWIETRZNA

Nad wejściem do budynku ze względu na brak wydzielonego przedsionka zamontować kurtynę powietrzną. Jej głównym zadaniem będzie zapobieganie przedostawaniu się powietrza chłodnego do pomieszczenia ograniczając tym samym straty ciepła, a co za tym idzie również straty energii. Latem stanowić będzie barierę przed gorącym powietrzem napływającym z zewnątrz pomieszczenia, chroni przed przedostawaniem się do niego owadów, pyłów i innych zanieczyszczeń.

Kurtyna przystosowana jest do montażu ściennego nad otworami wejściowymi na wysokości od 1,8 do 3 metrów.

Podstawowe parametry techniczne kurtyny

U 50Hz	moc silnika	ilość biegów	wydajność [m³/h]			prędkość powietrza 0,05m od wylotu*	maximum ΔT [°C]			poziom ciśnienia akust**	pobór prądu	przepływ wody	podłęcz. wody gwint	otoczenie/ gorące pow.
			bieg				moc max							
							bieg							
[V]	[W]		3	2	1	[m/s]	3	2	1	[dB(A)]	[A]	[l/s]		
230	180	3	2800	1900	1400	11	19	22	24	50	0,8	0,2	1/2"	o/g

11. WEWNĘTRZNA INSTALACJA HYDRANTOWA

Instalacja hydrantowa p.poż. zasilana będzie z tego samego co instalacja sanitarna przyłącza wodociągowego z sieci wodociągowej. Za wodomierzem głównym nastąpi rozdział na część sanitarną i p.poż. Wewnętrzna instalacja p-poż. dla budynku projektowana jest jako nawodniona i włączona do poziomów istniejącej instalacji wodociągowej. Na przyłączy za wodomierzem należy zamontować pożarowy zawór pierwszeństwa.

Projekt obejmuje podłączenie istniejącego hydrantu wewnętrznego 1szt HP fi52. Trasę przewodów pokazano na rzutach.

Należy sprawdzić czy zawór hydrantowy jest umieszczony na wysokości ok. 1.35 m, natomiast dolną krawędź szafki 0.8 m od poziomu podłogi. Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy sprawdzić ciśnienie i wydajność każdego hydrantu pożarowego według PN.

Ostatni hydrant można podłączyć pod spłuczkę WC w celu wymuszenia cyrkulacji w układzie instalacji hydrantowej.

Należy sprawdzić ciśnienie na zewnętrznej sieci wodociągowej w celu wykluczenia konieczności montażu zestawu hydroforowego.

11.1 Przewody i osprzęt.

Instalację p.poż. należy wykonać zgodnie z następującymi normami:

- rury stalowe ocynkowane wg PN-74/H-74200 i ZN-72/0640-01.
- hydranty wewnętrzne wg PN-EN-671-1/1999.
- wąż półsztywny wg EN-694.

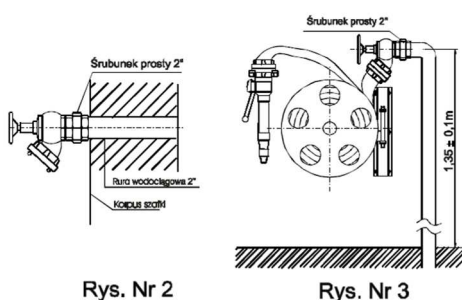
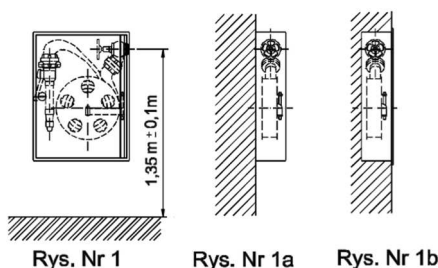
Instalację wody p.poż. wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych wg PN-80/H-74200 i ZN-72/0640-01. Mocowanie przewodów na podporach ślizgowych wg KESC-77/66.1 oraz przy użyciu uchwytów do rur wg BN-69/8864- 03 z wkładką tłumiąca z gumy.

Przepusty instalacyjne przewodów rurowych w ścianach lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego będą wykonane w klasie odporności ogniowej danej przegrody. Należy je zabezpieczyć np. osłonami ogniochronnymi typ CP644 CP620 HILTI.

