

PROJEKT WYKONAWCZY

W RAMACH PROJEKTU:

Przebudowa i termomodernizacja budynku użyteczności publicznej

INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

OBIEKT: Kino LOTOS w Dąbrowie Białostockiej

ADRES INWESTYCJI: działka nr 861, Dąbrowa Białostocka

INWESTOR: Gmina Dąbrowa Białostocka
ul. Solidarności 1
16-200 Dąbrowa Białostocka

**JEDNOSTKA
PROJEKTOWA:** EURO-PROJEKT
15-199 Białystok ul. Włociańska 18
tel. (85) 653 85 33;
email: europrojekt2000@wp.pl

SPECJALNOŚĆ:	PROJEKTANT:	PODPIS:
Instalacje sanitarne	mgr inż. Bartosz Sowa <i>nr upr. WAM/0131/POOS/13</i>	
SPECJALNOŚĆ:	WSPÓŁPRACA:	PODPIS:
Instalacje sanitarne		

Białystok 30.09.2020 r.

SPIS TREŚCI:

OPIS TECHNICZNY

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3	INSTALACJE WEWNĘTRZNE	3
3.1	Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej	3
3.2	Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej	5
3.3	Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa	6
3.4	Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	10
3.5	Bilans cieplny.	11
3.6	Wentylacja mechaniczna	12
3.6.1	Dodatkowe wymagania dotyczące wentylacji:	13
4	UWAGI KOŃCOWE	15
5	ZAŁĄCZNIKI	17

CZEŚĆ RYSUNKOWA:

Rys. – WK-01 – RZUT PARTERU – WEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD-KAN

Rys. – WK-02 – RZUT PODDASZA – WEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD-KAN

Rys. – CO-01 – RZUT PARTERU – WEWNĘTRZNE INSTALACJE C.O. I C.T.

Rys. – CO-02 – RZUT PODDASZA – WEWNĘTRZNE INSTALACJE C.O. I C.T.

Rys. – CO-03 – SCHEMAT ROZDZIELACZA

Rys. – VAC-01 – RZUT PARTERU – WENTYLACJA MECHANICZNA

Rys. – VAC-02 – RZUT PODDASZA – WENTYLACJA MECHANICZNA

Rys. – VAC-03 – CENTRALA AHU1

OPIS TECHNICZNY
instalacji sanitarnych wewnętrznych

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy obejmujący:

INSTALACJE WEWNĘTRZNE:

- instalację zimnej, ciepłej wody użytkowej;
- instalację kanalizacji sanitarnej;
- instalację wodociągową - przeciwpożarowa;
- instalację centralnego ogrzewania;
- instalacja wentylacji mechanicznej

na potrzeby remontowanego budynku kina LOTOS w Dąbrowie Białostockiej dz. nr 861.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Wytyczne funkcjonalne i technologiczne wydane przez Inwestora,
- Podkłady architektoniczne,
- Projekt Budowlany,
- Wizja lokalna,
- Obowiązujące normy, warunki techniczne i inne wytyczne.

3 INSTALACJE WEWNĘTRZNE

3.1 Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej

Woda do budynku doprowadzona jest istniejącym przyłączem wody. Na wejściu przyłącza do budynku przewidziany jest zestaw wodomierzowy, który należy wyposażać w zawór antyskażeniowy typu EA dla ochrony przed wtórnym zanieczyszczeniem wody.

Jako źródło przygotowania ciepłej wody projektuje się elektryczne podgrzewacze wody:

- ciśnieniowy podumywalkowy o dwustopniowej regulacji mocy 3,5/5,5kW – 5szt
- bezciśnieniowy z baterią o regulowanej mocy 5,5kW/4,4kW – 2szt

Zaprojektowano instalację zimnej i ciepłej wody użytkowej do poszczególnych przyborów sanitarnych, która zaopatrywać będzie przybory sanitarne w układzie poziomym.

Do wymiarowania instalacji przyjęto:

- rury wielowarstwowe PE-xc/AL./PE-RT o połączeniach na złączki zaprasowywane

Główne leżaki poziome prowadzone w posadzce lub pod stropem (w strefie sufitu podwieszanego). Piony należy prowadzić w bruzdach ściennych lub obudować ściankami z płyt gipsowo-kartonowych, przed ich zakryciem (np. zamurowaniem bruzd itp.), należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną).

Armatura.

Na podejściu pod pion zimnej wody należy zamontować zawory odcinające kulowe PN10. Na rozproszonych instalacjach - odgałęzieniach od pionów do urządzeń montować zawory odcinające kulowe PN10, schowane w szachtach instalacyjnych lub za przesłoną z płyt gipsowo-kartonowych - należy zapewnić dostęp do zaworów za pośrednictwem drzwiczek montowanych w ścianie.

Na instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej, zastosowano zawór ograniczenia przepływu. W przypadku pożaru, jeżeli zostanie uszkodzona instalacja wodociągowa bytowo-gospodarcza i nastąpi

niekontrolowany wypływ wody z instalacji zawór ograniczenia przepływu natychmiast odcina wodę do instalacji bytowo-gospodarczej. W ten sposób jedynie wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę. Zawór nie otwiera się automatycznie i ponowne jego uruchomienie musi nastąpić ręcznie. Zaletą tego rozwiązania jest automatyczna możliwość odcięcia instalacji bytowo-gospodarczej, brak konieczności dostarczenia energii elektrycznej.

Wytyczne prowadzenia przewodów.

Poziomy instalacji wody zimnej i ciepłej należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilania, w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu, a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe, stropy), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” . .

Próby instalacji zw, cwu

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej i ciepłej, należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;

- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 60°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem. Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID. Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

Izolacje ciepłochronne.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

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

2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników między	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku 2)	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku 2)	100% wymagań z poz. 1-4

Tabela nr1

Uwaga:

przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;

Izolacja cieplna wykonana jako „powietrznoszczelna”.

Przewody zimnej wody należy zaizolować zgodnie z pkt. 10 powyższej tabeli.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach.

3.2 Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne ze wszystkich urządzeń budynku odprowadzone zostaną grawitacyjnie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej w obrębie działki, istniejącym przyłączem kanalizacji sanitarnej. Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych systemu kanalizacji niskosumowej, o złączach za pomocą muf nasadowych.

Rurociągi instalacji podposadzkowej należy wykonać z rur PVC-U SN8 z ścianką litą, układane z spadkiem zgodnym z częścią graficzną. Przejścia instalacji podposadzkowej przez przegrody budowlane należy wykonać jako przejścia systemowe szczelne. Przy montażu rur w warunkach gruntowo-wodnych, zaleca się zastosowanie geowłókniny (Norma PN-ENV 1046) w celu np. zabezpieczenia rurociągów przed wyporem przez wody gruntowe, oraz przed wymyciem drobnych frakcji gruntu. Rurociągi należy układać na podsypce piaskowej 10cm, obsypkę zasadniczą i górną oraz zasypkę wykonać gruntem sytkim np. pospółka z odpowiednim zagęszczeniem.

