

Spis treści

Numer strony

1. INFORMACJE FORMALNE	3
1.1. Cel i zakres opracowania	3
1.2. Inwestor	3
1.3. Adres inwestycji	3
1.4. Podstawa opracowania	3
2. INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA	4
2.1 Stan istniejący	4
2.2 Projektowana instalacja wodociągowa	4
2.3 Wytyczne montażowe dla instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej	5
2.4 Projektowana instalacja kanalizacyjna	6
2.5 Wytyczne montażowe dla instalacji kanalizacji	7
2.6 Uwagi końcowe	8
3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	9
3.1. Stan istniejący	9
3.2. Projektowana wentylacja mechaniczna	9
3.3. Kurtyna powietrzna	9
3.4. Projektowany klimatyzator (pompa ciepła)	10
3.5. Grzejniki elektryczne	10
3.6. Wytyczne budowlane	10
3.7. Wytyczne elektryczne	10
3.8. Uwagi końcowe	11
5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12

- **ZESTAWIENIE RYSUNKÓW**

LP.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	Skala
1	LOKALIZACJA INWESTYCJI	IS-01	1:500
2	RZUT INSTALACJI WOD.-KAN.	IS-02	1:50
3	RZUT INSTALACJI WENTYLACJI, KLIMATYZACJI I OGRZEWANIA	IS-03	1:50

1. INFORMACJE FORMALNE

1.1. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wodno-kanalizacyjnej, wentylacji mechanicznej i centralnego ogrzewania dla remontowanego i przebudowywanego budynku „BAR ŁUPINKA” w Krakowie przy ulicy Warszawskiej 24.

1.2. Inwestor

Politechnika Krakowska Im. Tadeusza Kościuszki
ul. Warszawska 24 , 31-155 Kraków

1.3. Adres inwestycji

Kampus Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki
Budynek W-5 (10-33) „BAR ŁUPINKA”
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
Działka nr 3/12 obr. 118 Kraków - Śródmieście

1.4. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Inwentaryzacja architektoniczno – budowlana
- Wytyczne programowo - technologiczne opracowane przez Użytkownika
- Uzgodnienia robocze z Użytkownikiem i Inwestorem w trakcie prac projektowych
- Wizja lokalna
- Przepisy, akty prawne i normy budowlane

2. INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA

2.1 Stan istniejący

Budynek wyposażony jest w instalację wodociagową oraz kanalizację sanitarną.

Obecnie w pomieszczeniach objętych przebudową znajduje się WC i inne przybory sanitarne wykorzystywane w działalności baru. Na istniejącym przyłączy znajduje się zawór odcinający kulowy oraz bezpośrednio za min wodomierz o przepływie nominalnym $q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.2 Projektowana instalacja wodociagowa

Woda w przedmiotowym budynku używana będzie do celów bytowo–gospodarczych.

Ilość urządzeń i wymagane strumienie wody zimnej na wypływie

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość (n)	Normatywny wypływ wody dm ³ /s	Σqn
1.	Umywalka	2	0,07	0,14
2.	Zlewozmywak	3	0,07	0,21
3.	Wypażarka	1	0,10	0,10
4.	Warnik	1	0,10	0,10
5	WC	1	0,13	0,13
6	Złączka do węża	2	0,15	0,30
7	Kostkarka do lodu	1	0,07	0,07
8	Ekspres do kawy	1	0,07	0,07
			SUMA	1,12

Ilość urządzeń i wymagane strumienie wody ciepłej na wypływie

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość (n)	Normatywny wypływ wody dm ³ /s	Σqn
1.	Umywalka	2	0,07	0,14
2.	Zlewozmywak	3	0,07	0,21
			SUMA	0,35

Przepływ obliczeniowy

$$q_n = 0,698 \cdot (\Sigma Q_n)^{0,5} - 0,12$$

$$q_n = 0,698 \cdot (1,47)^{0,5} - 0,12 = 0,73 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kryteria doboru wodomierza

$$q \leq 0,6 \cdot q_{\max} \text{ oraz } DN \leq dn$$

q - przepływ obliczeniowy

q_{max} - maksymalny strumień objętości, wartość podana przez producenta

$$2,61 \text{ m}^3/\text{h} \leq 0,6 \cdot 5,0 \text{ m}^3/\text{h} = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Istniejący wodomierz q_n=2,5 spełnia kryteria doboru wodomierza dla projektowanej instalacji

Normatywne zapotrzebowanie na wodę

Średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę wynosi:

n - liczba miejsc w kawiarni - 32

v - zużycie wody na 1 miejsce w ciągu doby - 25 dm³/d

$$Q_{\text{śr dob}} = n \cdot v$$

$$Q_{\text{śr dob}} = 32 \cdot 25 = 800 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