Instalacja hydrantowa p.poż. powinna być wykonana zgodnie z Dz.U. nr 80 poz. 563 z r. 2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków.

Instalacja i urządzenia przeciwpożarowe (w tym instalacje hydrantów wewnętrznych) powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach (PN-EN 671-3) dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w odnośnej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Węże stanowiące wyposażenie hydrantów wewnętrznych powinny być raz na 5 lat poddawane próbie ciśnieniowej na maksymalne ciśnienie robocze, zgodnie z Polską Normą dotyczącą konserwacji hydrantów wewnętrznych (PN-EN 671-3).

11.2 Przykłady montażu hydrantu



11.3 Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja:

Instalację poddać dezynfekcji, płukaniu na następnie wykonane odcinki wodociągów należy poddać próbom ciśnieniowym zgodnie z PN-81/B-107000- „Przewody wewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

12. WYKONANIE I ODBIÓR .

Wykonanie i odbiór wszystkich robót zgodnie z

- PN-B-10736;1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki Techniczne Wykonania.
- PN-B-10725; 197 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych - wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 3; 2001
- Wytycznymi Technicznymi – w załączeniu
- Instrukcjami producentów rur do wody.
- Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju prowadzonych prac.
- Całość należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II, obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi wydanymi przez ZG w Bydgoszczy oraz zaleceniami producentów
- Instalacje wykonać zgodnie z postanowieniami Dz.U. nr 75 z dnia 15.06 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z późniejszymi zmianami).

UWAGA : Ze względu na możliwość wystąpienia odcinkami niekorzystne warunki gruntowe należy zwrócić szczególną uwagę na staranne wykonanie zasypki nad przewodami .

13. INFORMACJA BIOZ

Obiekt: zmiana sposobu użytkowania części bud. garażowego na funkcję usługową z zakresu szkoleń działka nr 18, obręb 175, jedn. ewid. 046101_1.m.Bydgoszcz , ul. S. kard. Wyszyńskiego

Inwestor: Wojewódzki Ośrodek Ruchu Drogowego w Bydgoszczy ul. Stefana Kardynała Wyszyńskiego 54, 85-620 Bydgoszcz

Inwestycja: działka nr 18, obręb 175, jedn. ewid. 046101_1.m.Bydgoszcz

Jednostka projektująca: Pracownia Projektowa 4D Dorota Drągowska Galona 4/10 87-100 Toruń

Podstawą opracowania BIOZ są:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332, 1529)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót obejmuje wykonanie: wewnętrznej instalacji wod – kan, kotłowni wraz z instalacją centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej.

Roboty należy wykonać zgodnie z:

- rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót wykonawczych

Całość robót wykonywać zgodnie z Warunkami wykonania i odbioru sieci wodociągowych 2001r. Montaż należy przeprowadzać zachowując wymagane środki bezpieczeństwa, konserwację przewodów prowadzić zgodnie z instrukcją podaną na opakowaniu, nie palić tytoniu, nie spożywać posiłków w trakcie wykonywania zabezpieczeń środkami antykorozyjnymi, po skończonej pracy umyć dokładnie nieosłonięte części ciała.

Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące występujących zagrożeń, sposobu zabezpieczenia, potwierdzone wpisem do zeszytu szkoleń, który zawierać powinien:

- numer i datę szkolenia
- Imię i nazwisko pracownika poddanego szkoleniu
- Imię, nazwisko, stanowisko służbowe pracownika przeprowadzającego szkoleni
- Temat szkolenia
- Podpisy szkolonego i szkolącego

Materiały budowlane składować asortymentami z możliwością komunikacji

Informacje dodatkowe

Na budowie powinien znajdować się Dziennik budowy wydany i zarejestrowany przez Urząd Miasta

W przypadku katastrofy budowlanej należy powiadomić: Inspektorat Nadzoru Wykonawczego; Komendę Policji; Komendę Straży Pożarnej; Pogotowie Ratunkowe.

14. UWAGI KOŃCOWE

W obiekcie należy wymienić instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego na ogrzewanie podłogowe.