Instalacje nad posadzkową należy wykonać z rur PP z wypełniaczami mineralnymi do kanalizacji sanitarnej niskosumowej (15dB), maksymalnej temperaturze pracy 90°C - w przepływie ciągłym, oraz 95°C – w przepływie chwilowym. Uchwyty rur wykonać w systemie niskosumowym danego producenta rur z użyciem obejm wytłumiających z uszczelką.

Minimalna średnica podejść:

- do umywalek, zlewozmywaków: $\phi 0,05m$;
- do muszli ustępowych: $\phi 0,110m$;
- pisuarów: $\phi 0,05m$;
- kratek ściekowych: $\phi 0,05m$;

Muszla ustępowa powinna być urządzeniem włączanym najniżej na danej kondygnacji do pionu kanalizacji sanitarnej – zabezpieczenie przed wysysaniem zabezpieczeń wodnych w syfonach.

U podstawy każdego pionu kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję.

Piony kanalizacji sanitarnej należy zakończyć (zgodnie z oznaczeniami w części graficznej opracowania): ponad dachem wywiewką lub zaworem napowietrzającym.

Przybory sanitarne.

W obiekcie zastosowano przybory sanitarne, jak: ceramiczne umywalki owalne z otworem i przelewem z syfonem butelkowym, ceramiczne muszle ustępowe, ceramiczne pisuary wg. projektu architektury. Zaprojektowano wpusty podłogowe dn50, z suchym syfonem (zabezpieczenie przed przenikaniem zapachów i robactwa).

Przed montażem armatury i urządzeń sanitarnych należy uzyskać akceptację materiałową Inwestora.

Wytyczne prowadzenia przewodów.

Poziomy kanalizacji sanitarnej należy prowadzić ze określonym spadkiem i w kierunku przyłącza, zgodnie z częścią graficzną opracowania. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach odpływu należy stosować dodatkowe mocowania.

Przewodów z PVC nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Rury ochronne należy instalować na wszystkich przejściach, również na tych nie ujętych w części graficznej. Wszelkie problemy z przebiegiem poziomów kanalizacji sanitarnej rozwiązywane będą na bieżąco, w trakcie realizacji inwestycji.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. pom. kotłowni), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Badanie szczelności instalacji kanalizacji.

Podejścia i piony kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy obserwować podczas przepływu wody doprowadzonej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. Poziomy kanalizacyjne należy wypełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem i poddać obserwacji.

3.3 Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa

Instalację wodociągową przeciwpożarową zaprojektowano z rur stalowych podwójnie ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint oraz z hydrantami przeciwpożarowymi:

– Dn25mm o wydajności 1,0 dm³/s, z węzłem półsztywnym (PN-EN 671-1 „Hydranty wewnętrzne. Wymagania techniczne dotyczące hydrantów wewnętrznych z węzłem półsztywnym”) – na każdej kondygnacji, zlokalizowanymi w szafkach naściennych w obrębie ciągów komunikacyjnych i w pobliżu klatek schodowych – 3szt

Instalacja przeciwpożarowa zaprojektowana została jako odrębna instalacja oddzielona zaworem antyskażeniowym od instalacji wodociągowej obiektu.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Zawory hydrantowe montować na pionach na wysokości 1,35m od poziomu docelowej posadzki.

Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra.

Na instalacji wodociągowej socjalno-bytowej, zastosowano zawór ograniczenia przepływu. W przypadku pożaru, jeżeli zostanie uszkodzona instalacja wodociągowa bytowo-socjalna i nastąpi niekontrolowany wypływ wody z instalacji zawór ograniczenia przepływu natychmiast odcina wodę do instalacji socjalno-bytowej. W ten sposób jedynie wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę. Zawór nie otwiera się automatycznie i ponowne jego uruchomienie musi nastąpić ręcznie. Zaletą tego rozwiązania jest automatyczna możliwość odcięcia instalacji bytowo-gospodarczej, brak konieczności dostarczenia energii elektrycznej.

Wytyczne prowadzenia przewodów.

Poziomy instalacji hydrantowej należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia, w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Instalację w pomieszczeniach o temperaturze $>16^{\circ}\text{C}$ należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej odpornej na działanie wilgoci o grubości minimum 9mm.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe, strop piwnica-parter), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Próby instalacji przeciwpożarowej.

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalację należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie, na ciśnienie 0,9MPa.

Instalację należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Określenie niezbędnego ciśnienia dyspozycyjnego

Podczas poboru normatywnej ilości wody ciśnienie na zaworze hydrantowym, położonym najniekorzystniej ze względu na wysokość i opory hydrauliczne, nie może być mniejsze niż 0,2 MPa (PN-B-02865).

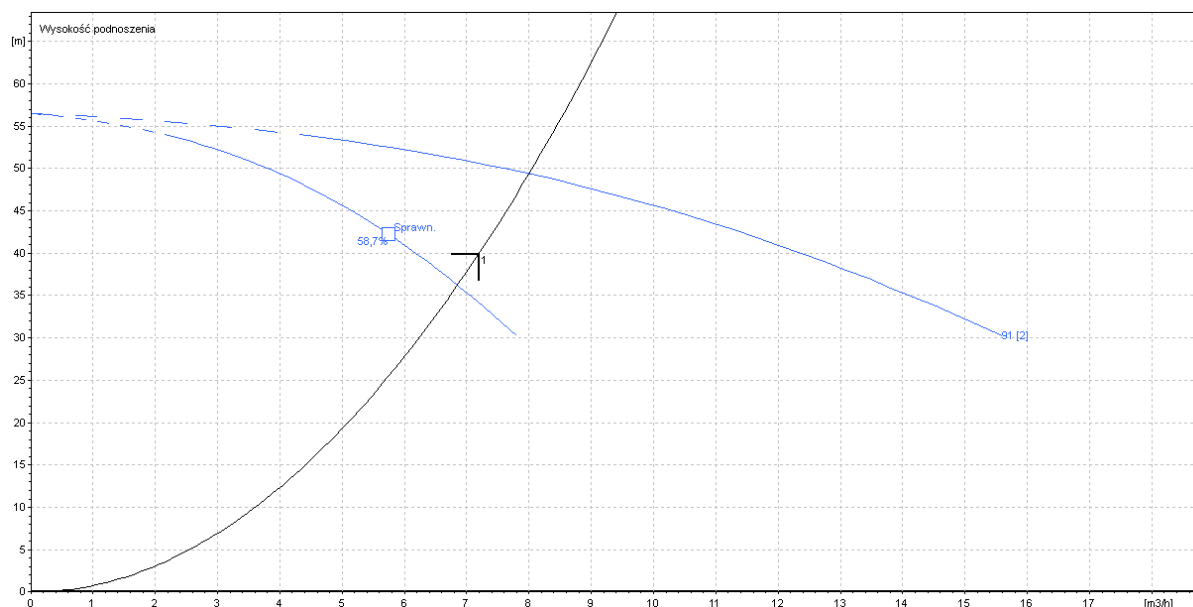
Proponuję się zestaw hydroforowy przeciwpożarowy z dwiema pompami dla zapewnienia odpowiedniego ciśnienia w instalacji hydrantowej i instalacji socjalno-bytowej podczas spadku ciśnienia w sieci wodociągowej.