Średniogodzinowe zapotrzebowanie wody

$$Q_{\text{hśr}} = Q_{\text{śr}}/10 = 80 \text{ dm}^3/\text{h} \quad N_h = 3,0 \quad Q_{\text{hmax}} = 216 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Ilość ścieków przyjmujemy równą ilości zużytej wody

Źródłem wody w budynku będzie istniejące przyłącze wodociągowe, na przyłączy tym za istniejącym zaworem kulowym i wodomierzem należy zainstalować kolejny zawór kulowy dn20 i zawór antyskażeniowy EA dn20. Instalację wodociągową zaprojektowano z rury wielowarstwowej PE-Xc/Al/PE-Xc. Przewody te mogą być prowadzone nadtylnkowo, podtylnkowo i w posadzce. Przewody wody zimnej prowadzone pod posadzką należy izolować pianką PU o grubości 6mm, pozostałe pianką o grubości 10 mm.

Źródłem ciepłej wody w instalacji będą trzy elektryczne przepływowe podgrzewacze, dwa o mocy 6 kW i jeden o mocy 3,5 kW.

2.3 Wytyczne montażowe dla instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej

Przewody instalacji wodociągowej prowadzone na ścianach i stropach powinny być zabezpieczone przed wyboczeniem oraz przed zetknięciem z powierzchnią przegrody poprzez stosowanie odpowiednio rozmieszczonych, właściwych uchwytów i podpór. Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyższe położone punkty czerpalne.

W miejscach przejścia przewodu przez przegrody budowlane montowane powinny być rury ochronne – tuleje, przy czym w miejscach tych nie powinno być połączeń rur. Przestrzeń

między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych wody zimnej i ciepłej powyżej przewodów elektrycznych. Odległość zewnętrznej powierzchni rury instalacji wodociągowej lub jej izolacji od przewodów elektrycznych powinna wynosić nie mniej niż 10cm.

Przewody należy montować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych uchwyty i podpór przesuwnych wsporników. Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych wg szczegółowych wytycznych producenta rurociągów.

Konstrukcja podpór powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Podpory stałe mocować również przy punktach poboru wody.

Wszystkie przewody instalacji wewnętrznej należy układać ze spadkiem $i = 3,0\text{‰}$ w kierunku od przyborów do pionów w celu odpowietrzenia instalacji.

Po przeprowadzeniu montażu, instalację należy dokładnie przepłukać a następnie poddać próbie ciśnienia

Wymagania dotyczące armatury i urządzeń:

- Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienia i temperatury) instalacji.
- Materiały z których będzie wykonana instalacja wodociągowa muszą mieć atest dopuszczenia do wody pitnej.
- Armatura i zawory powinny posiadać atest higieniczny PZH.

2.4 Projektowana instalacja kanalizacyjna

Odprowadzenie ścieków z przyborów sanitarnych odbywa się nowoprojektowaną instalacją z rur PVC-U do istniejących przyłączy. Główny ciąg dn110 biegnie pod posadzką i łączy się z istniejącą kanalizacją przed wyjściem z budynku.

Projektowane piony kanalizacji należy zakończyć wywiewką dachową. W dolnej części pionów należy wykonać rewizje. Skropliny z klimatyzatora należy odprowadzić do kanalizacji w zmywalni.

Wyznaczanie przepływu obliczeniowego wg PN-92/B-01707

$$q_s = K \cdot \sqrt{AWs} \text{ l/s}$$

w którym:

K - odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku l/s

AWs - równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego

Lp	Wyszczególnienie	Ilość N	Równoważnik odpływu AWs	□Aws
1.	Umywalka	2	0,5	1,0
2.	Zlewozmywak	3	1,0	3,0
3.	WC	1	2,5	2,5
4.	Wpust podłogowy	3	1,5	4,5
5.	Warnik	1	0,5	0,5
			Razem	11,5

Przepływ obliczeniowy ścieków

$$q_s = 0,5 \cdot \sqrt{11,5} \text{ l/s} = 1,7 \text{ l/s}$$

2.5 Wytyczne montażowe dla instalacji kanalizacji

Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC-U kielichowych łączonych za pomocą elastycznego pierścienia.

Przewody prowadzone po ścianach i pod stropem należy mocować za pomocą podpór, uchwyty stałych i przesuwnych według zaleceń producentów.

Przewody kanalizacyjne mogą być lokalizowane równolegle do przewodów wody zimnej i ciepłej użytkowej przy zachowaniu odległości od tych przewodów 0,1m.