Konieczność wymiany podyktowana jest faktem, iż z obiektu będą korzystały dzieci w wieku szkolnym i przedszkolnym i podczas interakcji, nauki jazdy lub zabaw ruchowych może dojść do wypadku – uderzenie, rozcięcie skóry o ranty grzejnika.

Ogrzewanie podłogowe wpłynie znacznie na lepszą efektywność energetyczną budynku, a także pozwoli w przyszłości na znacznie łatwiejszą aranżację, ponowny podział i wykorzystanie sali.

Opracowanie
mgr inż. Dorota Drągowska

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA

LP	Nazwa	średnica / typ	Ilość	Jednostka
1	Rura pp PN16	20 x 2,8	30	m
2	Rura pp PN16	25 x 3,5	10	m
3	Rura pp PN16	32 x 4,4	10	m
4	Rura pp stabi PN20	20 x 2,8	20	m
5	Kolano pp 90°	20 - 20	18	szt.
6	Kolano pp 90°	32 - 32	4	szt.
7	Kolano pp 90°	40 - 40	6	szt.
8	Kolano pp stabi 90°	20 - 20	20	szt.
9	Kolano z wieszakiem	20 - 1/2"w	16	szt.
10	Mufa pp	20 - 20	2	szt.
11	Mufa pp	32 - 32	2	szt.
12	Płytki montażowa	podwójna	6	szt.
13	Redukcja pp	25 - 20	4	szt.
14	Redukcja pp	32 - 20	2	szt.
15	Redukcja pp	32 - 25	2	szt.
16	Trójnik pp	20 - 20 - 20	9	szt.
17	Trójnik pp	32 - 32 - 32	2	szt.
18	Trójnik pp	25 - 20 - 25	2	szt.
19	Trójnik pp	32 - 20 - 32	4	szt.
20	Trójnik pp	32 - 25 - 32	2	szt.
21	Trójnik stabi pp	20 - 20 - 20	8	szt.
22	Otulina PU, A(40°C)=0,035W/mK średn. wew. 22mm	6 mm	30	m
23	Otulina PU, A(40°C)=0,035W/mK średn. wew. 22mm	20 mm	10	m
24	Otulina PU, A(40°C)=0,035W/mK średn. wew. 25mm	6 mm	20	m
25	Otulina PU, A(40°C)=0,035W/mK średn. wewn. 35mm	6 mm	30	m
26	Bat. czerp. dla umywalki		5	szt.
27	Miska ustępowa z klapą – komplet wisząca niepełnosprawni		1	szt.
28	Miska ustępowa z klapą – komplet wisząca		2	szt.
29	Pisuar muszla ścienna z syfonem		1	szt.
30	Stelaż podtynkowy – płuczka ustępowa		3	szt.
31	Stelaż podtynkowy niepełnosprawni – płuczka ustępowa		3	szt.
32	Umywalka pojedyncza niepełnosprawni		1	szt.
33	Umywalka pojedyncza		4	szt.
34	Wpust podłogowy		2	szt.
35	Zawór czerp. ze złączką do węży		2	szt.
36	Izolator przepływu typu HA – montaż przy zaworach czerp.alnych		2	szt.
37	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną, funkcja automatycznego przegrzewu, regulacja temp. 35-60°C, PN10, Kvs=1,5m³/h przy 20°C	dn 15	1	szt.
38	WODOMIERZE SKRZYDEŁKOWE JEDNOSTRUMIENIOWE SUCHOBIEŻNE JS-NK 4,0 DN20 Apator	dn 20	1	szt.
39	Zawór zwrotny antyskażeniowy izolatorem przepływu wtórnego typu BA 2760	dn 20	1	szt.
40	Zawór odcinający kulowy	dn 25	2	szt.
41	Vulcan Smart SG 60 Galmet		1	szt.
42	zawory czerp. ze złączką do węży	dn 20	2	szt.
43	zaworami antyskażeniowymi typu HD 206	dn 15	2	szt.
44	Zawór spłukujący do pisuaru		1	szt.
45	Rura HT popielata	40 x 1,8 x 250 mm	1	szt.
46	Rura HT popielata	40 x 1,8 x 1000 mm	1	szt.
47	Rura HT popielata	50 x 2,5 x 250 mm	6	szt.
48	Rura HT popielata	50 x 2,5 x 315 mm	3	szt.