Dobór zestawu hydroforowego wykonano dla dwóch hydrantów pracujących jednocześnie:

Wymagana wydajność:	$Q = 2,01/\text{s} = 7,2\text{m}^3/\text{h}$
Minimalne ciśnienie na wejściu do zestawu:	$P_{\text{min}} = 1,0 \text{ bar}$
Wymagane ciśnienie za zestawem:	$P = 5,0 \text{ bar}$

Zestaw hydroforowy :

- ◆ Ilość pomp w zestawie: 2 szt.
- ◆ Łączna moc zainstalowana: $n = 2 \times 1,5 \text{ Kw}$, $2 \times 3,3\text{A}$
- ◆ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości
- ◆ Ilość przetwornic częstotliwości: 2 szt.
- ◆ Praca pomp: przemienna
- ◆ Kolektory zestawu: dn 50/PN 10 + obejście testujące dn 32 / PN 10 + obejście rezerwowe dn 50/PN10
- ◆ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- ◆ Wykonanie materiałowe zestawu: stal nierdzewna w gatunku 1.4301



Budowa i zasada działania zestawu

Zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o dwie pionowe – wielostopniowe pompy mocy 1,5 kW każda. Są to najnowszej generacji pompy z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej (1.4301) co wpływa na ich trwałość oraz jakość tłocznej wody; silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy zabudowane są na podstawie wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu. Pompy podłączone są do kolektorów (ssącego i tłoczego) zakończonych kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia podłączenie zestawu. Na kolektorach zamontowane są niezbędne czujniki, manometry oraz zbiorniki przeponowe. Wszystkie pompy wyposażone są w armaturę odcinającą po stronie ssawnej i tłocznej oraz zawory zwrotne - osiowe po stronie tłocznej.

Dodatkowo zestaw wyposażony jest w obejście rezerwowe dn 50, wyposażone w przepustnicę odcinającą z zaworem zwrotnym - obejście rezerwowe pozwala na swobodny przepływ wody z pominięciem zestawu w chwili zaniku zasilania, konserwacji, serwisowaniu lub awarii zestawu oraz gdy ciśnienie z wodociągu jest wystarczające.

Dodatkowo zestaw wyposażony jest w zintegrowane obejście testujące wyposażone w zawór z siłownikiem elektrycznym oraz wodomierz z nadajnikiem impulsów podłączonym do sterownika zestawu (obejście testujące służy do automatycznego samotestowania pomp zestawu w cyklu czasowym; procedura ta pozwala na utrzymanie pomp zestawu w sprawności ruchowej oraz pewne uruchomienie pomp w chwili rozbioru ppoż).

Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane są ze stali kwasoodpornej w gatunku (1.4301 – 0H18N9). Wszystkie spoiny w zestawach wykonywane są w standardzie metodą TIG w osłonie gazów szlachetnych przez Dział Produkcji, posiadający uprawnienia Urzędu Dozoru Technicznego do wykonywania instalacji i zbiorników

ciśnieniowych. Kontrola szczelności układu pompowego wraz z kolektorami wykonywana jest na stanowisku badawczym i potwierdzona jest odpowiednim protokołem.

Sterowanie zestawem odbywa się będzie poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo. Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy z panelem czołowym XBTN (panel tekstowy). Sterownik współpracuje z przetwornicami częstotliwości (z wbudowanym filtrem wejściowym RFI) do regulacji obrotów pomp. Przetwornice częstotliwości posiadają wektorowy algorytm sterowania, stąd też dedykowane są w szczególności dla aplikacji pompowych (do głównych zalet tych przetwornic można zaliczyć: funkcję automatycznej optymalizacji energii redukującą straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej; funkcję automatycznego dopasowania do podłączonego silnika – przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika; funkcję „autoramping” – automatyczne wydłużanie / skracanie czasów ramp up / down; funkcję „autoderating” w przypadku zaniku fazy zasilania / nierównoważenia napięcia zasilania lub przekroczenia temperatury otoczenia; możliwość przełączania bez konieczności zatrzymania silnika. Zastosowany w zestawach hydroforowych układ regulacji, umożliwi bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji.

Układ sterowniczy realizować będzie następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załączać i wyłączać pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- przechodzić przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. usypiania przetwornicy częstotliwości;
- automatycznie załączać kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie;
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- przesuwac rozruchy pomp w czasie;
- blokować załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;
- wyłączać pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- zapewnienie kontynuowania procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;
- odcina wodę na instalacji bytowej za pomocą elektrozaworu, po wykryciu przepływu przez czujnik przepływu zamontowany na instalacji hydrantowej;
- automatycznie testuje pompy zestawu przez obejście z zaworem z siłownikiem elektrycznym i wodomierzem impulsowym w cyklu czasowym poprzez sterownik w szafie zestawu, testowanie jest zsynchronizowane z pracą pomp eliminujące konieczność obsługi procedury testowania pomp. Sterownik zestawu automatycznie otwiera zawór z siłownikiem elektrycznym i niezależnie od ciśnienia wymusza załączenie pompy i sprawdza poprawność pracy tej pompy. Procedura testowania odbywa się w czasie ściśle określonym przez sterownik. Zastosowany wodomierz z nadajnikiem impulsów na zintegrowanym obejściu testującym, przesyła do sterownika szafy informację o przepływie podczas funkcji testowania pomp. Spadek przepływu poniżej ustalonego poziomu Q_{min} , sterownik interpretuje jako awarię i wyświetla informację na panelu.
- zabezpiecza pompy przed pracą „na sucho”.

Na szafie sterującej zestawów zabudowane są: rozłącznik główny oraz panel operatorski z poziomu, którego odbywa się programowanie zestawów hydroforowych (ciśnienie zadane, zwłoki czasowe, częstotliwości pracy etc). Z wyświetlacza panelu można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego lub wodomierza z nadajnikiem impulsów, czas testowania pomp, komunikaty alarmowe: suchobiegi, ciśnienie graniczne awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie etc. (wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim). Układ sterowniczy posiada wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp. Zestawy okablowane są przewodami elektrycznymi - ekranowanymi co zabezpiecza przed negatywnym

wpływem fal elektromagnetycznych. Zestaw wyposażony w wolne styki (przełączniki) do sygnalizacji BMS.

3.4 Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Opis instalacji grzewczych.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji c.o. będzie istniejący kocioł olejowy. Opracowanie obejmuje podłączenie projektowanej instalacji c.o. i c.t. z pompami obiegowymi i armaturą do istniejącego rozdzielcza c.o.

Instalacje grzewczą c.o. i c.t. o parametrach maksymalnych 80/60°C zaprojektowano w układzie zamkniętym, dwururowym, główne poziomy w pod stropem, piony i zejścia w warstwę izolacyjną posadzki w bruzdach ściennych.

Do wymiarowania instalacji (średnice przewodów, typy i wielkości grzejników, nastawy zaworów termostatycznych i równoważących) przyjęto:

- rury montowane pod stropem/na ścianach- rury ze stali węglowej (pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku)

Instalacja odpowietrzana będzie odpowietrznikami automatycznymi, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji (np. na zakończeniu pionów CO) oraz za pośrednictwem odpowietrzników grzejnikowych (grzejniki z podejściem dolnym).

Odwodnienie instalacji centralnego ogrzewania realizowane będzie za pośrednictwem korków spustowych umieszczonych w najniższych punktach instalacji (np. u podstawy pionu).

Lokalizacja odpowietrzeń i odwodnień poza pokazanymi na rysunkach w/g potrzeb, określonych w trakcie realizacji inwestycji

Grzejniki

Jako aparaty grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe, z podejściem dolnym i bocznym, z wbudowanym zaworem termostatycznym. Grzejniki płytowe z podejściem dolnym z wbudowanym fabrycznie zaworem termostatycznym z głowicą termostatyczną, lub grzejniki podejściem bocznym z zaworem termostatycznym i głowicą termostatyczną. Grzejniki typu CV – zasilane od dołu, należy przyłączyć do instalacji za pomocą zestawu przyłączeniowego, który umożliwia odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z pionu.

W miejscach ogólnie dostępnych należy stosować zawory typu instytucjonalnego – z zabezpieczeniem przed manipulowaniem przez osoby niepowołane (głowica termostatyczna wzmocniona, antywandalowa).

Armatura.

Na instalacji projektuje się zawór regulacyjny zamontowanym na zasilaniu rozmieszczenie wg. części rysunkowej. Na rurociągach powrotnych i w innych miejscach wskazanych na rysunkach należy montować zawory odcinające PN10.

W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym, oraz przed odpowietrznikiem zamontować zawór odcinający.

Próby instalacji c.o. i c.t

Po wykonaniu instalacji grzewczej należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych grzewczych, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalna czynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm².

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji grzewczych przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasilaniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacjach grzewczych powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

Izolacje ciepłochronne.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Min. grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m * K)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ścienne) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli. Grubość izolacji przewodów prowadzonych w podłodze – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania oraz rurociągów w obrębie źródła ciepła i pomieszczenia technicznego, prowadzone po wierzchu ścian lub w przestrzeni stropu podwieszanego, należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej z płaszczem ochronnym PVC. Podejścia prowadzone w posadkach izolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej. Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

3.5 Bilans cieplny.

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń w budynku wykonano w oparciu o normę PN-EN 12831: 2006. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z PN-82/B-02403 (IV strefa: -22°C). Obliczenia zapotrzebowania i strat ciepła budynku wykonano programem

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. i c.t będzie istniejący kocioł olejowy De Ditrich GT305

Obiegi grzewcze.

Instalacja grzewcza została podzielona na 2 złady grzewcze, zgodnie z typem zasilanych urządzeń:

Obieg c.o. grzejników:

Na potrzeby ogrzewania grzejnikowego $Q = 20,0\text{kW}$

Temperatura zasilania i powrotu = 70/50 [°C]

Pojemność instalacji = 180,0[dm³]

Przepływ = 727,1kg/h]

Opory instalacji $\Delta p = 24,0\text{ kPa}$

Obieg c.t. nagrzewnicy wentylacyjnej:

Na potrzeby nagrzewnicy $Q = 30,0\text{kW}$

Temperatura zasilania i powrotu = 70/00 [°C]

Pojemność instalacji = 10,0 [dm³]

Przepływ = 1388,9 [kg/h]

Opory instalacji $\Delta p = 20,0$ kPa

Moc całkowita [W] c.o. i c.t = 50kW

Pojemność instalacji górnego źródła. – 190,0 dm³ – istniejące naczynie poj.200l wystarczające.

Pompy obiegowe.

Obieg grzejników (P1) – obieg c.o.:

Przepływ = 0,72 [m³/h]

Opory odbiornika krytycznego instalacji $\Delta p = 24,0$ kPa

Dobrano pompę obiegową 2 25-60 180.

Obieg nagrzewnic (P2) – obieg c.t.:

Przepływ = 1,4 [m³/h]

Opory odbiornika krytycznego instalacji $\Delta p = 20,0$ kPa

Dobrano pompę obiegową 2 25-60 180

Dobrano pompę P1, P2 z funkcją:

- funkcja AUTOADAPT automatycznie wyszukuje optymalny punkt pracy, przy minimalnym poborze energii.
- pompa wyposażona są w okładziny termoizolacyjne w celu zminimalizowania strat energii cieplnej w instalacjach grzewczych i chłodniczych.
- wyświetlacz pokazuje aktualną wartość poboru mocy w W lub aktualną wydajność w m³/h dla celów kontrolnych.
- automatyczna redukcja nocna zapewnia dalsze oszczędności energii.
- brak korozji dzięki malowaniu elektrolitycznemu korpusu pompy.
- brak konieczności stosowania zewnętrznego zabezpieczenia silnika zmniejsza koszty montażowe.
- zabezpieczenie przed suchobiegiem. Chroni pompę przy pierwszym rozruchu i pracy normalnej, jeśli nie ma wody w korpusie pompy.
- ręczny tryb letni. Zabezpiecza przed zablokowaniem wirnika pompy zapewniając niezawodny rozruch w następnym sezonie grzewczym.

Naczynia przeponowe.

Istniejące naczynie wzbiornicze jest wystarczające dla projektowanej instalacji c.o. i c.t.

Zawory bezpieczeństwa.

Kocioł zabezpieczony istniejącym zaworem bezpieczeństwa

Uwaga: W takiej realizacji inwestycji należy sprawdzić skuteczność urządzeń zabezpieczających (zawór bezpieczeństwa, naczynie wzbiornicze) i przy ewentualnym wyeksploatowaniu wymienić na nowe.

3.6 Wentylacja mechaniczna

Dla celów wentylacji pomieszczeń 0.6 i 0.14 projektuje się centrale nawiewno-wywiewne z obrotowym wymiennikiem ciepła, z nagrzewnicą wodną 30kW. Centrala AHU1 (Vw=2475m³/h; Vw=2300m³/h) pracować będą w trybie ciągłym z ograniczeniem ilości powietrza do 30 lub 50% w czasie przerw nocnych. Centrala będzie również pełnił funkcję ogrzewania pomieszczenia.

Centrala zlokalizowane na poddaszu w pomieszczeniu nr 1.9, pomieszczenie należy wygłuszyć wg. części architektonicznej.

Centrale wentylacyjną przewidziano dodatkową sekcję na jednostkę chłodnicy – do zamontowania w przyszłości.

Wentylacja sanitariatów, pomieszczeń 0.16 i 0.17 odbywać się będzie kanałowym wentylatorem wywiewnym (WS1,) poprzez i okrągłe kanały wentylacyjne typu „spiro” i wyrzutnie dachową wyprowadzoną ponad dach. Nawiew powietrza do pomieszczeń poprzez podcięcia w drzwiach min 200cm². Wentylatory zlokalizowany w przestrzeni sufitu podwieszanego. Parametry wg. załącznika.

Akcesoria dodatkowe :

- z kłapa zwrotna
- tłumik akustyczny
- regulator (sterownik) – lokalizację uzgodnić na etapie robót z Inwestorem

Centrale wentylacyjną, wentylatory należy zamawiać z firmowym kompletem automatyki zabezpieczającą regulacyjnej i pełnym wyposażeniem opcjonalnym (przepustnice, króćce elastyczne, oświetlenie, wizjer). Praca central wentylacyjnych powinna zostać przerwana w przypadku sygnału pożarowego w budynku.