49	Rura HT popielata	50 x 2,5 x 500 mm	4	szt.
50	Rura HT popielata	50 x 2,5 x 2000 mm	3	szt.
51	Rura HT popielata	75 x 2,5 x 250 mm	5	szt.
52	Rura HT popielata	75 x 2,5 x 315 mm	1	szt.
53	Rura HT popielata	75 x 2,5 x 500 mm	2	szt.
54	Rura HT popielata	75 x 2,5 x 1000 mm	2	szt.
55	Rura HT popielata	110 x 2,6 x 250 mm	9	szt.
56	Rura HT popielata	110 x 2,6 x 315 mm	6	szt.
57	Rura HT popielata	110 x 2,6 x 500 mm	6	szt.
58	Rura HT popielata	110 x 2,6 x 1000 mm	5	szt.
59	Rura HT popielata	110 x 2,6 x 2000 mm	2	szt.
60	Kolano HT 15° popielate	75	1	szt.
61	Kolano HT 22°30' popielate	110	2	szt.
62	Kolano HT 45° popielate	50	3	szt.
63	Kolano HT 45° popielate	75	2	szt.
64	Kolano HT 45° popielate	110	4	szt.
65	Trójkąt HT 45° popielaty	75/50	1	szt.
66	Trójkąt HT 45° popielaty	110/50	4	szt.
67	Trójkąt HT 45° popielaty	110/75	3	szt.
68	Trójkąt HT 45° popielaty	110/110	4	szt.
69	Zwężka HT popielata	50/40	1	szt.
70	Zwężka HT popielata	75/50	1	szt.
71	Zwężka HT popielata	110/50	2	szt.
72	Zwężka HT popielata	110/75	2	szt.
73	Uchwyty dla niepełnosprawnych uchyłne		2	szt.
74	Uchwyt dla niepełnosprawnych stały		2	szt.
75	Rewizja z czyszczakiem DN110		2	szt.
73	Rury wywiewne z PVC o połączeniu wciskowym o śr. 110 mm		2	szt.

Długości rur i ilości kształtek domierzyć na budowie. Materiały pomocnicze jak: uchwyty, konopie, pasty, taśmy do otuliny według kalkulacji własnej wykonawcy.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA HYDRANTOWA

LP	Nazwa	średnica / typ	Ilość	Jednostka
1	Rura stalowa Mapress C Sthal zaciskana	35x1,5	10	mb.
2	Kolano zaciskane Mapress C Sthal	35	6	szt.
3	Redukcja zaciskana Mapress C Sthal	35/28	1	szt.
4	Szafki hydrantowe naścienne dla hydrant DN 25 wąż 30mb.	istniejąca		
5	Zawór hydrantowy o śr. nom. 25mm montowany na ścianie	istniejący		
6	Elektrozawór odcinający do instalacji przeciwpożarowych	32	1	szt.

Długości rur i ilości kształtek domierzyć na budowie. Materiały pomocnicze jak: uchwyty, konopie, pasty, taśmy do otuliny według kalkulacji własnej wykonawcy.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA KLIMATYZACJI

LP	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Jednostka wew CMV-V71G/HR1-B2 Chigo	4	szt.
2	Agregat zewnętrzny CMV-V260W/ZR1 Chigo	1	szt.
3	Instalacja 15,9	24	mb.
4	Instalacja 19,1	10	mb.
5	Instalacja 22,2	10	mb.

Długości rur i ilości kształtek domierzyć na budowie.

Materiały pomocnicze jak: rura do skroplin, uchwyty, konopie, pasty według kalkulacji własnej wykonawcy.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