Temperaturę nawiewu z centrali należy ustawić na temperaturę co najmniej 20-22°C. Do napędu przepustnic dobrano siłowniki elektryczne. Ilości powietrza wentylacyjnego podano na wylotach z nawiewników i wlotach do wymienników w części graficznej opracowania. System wentylacyjny wyposażony zostanie w odpowiednią ilość właściwie rozmieszczonych otworów rewizyjnych umożliwiających mechaniczne czyszczenie instalacji. Elementami nawiewnymi będą nawiewniki sufitowe przestawne z siłownikiem termicznym (woskowym) wyposażone w skrzynkę rozprężną, zlokalizowane wg części rysunkowej.

System kanałów wentylacyjnych należy wyposażać w przepustnice lub zapewnić możliwość regulacji na elementach nawiewnych i wywiewnych w celu uzyskania dokładnej regulacji instalacji.

Czerpnię oraz wyrzutnie powietrza zlokalizowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12. kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002r.) Rozdział 6; § 152- szczegóły dotyczące lokalizacji w części rysunkowej opracowania.

W celu obniżenia poziomu hałasu przenoszonego przez instalację przewiduje się montaż tłumików akustycznych na każdym z króćców central wentylacyjnych.

Instalację należy wykonać z kanałów z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-B-03434. Kanały wentylacyjne należy prowadzić w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem międzykondygnacyjnym.

Przewody wentylacyjne należy ocieplić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami, materiałem o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m*K)).

Na kanałach wentylacyjnych należy przewidzieć rewizje zlokalizowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).

Instalację należy wykonać i wyregulować przed montażem sufitów podwieszonych. Zaleca się wykonanie otworów rewizyjnych w suficie podwieszonym umożliwiających dostęp do zastosowanego osprzętu wentylacyjnego w okresie eksploatacji instalacji (do decyzji Inwestora).

3.6.1 Dodatkowe wymagania dotyczące wentylacji:

- ogólne

- posadowienie i montaż urządzeń wentylacyjnych (centrala wentylacyjna, wentylatory kanałowe) wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń i zaleceniami producenta,
- połączenie urządzeń wentylacyjnych (centrala wentylacyjna, wentylatory) z kanałami wentylacyjnymi wykonane z wykorzystaniem króćców elastycznych,
- manipulatory urządzeń wentylacyjnych (centrala wentylacyjna, wentylatory) zlokalizować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego,

- kanały wentylacyjne

- wszystkie kanały należy wykonać z blachy ocynkowanej zgodnie z PN-B-03434 w klasie szczelności C. Wszelkie elementy instalacji należy wykonać w taki sposób, aby uniemożliwić przenoszenie drgań na konstrukcję budynku,
- kanały prowadzone poza obszarem stropu podwieszono należy zabudować płytami gipsowo-kartonowymi według wskazań branży architektoniczno-budowlanej,
- system kanałów wentylacyjnych należy wyposażyć w przepustnice w celu uzyskania dokładnej regulacji instalacji. Obowiązkiem wykonawcy jest upewnienie się, że każdy element nawiewny i wyciągowy instalacji posiada możliwość regulacji (przepustnicę lub wbudowany układ regulacyjny),
- zastosować system kanałów wentylacyjnych okrągłych z fabrycznie montowaną uszczelką. Połączenia elementów i kanałów prostokątnych wykonać za pomocą złączy uniwersalnych typu EURO,
- izolację kanałów należy wykonać w sposób umożliwiający dostęp do otworów rewizyjnych przy jednoczesnym spełnieniu wymagań stawianych izolacji,
- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych,
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach,
- przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród,
- izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci,
- izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni,
- materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania,
- metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,
- odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji,
- zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - przewodów,
 - materiału izolacyjnego,
 - elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.,
 - elementów składowych podpór lub podwieszeń,
 - osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji,
- elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia,
- pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia,
- poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami

pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych,

- połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszonych i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia,
- w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku,
- w przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszonych powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych,
- podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe

4 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” wyd. 1977 r.

W czasie robót przestrzegać rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.

Wszystkie materiały zastosowane w instalacji muszą posiadać atesty polskie COBRTI INSTAL i PIH. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu

Wszystkie podane w projekcie materiały i urządzenia są propozycją i dopuszcza się zastosowanie innych pod warunkiem zachowania standardu i parametrów urządzeń.

Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Sieci i przyłącza wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1994 roku.

Urządzenia technologiczne należy montować zgodnie z wytycznymi producentów (ich firmowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi) i powinny posiadać wymagane przepisami atesty.

Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć zgodę na zastosowanie, wydaną przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Warszawie.

Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

W miejscach przejść kanałów lub przewodów przez przegrody budowlane wydzielające wyznaczone strefy pożarowe należy stosować kłapy przeciwpożarowe i odpowiednie zabezpieczenia dla przewodów rurowych.

Rozprowadzenie przewodów sygnalizacyjnych układów automatyki należy montować naściennie.

Obsługa urządzeń oraz ekipa monterska powinna być przeszkolona pod względem BHP i p.poż.

Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów zamierzenia musi być zgodny z:

Normą PN-EN 12599 „Wentylacja budynków-Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Wymaganiami i zaleceniami obowiązującymi na mocy Polskiego Prawa Budowlanego.

Zgodnie ze sztuką budowlaną,

Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych wydanymi przez COBRTI INSTAL.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych wydanymi przez COBRTI

INSTAL

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych wydanymi przez COBRTI INSTAL. Obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, rozporządzeniami i polskimi normami i Instrukcją Producenta rur i zastosowanych urządzeń.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie a ich montaż i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta. Po wykonaniu robót wykonawca jest zobowiązany przekazać rysunek powykonawczy z przebiegiem instalacji w budynku.

Po wykonaniu instalacji i ich rozruchu należy przekazać użytkownikowi instrukcje obsługi dotyczące poszczególnych urządzeń i systemów, a także przekazać wytyczne eksploatacji spójne z założeniami projektowymi. Przeprowadzenie instruktaży i szkoleń osoby wskazanej przez inwestora powinno być potwierdzone protokółarnie.

Wykonanie elementów instalacji niestandardowych uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru wyznaczonym przez Inwestora. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie innych, nie gorszych materiałów i urządzeń po uprzednim uzyskaniu pisemnej zgody inwestora i projektanta. Zmiana proponowanych materiałów i urządzeń wymaga sprawdzenia ich parametrów technicznych i użytkowych oraz sprawdzenia warunków hydraulicznych instalacji.

UWAGA:

Projekt zawiera konkretne rozwiązania techniczne, więc wszelkie nazwy firmowe wyrobów i urządzeń ewentualnie użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Jako równoważne zostaną uznane rozwiązania posiadające cechy i parametry nie gorsze od określonych w dokumentacji technicznej dla materiałów, urządzeń i wyrobów. Ewentualnie użyte nazwy materiałów, urządzeń i wyrobów mają na celu jedynie dokonanie niezbędnych obliczeń i ustalenie standardów wykonania. W przypadku propozycji materiałów, wyrobów i urządzeń równoważnych, wprowadzający je, w razie potrzeby, wykona we własnym zakresie niezbędne opracowania projektowe wraz z koordynacją projektową oraz przedłoży niezbędne dokumenty potwierdzające, że wprowadzone materiały, urządzenia i wyroby równoważne posiadają wymagane cechy i parametry.

Opracował:

5 ZAŁĄCZNIKI

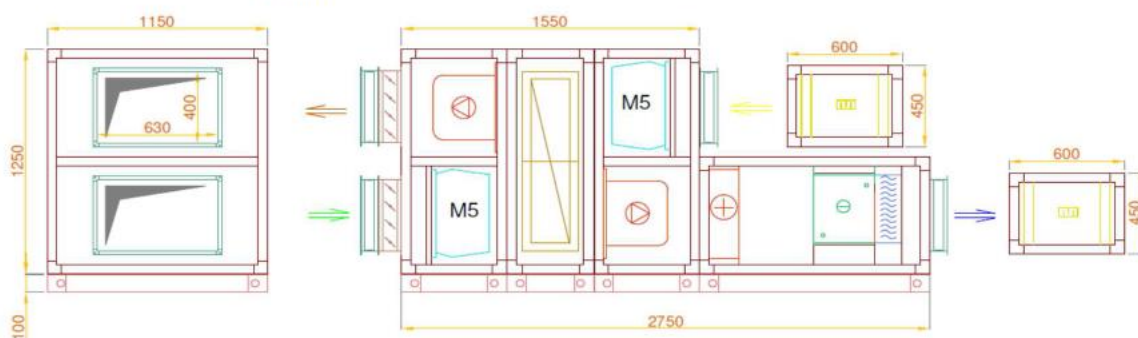
a) CENTRALA AHU1

KARTA KATALOGOWA

Dotyczy: Kino LOTOS Dąbrowa Białostocka
 CENTRALA: Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła
 FUNKCJE DODATKOWE: Grzanie;Chłodzenie;Tłumienie hałasu

Oznaczenie centrali:		
Wydajność [m ³ /h]	nawiew	2 475
	wywiew	2 300
Spręż dyspozycyjny [Pa]	nawiew	250
	wywiew	250
Max. temperatura powietrza [°C]		40
Pozycja pracy:	Stojąca	
Wykonanie centrali:	Wewnętrzne/Prawe	
Wykonanie by-passu:	Zintegrowany/Prawy	
Konfiguracja króćców podłączeniowych:	1.1[BB-BB]	

Wymiary:



Wariant	Wymiary zewnętrzne [mm]						Waga [kg] +/- 10%
	L	L1	B	H	h	axb	
VEBAR-CR6-KF-NW-CF-EC-T6	2750	1550	1150	1250	100	630x414	650

NAWIEW

Komora filtra wstępnego:

KF5.CR			
Spadek ciśnienia [Pa]:	120	Końcowy spadek ciśnienia [Pa]:	180
Początkowy spadek ciśnienia [Pa]:	60	Klasa filtracji:	M5

Obrotowy wymiennik ciepła:

CR			
Nawiew ZIMA		Wywiew ZIMA	
Powietrze wlotowe [°C / %]:	-22 100	Powietrze wlotowe [°C / %]:	20 40
Powietrze wylotowe [°C / %]:	10 44	Powietrze wylotowe [°C / %]:	-10,9 99
Opory przepływu [Pa]:	150	Opory przepływu [Pa]:	189
Prędkość przep. powietrza [m/s]:	2,9	Prędkość przep. powietrza [m/s]:	3

Nagrzewnica wodna:

NW			
Wydajność [m ³ /h]	2 475	Rodzaj czynnika:	woda
Spadek ciśnienia [Pa]:	38	Zawartość czynnika [%]	0
Prędkość przep. powietrza [m/s]:	2	Temperatura czynnika [°C]	70/50
Temp. pow. przed nagrzewnicą [°C]	9	Przepływ czynnika [m ³ /h]	1,33
Temp. pow. za nagrzewnicą [°C]	45	Spadek ciśnienia [kPa]	9,6
Moc grzewcza [kW]	30	Pojemność wymiennika [l]	4,6

CF Chłodnica freonowa jednosekcyjna:				
Wydajność [m ³ /h]	2 475	Rodzaj czynnika:	R410A	
Spadek ciśnienia [Pa]:	48	Temperatura parowania [°C]	5	
Prędkość przep. powietrza [m/s]:	2,0	Temperatura skrapiania [°C]	40	
Powietrze przed chłodnicą [°C / %]	32	45	Spadek ciśnienia [kPa]	2,9
Powietrze za chłodnicą [°C / %]	20	85	Pojemność wymiennika [l]	4,4
Moc chłodnicza [kW]	13			
Rezerwa mocy [%]	17			

Sekcja wentylatorowa:

EC			
Wydajność: 2 475 m³/h			
Ciśnienie statyczne [Pa]	636	Moc pobierana [kW]	0,69
Ciśnienie dynamiczne [Pa]	16	Moc znamionowa [kW]:	0,78
Ciśnienie dyspozycyjne [Pa]	250	Obroty [obr/min]:	3580
		Obroty max.[obr/min]:	3730
		Zasilanie [V]:	1~ 230V D 50Hz
Częstotliwość fop / fmax [Hz]:	50 / 60	Prąd [A]:	3,06
		PSFP** [kW/(m ³ /s)]	1

(**) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008

Tabela hałasu									
Częstotliwość	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw dB
Wlot do kanału [dB]	65	62	71	70	68	62	61	66	76
Wylot do kanału [dB]	69	65	75	73	76	73	69	72	82

Tłumik szumu kanałowy nawiew:

T6	
Spadek ciśnienia [Pa]:	30

WYWIEW

Komora filtra wstępnego:			
KF5.CR			
Spadek ciśnienia [Pa]:	120	Końcowy spadek ciśnienia [Pa]:	180
Początkowy spadek ciśnienia [Pa]:	60	Klasa filtracji:	M5

EC			
Wydajność: 2 300 m³/h			
Ciśnienie statyczne [Pa]	589	Moc na wale/pobierana [kW]	0,59
Ciśnienie dynamiczne [Pa]	13	Moc znamionowa [kW]:	0,78
Ciśnienie dyspozycyjne [Pa]	250	Obroty [obr/min]:	3389
		Obroty max.[obr/min]:	3730
		Zasilanie [V]:	1~ 230V D 50Hz
Częstotliwość fop / fmax [Hz]:	50 / 60	Prąd [A]:	2,62
		PSFP** [kW/(m ³ /s)]	0,93

(**) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008

Tabela hałasu									
Częstotliwość	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw dB
Wlot do kanału [dB]	64	60	70	68	67	61	60	64	75
Wylot do kanału [dB]	67	63	74	71	74	71	68	70	80

Tłumik szumu kanałowy wywiew:

T6	
Spadek ciśnienia [Pa]:	30

Poziomy mocy akustycznej urządzenia

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu dB	59	54	58	46	29	18	28	37	62
dB(A)	33	38	49	43	29	17	27	38	51
Wylot nawiewu dB	62	56	60	47	35	26	30	37	65
dB(A)	36	40	51	44	35	25	29	38	52
Wlot wyciągu dB	58	52	57	44	28	17	27	35	61
dB(A)	32	36	48	41	28	16	26	36	49
Wylot wyciągu dB	67	63	74	71	74	71	68	70	80
dB(A)	41	47	65	68	74	70	67	81	82
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz urządzenia									
dB	49	47	56	51	54	52	32	28	60
Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia w odległości 1m									
dB(A)	21	25	37	30	17	5	15	25	38