LP	Nazwa	średnica / typ	Ilość	Jednostka
1	Tuborama PEX O2STOP	16 x 2,0	2000	m
2	Rozdzielacz co z rotametrami i układem pompowym oraz z podmieszaniem	8 pozycyjny	2	szt.
3	Rozdzielacz co z rotametrami i układem pompowym oraz z podmieszaniem	4 pozycyjny	1	szt.
4	Szafka natynkowa	SN2	1	szt.
5	Szafka natynkowa	SN4	2	szt.
6	Adapter Pe	16 - 1"	40	szt.
7	Folia metalizowana PE		220	m2
8	Folia PE (przeciwwilgociowa)		220	m2
9	Spinka do tackera		3929	szt.
10	Taśma brzegowa		103	m
11	Wypełniacz do betonu		53	kg
12	Cu odpowietrznik automatyczny komplet		6	szt.
13	Konopie		10	szt.
14	Mos nypel	1"	6	szt.
15	Piana 750		10	szt.
16	Pasta CPVC		2	szt.
17	Pe zap kolano	26*1" gw	6	szt.
18	Taśma do otuliny szeroka		2	szt.
19	Taśma teflonowa		2	szt.
20	Zawór kulowy woda ze śrubunkiem	1"	6	szt.
21	Trójnik do odpowietrzania	½"	3	szt.
22	Odpowietrznik automatyczny		6	szt.
23	Rura stalowa Mapress C Sthal zaciskana	35x1,5	50	mb.
24	Mapress C-Stahl ocynkowana zewnętrznie 1.0034	18 x 1,2	19	m
25	Mapress C-Stahl ocynkowana zewnętrznie 1.0034	22 x 1,5	32	m
26	Mapress C-Stahl-mufa	22 - 22	8	szt.
27	Mapress C-Stahl-mufa	35 -35	10	szt.
28	Mapress C-Stahl-redukcja	22 - 18	2	szt.
29	Mapress C-Stahl-redukcja	35 -18	2	szt.
30	Mapress C-Stahl-trójnik	35 - 22 -35	4	szt.
31	Kolano zaciskane Mapress C Sthal	35	16	szt.
32	Kolano zaciskane Mapress C Sthal	22	18	szt.
33	Kolano zaciskane Mapress C Sthal	18	12	szt.
34	Siłownik elektryczny 230V bezprądowo otwarty		12	szt.
35	Regulator temperatury pomieszczenia		3	szt.
36	Kurtyna powietrzna COR F-1500 N; regulator CR-6/9 N w standardzie		1	szt.

Długości rur i ilości kształtek domierzyć na budowie. Materiały pomocnicze jak: uchwyty, konopie, pasty, taśmy do otuliny według kalkulacji własnej wykonawcy.

Lp.	Numer	System	Nazwa	Forma	Producent	Typ	Odcinków	Grubość izolacji	Powierzchnia	Ilość	--
1	C1		Ekozeфир SPE RP -1000		Ekozeфир	SPE RP 1000				1	szt.
2			wentylator wyiągowy 200m3/h z czujnikiem wilgoci oraz załączany włącznikiem światła		Venture Industries					2	szt
3			wentylator wyiągowy 100m3/h z czujnikiem wilgoci oraz załączany włącznikiem światła		Venture Industries	Silent 100				1	szt.
4	N24	Nawiew	Czerpnia ścienna			400				1	szt.
5	N19	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,552	1,41	m
6	N17	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	200	1	40	1,457	2,32	m
7	N11	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	200	1	40	2,45	2,48	m
8	N13	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	200	1	40	0,875	0,88	m
9	N9	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	315	1	40	1,055	1,07	m
10	N22	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	6,142	4,89	m
11	N23	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	0,503	0,4	m
12	--	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	0,054	0,04	m
13	N5	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	2,832	2,25	m
14	N7	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	1,057	0,84	m
15	N3	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	1,171	0,93	m
16	N20	Nawiew	Kolano	Kołowa		D=125, R=200, a=90°, E,F=70		40	0,212	1	szt.
17	N2	Nawiew	Kolano	Kołowa	PN EN 1506	D 400 x 1 - 90°		40	1,181	1	szt.
18	N31	Nawiew	Nawiewnik			600				1	szt.
19	N18	Nawiew	Redukcja	Kołowa	PN EN 1506	200x125 L=300		40	0,289	1	szt.
20	N14	Nawiew	Redukcja	Kołowa	PN EN 1506	315x200 L=415		40	0,631	1	szt.
21	N8	Nawiew	Redukcja	Kołowa	PN EN 1506	400x315 L=500		40	0,95	1	szt.
22	N1	Nawiew	Redukcja prostokątno-kołowa	Prost.-kołowa	PN EN 1505	400/400 x 400 L=450		40	0,826	1	szt.
23	N21	Nawiew	Redukcja prostokątno-kołowa	Prost.-kołowa	PN EN 1505	400/400 x 400 L=450		40	0,826	1	szt.
24	N16	Nawiew	Trójnik	Kołowa		D=200, D3=160, L=300, L3=250, a=90°		40	0,314	1	szt.
25	N12	Nawiew	Trójnik	Kołowa		D=315, D3=160, L=300, L3=250, a=90°		40	0,423	1	szt.
26	N10	Nawiew	Trójnik	Kołowa		D=315, D3=160, L=300,		40	0,423	1	szt.