Hałas emitowany przez centralę do otoczenia bez uwzględnienia otworów (wlotu/wylotu)

Sprawdzenie wg rozporządzenia Komisji (UE) nr 1253/2014			
Nazwa producenta:			
Identyfikator modelu:			
Rodzaj zainstalowanego napędu:	Układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora		
Rodzaj UOC (Układ Odzysku Ciepła):	wymiennik obrotowy		
Sprawność odzysku ciepła - warunki suche	81		%
	nawiew	wywiew	
Znamionowe natężenie przepływu w SWNM	0,69	0,64	m ³ /s
Efektywny pobór mocy	2,8/2,2		kW
Wewnętrzne moc właściwa wentylatorów JMWint	83		W/(m ³ /s)
Prędkość czołowa	0,41	0,38	m/s
Znamionowe ciśnienie zewnętrzne $\Delta p_{s,ext}$	250	250	Pa
Spadek ciśnienia wewnętrznego części pełniących funkcje wentylacyjne $\Delta p_{s,int}$	70	49,1	Pa
Sprawność statyczna wentylatorów (czyste filtry)	74,1	74,1	%
Opis mechanizmu wizualnego ostrzeżenia o konieczności wymiany filtra w SNWM	na panelu sterującym		
Poziom mocy akustycznej emitowanej przez obudowę (LWA)	66		dB
Adres strony internetowej			
Max. wewnętrzna moc właściwa wentylatorów 2018 JMW _{int,limit}	1 040		W/(m ³ /s)
Centrala spełnia wymagania ekoprojektu w 2018 roku	TAK		

b) WENTYLATOR WS1



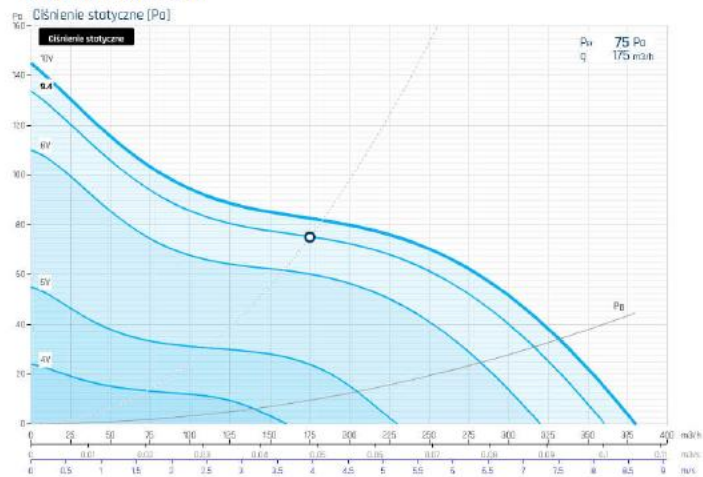
PARAMETRY ZADANE:

$Q = 175 \text{ m}^3/\text{h}$ $P_S = 75 \text{ Pa}$ $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

PUNKT PRACY

Wydajność	Q	175	m^3/h
Prędkość przepływu	v	3.96	m/s
Prędkość obrotowa	n	2393	1/min
Ciśnienie statyczne	P_{st}	75	Pa
Ciśnienie całkowite	P_{tot}	84	Pa
Ciśnienie dynamiczne	P_d	9	Pa
Pobór mocy	P_{abs}	14	W
Napięcie prądu	I_{abs}	0.11	A
Regulacja		9.4	-
SFP	SFP	288	$\text{W}/(\text{m}^3/\text{s})$
Sprawność statyczna	η_{st}	26	%
Sprawność całkowita	η_{tot}	29.3	%

Ciśnienie statyczne [Pa]



Dane akustyczne

Poziom mocy akustycznej L_{WA} [db(A)]

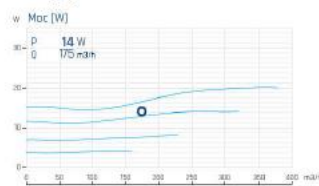
Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ
Włot	32	33	51	55	53	46	36	60	
Wylot	27	34	56	54	51	44	34	61	
Emitowany	34	30	46	39	40	44	36	21	50

Poziom ciśnienia akustycznego L_{pA} [db(A)] *



w odległości 3m od wentylatora

Moc [W]



Sprawność całkowita [%]



PARAMETRY NOMINALNE

Parametry przepływu

Przepływ maksymalny	Q_{max}	380	m^3/h
Ciśnienie statyczne maksymalne	$P_{s,max}$	145	Pa
Prędkość obrotowa maksymalna	n_{max}	2510	1/min
Prędkość obrotowa nominalna	n	2510	1/min

Parametry elektryczne

Ilość faz	ph	1
Napięcie nominalne	U	230 V
Moc nominalna	P	20 W
Częstotliwość nominalna	f	50 Hz
Natężenie prądu nominalne	I	0.16 A

Silnik elektryczny

Typ silnika	M_{type}	EC
Rodzaj regulacji silnika	$M_{control}$	EC

Temperatura

Minimalna temperatura pracy	$T_{opL,prc}$	-20	°C
Maksymalna temperatura pracy	$T_{opH,prc}$	40	°C
Maksymalna temperatura medium	$T_{med,prc}$	40	°C
Maksymalna temperatura otoczenia	$T_{amb,prc}$	40	°C

Konstrukcja

Srednica kanału	$\varnothing D$	125	mm
Masa urządzenia	m	2	kg

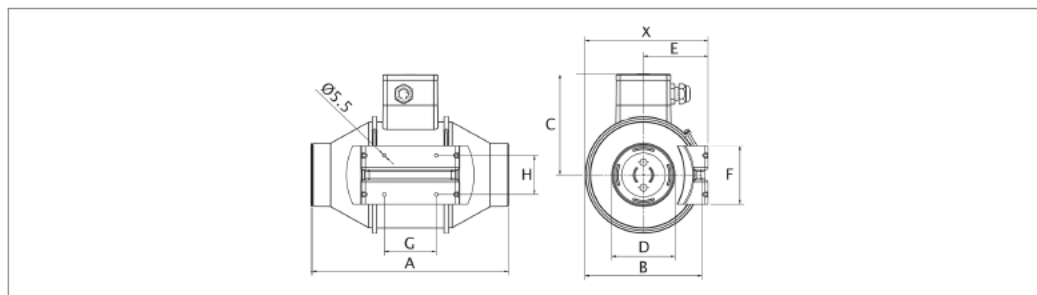
Charakterystyka akustyczna

Poziom ciśnienia akustycznego od obudowy	L_{pa2}	26	dB(A)
w odległości	L_{pa2L}	3	m