						L3=250, a=90°					
27	N6	Nawiew	Trójkąt	Kołowa		D=400, D3=160, L=300, L3=250, a=90°		40	0,503	1	szt.
28	N4	Nawiew	Trójkąt	Kołowa		D=400, D3=160, L=300, L3=250, a=90°		40	0,503	1	szt.
29	W21	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,553	1,41	m
30	W27	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,492	1,25	m
31	W29	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,527	1,34	m
32	W37	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,507	1,29	m
33	W41	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,507	1,29	m
34	W34	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,871	2,22	m
35	W43	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,871	2,22	m
36	--	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	200	1	40	0,67	1,07	m
37	W19	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	200	1	40	0,598	0,95	m
38	W23	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	200	1	40	1,206	1,92	m
39	W25	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	200	1	40	0,296	0,47	m
40	W11	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	315	1	40	1,055	1,07	m
41	W13	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	315	1	40	2,451	2,48	m
42	W15	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	315	1	40	0,875	0,88	m
43	W2	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	2,351	1,87	m
44	W4	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	1,978	1,57	m
45	W6	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	1,16	0,92	m
46	W8	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	2,898	2,31	m
47	--	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	400	1	40	0,991	0,79	m
48	W28	Wywiew	Kolano	Kołowa		D=125, R=125, a=90°, E,F=50		40	0,137	1	szt.
49	W30	Wywiew	Kolano	Kołowa		D=125, R=125, a=90°, E,F=50		40	0,137	1	szt.
50	W44	Wywiew	Kolano	Kołowa		D=125, R=125, a=90°, E,F=50		40	0,137	1	szt.
51	W33	Wywiew	Kolano	Kołowa		D=125, R=125, a=90°, E,F=50		40	0,137	1	szt.
52	W22	Wywiew	Kolano	Kołowa		D=125, R=200, a=90°, E,F=70		40	0,212	1	szt.
53	W32	Wywiew	Kolano	Kołowa	PN EN 1506	D 400 x 1 - 90°		40	1,181	1	szt.
54	W5	Wywiew	Kolano	Kołowa	PN EN 1506	D 400 x 1 - 90°		40	1,181	1	szt.
55	W20	Wywiew	Redukcja	Kołowa	PN EN 1506	200x125 L=300		40	0,289	1	szt.
56	W26	Wywiew	Redukcja	Kołowa	PN EN 1506	200x125 L=300		40	0,289	1	szt.
57	W16	Wywiew	Redukcja	Kołowa	PN EN 1506	315x200 L=415		40	0,631	1	szt.
58	W10	Wywiew	Redukcja	Kołowa	PN EN 1506	400x315 L=500		40	0,95	1	szt.
59	W31	Wywiew	Redukcja prostokątno-kołowa	Prost.-kołowa	PN EN 1505	400/400 x 400 L=450		40	0,826	1	szt.
60	W1	Wywiew	Redukcja	Prost.-kołowa	PN EN 1505	400/400 x 400 L=450		40	0,826	1	szt.