CHARAKTERYSTYKA ERP

Nazwa dostawcy		JZE umiarkowany	-15.61 [kWh/m ² a]
Numer artykułu		JZE ciepły	-6.21 [kWh/m ² a]
JZE chłodny	-32.01 [kWh/m ² a]	Kategoria urządzenia	SWM (RVU)
JZE klasa	-	Napęd	bezstopniowy
Typ urządzenia	JSW (UVU)	Sprawność temperaturowa	- [%]
Typ odzysku ciepła	no	Maksymalny pobór mocy	19.81 [W]
Przepływ powietrza maksymalny	263.1 [m ³ /h]	Wartość odniesienia natężenia przepływu	0.05 [m ² /s]
Poziom mocy akustycznej	48 [dB(A)]	JPM	0.05 [W/m ² /h]
Wartość odniesienia różnicy ciśnienia	46.21 [Pa]	Stopień zewnętrznych przecieków powietrza	- [%]
CRS	1	Ostrzeżenie o konieczności wymiany filtra	-
Stopień mieszania	-	Podatność przepływu na zmiany ciśnienia	-
Instrukcja instalowania krótek wentylacyjnych	-	Roczne zużycie energii elektrycznej - umiarkowany	61.78 [kWh/m ² a]
Szczelność	-	Roczne zużycie energii elektrycznej - ciepły	61.78 [kWh/m ² a]
Roczne zużycie energii elektrycznej - chłodny	61.78 [kWh/m ² a]	ROD klimat umiarkowany	17.15 [kWh/m ² a]
ROD klimat chłodny	33.55 [kWh/m ² a]	MISC	1.1
ROD klimat ciepły	7.76 [kWh/m ² a]	Strona internetowa	
Wykładnik	2		

WYMIARY [mm]



A	C	E	F	G	H	X	ØB	ØD
258	156	100	90	80	60	188	176	123

c) ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK OKRĄGLYCH

Material	Typ	Oznaczenie	Ilość
Ocynkowane	Zawór wywiewny	KSU 100	3,00
Ocynkowane	Wywiewnik sufitowy	LCA-125	4,00
Ocynkowane	Nawiewnik sufitowy	LCA-160	14,00
Ocynkowane	Wywiewnik sufitowy	LCA-250	4,00
Ocynkowane	Skrzynka rozprężna W	MBB-125-125-E	4,00
Ocynkowane	Skrzynka rozprężna N	MBB-160-160-E	14,00
Ocynkowane	Skrzynka rozprężna W	MBB-250-250-E	4,00
Ocynkowane	Kolano	BU 100 90	5,00
Ocynkowane	Kolano	BU 125 90	1,00
Ocynkowane	Kolano	BU 224 90	3,00
Ocynkowane	Dekiel	EPF 100	1,00
Ocynkowane	Dekiel	EPF 125	1,00
Ocynkowane	Dekiel	ESU 160	2,00
Ocynkowane	Łącznik	ILU 160	10,00
Ocynkowane	Łącznik	ILU 224	1,00
Ocynkowane	Łącznik	ILU 250	5,00
Ocynkowane	Redukcja	RCFU 125 100	2,00
Ocynkowane	Redukcja	RCFU 150 125	1,00
Ocynkowane	Redukcja	RCFU 180 160	1,00
Ocynkowane	Redukcja	RCFU 200 150	1,00
Ocynkowane	Redukcja	RCFU 224 200	1,00
Ocynkowane	Redukcja	RCFU 250 180	2,00
Ocynkowane	Redukcja	RCU 180 160	1,00
Ocynkowane	Trójnik	TCPU 100 100	2,00
Ocynkowane	Trójnik	TCPU 125 125	2,00
Ocynkowane	Trójnik	TCPU 150 125	1,00
Ocynkowane	Trójnik	TCPU 160 160	2,00
Ocynkowane	Trójnik	TCPU 180 160	2,00
Ocynkowane	Trójnik	TCPU 200 125	1,00
Ocynkowane	Trójnik	TCPU 224 125	1,00
Ocynkowane	Trójnik	TCPU 250 250	1,00
Ocynkowane	Przepustnica	DRU 224	1,00
Ocynkowane	Przepustnica	DRU 250	1,00
Ocynkowane	Odcinki proste	SR 100 3000	3,00
Ocynkowane	Odcinki proste	SR 125 3000	3,00
Ocynkowane	Odcinki proste	SR 150 3000	2,00
Ocynkowane	Odcinki proste	SR 160 3000	2,00
Ocynkowane	Odcinki proste	SR 180 3000	1,00
Ocynkowane	Odcinki proste	SR 200 3000	2,00
Ocynkowane	Odcinki proste	SR 224 3000	6,00
Ocynkowane	Odcinki proste	SR 250 3000	1,00
Specjalne	Przewody elastyczne	FD 125 5000	1,00
Specjalne	Przewody elastyczne	FD 160 5000	2,00
Specjalne	Przewody elastyczne	FD 250 5000	1,00

ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK PROSTOKĄTNYCH

Rodzaj	Oznaczenie	Ilość	V1	V2	V3
KOLANO	LBXR-400-200-90	3	400	200	400
	LBXR-400-300-90	3	400	300	400
	LBXR-400-630-90	1	400	630	400
	LBXR-600-300-90	1	600	300	600
	LBXR-630-400-90	1	630	400	630
	LBXR-300-600-90	4	300	600	300
TRAPER	LDR-400-300-400-200-0--50-200	1	400	300	400
	LDR-630-400-600-300--15--50-300	1	630	400	600
	LDR-400-630-300-600--50--15-300	1	400	630	300
ZAŚLEPKA	LEPR-400-200	1	400	200	0
	LEPR-630-400	3	630	400	0
	LEPR-400-300	1	400	300	0
	LEPR-600-300	1	600	300	0
KANAŁY	LKR-400-200-433-OTHER	1	400	200	432
	LKR-300-600-159-OTHER	1	300	600	159
	LKR-300-600-841-OTHER	1	300	600	840
	LKR-400-200-1342-OTHER	1	400	200	1341
	LKR-400-200-14503-OTHER	1	400	200	14503
	LKR-400-200-2059-OTHER	1	400	200	2058
	LKR-400-300-14044-OTHER	1	400	300	14044
	LKR-600-300-15978-OTHER	1	600	300	15977
	LKR-630-400-3675-OTHER	1	630	400	3675
	LKR-630-400-299-OTHER	1	630	400	298
	LKR-630-400-275-OTHER	1	630	400	275
	LKR-630-400-1531-OTHER	1	630	400	1531
	LKR-400-200-2624-OTHER	1	400	200	2623
	LKR-600-300-1619-OTHER	1	600	300	1618
	LKR-600-300-1137-OTHER	1	600	300	1137
	LKR-600-300-1024-OTHER	1	600	300	1024
	LKR-400-630-100-OTHER	1	400	630	100
	LKR-400-300-4500-OTHER	1	400	300	4500
	LKR-400-300-407-OTHER	1	400	300	406
	LKR-400-300-2085-OTHER	1	400	300	2084
LKR-400-300-154-OTHER	1	400	300	154	
LKR-400-300-143-OTHER	1	400	300	142	
LKR-600-300-261-OTHER	1	600	300	260	
TRÓJNIK	LTROR-400-600-400-300-125-125-850	1	400	600	400
KLAPA P.POŻ	WK25 L=310-600-300-310	1	600	300	310
	WK25 L=310-400-200-310	1	400	200	310
	WK25 L=310-400-300-310	1	400	300	310