			prostokątno-kołowa								
61	W35	Wywiew	Trójkąt	Kołowa		D=125, D3=125, L=225, L3=113, a=90°		40	0,133	1	szt.
62	W42	Wywiew	Trójkąt	Kołowa		D=125, D3=125, L=225, L3=113, a=90°		40	0,133	1	szt.
63	W18	Wywiew	Trójkąt	Kołowa		D=200, D3=160, L=300, L3=250, a=90°		40	0,314	1	szt.
64	W12	Wywiew	Trójkąt	Kołowa		D=315, D3=160, L=300, L3=250, a=90°		40	0,423	1	szt.
65	W14	Wywiew	Trójkąt	Kołowa		D=315, D3=160, L=300, L3=250, a=90°		40	0,423	1	szt.
66	W3	Wywiew	Trójkąt	Kołowa		D=400, D3=200, L=300, L3=250, a=90°		40	0,534	1	szt.
67	W7	Wywiew	Trójkąt	Kołowa		D=400, D3=200, L=300, L3=250, a=90°		40	0,534	1	szt.
68	W9	Wywiew	Trójkąt	Kołowa		D=400, D3=200, L=300, L3=250, a=90°		40	0,534	1	szt.
69	W24	Wywiew	Trójkąt	Kołowa	PN EN 1506	200x125 L=215 - 90°		40	0,192	1	szt.
70	W63	Wywiew	Wentylator osiowy							1	szt.
71	W64	Wywiew	Wentylator osiowy							1	szt.
72	W38	Wywiew	Wyrzutnia ścienna			125				1	szt.
73	W39	Wywiew	Wyrzutnia ścienna			125				1	szt.
74	N26	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	2	40	0,061	0,16	m
75	N41	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	1	40	0,06	0,12	m
76	N38	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	1	40	0,06	0,12	m
77	N35	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	1	40	0,058	0,12	m
78	N32	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	1	40	0,053	0,11	m
79	N28	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	1	40	0,01	0,02	m
80	N29	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	1	40	0,061	0,12	m
81	--	Nawiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	2	40	0,029	0,05	m
82	N25	Nawiew	Nawiewnik wirowy			250				1	szt.
83	--	Nawiew	Nawiewnik wirowy			300				1	szt.
84	N36	Nawiew	Nawiewnik wirowy			300				1	szt.
85	N34	Nawiew	Nawiewnik wirowy			300				1	szt.
86	N30	Nawiew	Nawiewnik wirowy			300				1	szt.
87	N27	Nawiew	Nawiewnik wirowy			300				1	szt.
88	N39	Nawiew	Przepustnica							1	szt.
89	N37	Nawiew	Przepustnica							1	szt.
90	N33	Nawiew	Przepustnica							1	szt.
91	N31	Nawiew	Przepustnica							1	szt.
92	N28	Nawiew	Przepustnica							1	szt.
93	N26	Nawiew	Przepustnica							1	szt.
94	W78	Wywiew	Czerpnia dachowa		ALNOR	400				1	szt.

			kołowa								
95	W77	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa		D=400	1	40	0,548	0,44	m
96	--	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	4	40	0,134	0,34	m
97	W67	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,033	0,08	m
98	W70	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,038	0,1	m
99	W73	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,033	0,08	m
100	W46	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,046	0,12	m
101	W45	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	125	1	40	0,027	0,07	m
102	W48	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	1	40	0,05	0,1	m
103	W52	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	1	40	0,052	0,1	m
104	W50	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	160	1	40	0,047	0,09	m
105	W54	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	200	1	40	0,042	0,07	m
106	W56	Wywiew	Kanał kołowy	Kołowa	PN EN 1506	200	1	40	0,044	0,07	m
107	--	Wywiew	Kolano	Kołowa		D=200, R=200, a=90°, E,F=70		40	0,339	1	szt.
108	W66	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
109	W69	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
110	W72	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
111	W75	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
112	W46	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
113	W49	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
114	W55	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
115	W52	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
116	W58	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
117	W61	Wywiew	Przepustnica							1	szt.
118	W65	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	125				1	szt.
119	W68	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	125				1	szt.
120	W71	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	125				1	szt.
121	W74	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	125				1	szt.
122	W47	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	125				1	szt.
123	W50	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	160				1	szt.
124	W53	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	160				1	szt.
125	W56	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	160				1	szt.
126	W59	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	200				1	szt.

127	W62	Wywiew	Zawór powietrzny wywiewny		TROX	200				1	szt.
-----	-----	--------	------------------------------	--	------	-----	--	--	--	---	------

Długości rur i ilości kształtek domierzyć na budowie. Materiały pomocnicze jak: uchwyty, konopie, pasty, taśmy do otuliny według kalkulacji własnej wykonawcy.