Sposób montażu przewodów kanalizacyjnych powinien umożliwiać swobodne wydłużenie się tych przewodów pod wpływem temperatury. Przyjmuje się, że połączenie kielichowe z uszczelką pierścieniową umożliwia kompensację wydłużeń o długość do 1cm na każdy kielich.

Przewody odpływowe poziome powinny być układane z zachowaniem minimalnych i maksymalnych spadków zależnych od średnicy projektowanego przewodu. Przewody prowadzone poziomo po ścianach budynku należy mocować za pomocą obejm lub uchwyty do konstrukcji budowlanej w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń. Konstrukcja uchwyty powinna zapewnić odizolowanie przewodów od przegród budowlanych. Pomiędzy przewodem kanalizacyjnym a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Maksymalny rozstaw uchwyty dla $dn \leq 110$ wynosi 1m. Przy przejściach przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Tuleją ochronną może być rura o średnicy większej o co najmniej dwie grubości ścianki przewodu. Przestrzeń pomiędzy rurami powinna być wypełniona masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę. Tuleje ochronne powinny umożliwiać swobodne liniowe przemieszczanie przewodu, oraz chronić przed obciążeniami zewnętrznymi.

Przewody prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego należy obudować w sposób zapewniający tłumienie hałasu. Średnica części odpływowej pionu spustowego powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu.

Podejścia odpływowe łączące wyloty z urządzeń sanitarnych z pionem należy prowadzić z minimalnym spadkiem 2%. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować nieprzenikanie zapachów do pomieszczeń. Przewody spustowe kanalizacyjne powinny być zakończone u góry rurą wentylacyjną w postaci wywiewki wyprowadzonej ponad dach, lub zakończone zaworem napowietrzającym znajdującym się w budynku. Każdy przewód spustowy powinien posiadać rewizję w najniższej swej części. Rewizje te powinny mieć szczelne zamknięcie umożliwiające łatwą eksploatację. Połączenia kielichowe przewodów z tworzyw sztucznych należy uszczelnić zgodnie z instrukcją producenta rur za pomocą pierścienia gumowego o średnicy dopasowanej do zewnętrznej średnicy przewodu kanalizacyjnego.

Bosy koniec rur sfazowany pod kątem 15-20 stopni należy wsunąć do kielicha tak aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła min 1cm.

Odgąlenia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Po przeprowadzeniu montażu instalacji należy dokładnie przepłukać a następnie poddać próbie ciśnienia. Próbę ciśnieniową przeprowadza się przy ciśnieniu 1,5 razy wyższym od wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla najsłabszego punktu instalacji) przy odkrytych przewodach. Podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność połączeń. W przypadku natynkowego prowadzenia rur należy sprawdzić zachowanie się podpór.

2.6 Uwagi końcowe

Montaż instalacji należy przeprowadzać zgodnie z Polskimi Normami, wytycznymi technicznymi producenta systemu, przepisów BHP i Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II.

Podany system rur kanalizacyjnych i wodociągowych jest systemem przykładowym, dobranym na cele projektowe. Dopuszcza się zastosowanie innych systemów, pod warunkiem zachowania podanych wyżej oraz w części rysunkowej podstawowych parametrów.

3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

3.1. Stan istniejący

Obecnie w kawiarni znajduje się klimatyzator podsufitowy, a pomieszczenia zaplecza wentylowane są wentylatorami ściennymi.

3.2. Projektowana wentylacja mechaniczna

Wentylacja kawiarni odbywa się poprzez wentylatory osiowe rewersyjne wyposażone w układ zapobiegający ciągowi wstecznemu. Posiadają regulowaną moc i są sterowane siłownikiem elektrycznym. Podstawową funkcją wentylatorów jest wyciąg powietrza zużytego z pomieszczeń. Wydajność wentylatorów 155m³/h – 3szt i 255 m³/h – 1szt zapewnia 720m³/h wyrzucanego powietrza. Sterowanie pracą wentylatorów poprzez włącznik on/off zlokalizowany na ścianie.

W pomieszczeniach pomocniczych tj., WC, zmywalnia, komunikacja, pomieszczenie techniczne zaprojektowano wentylatory osiowe wyciągowe o wydajności 50 m³/h każdy.

Nawiew świeżego powietrza do kawiarni i komunikacji odbywa się nawietrzakami montowanymi w oknach. Nawietrzaki powinny posiadać możliwość regulacji wydajności i być montowane na wysokości min 2,0m. Napływ powietrza do pomieszczenia technicznego, WC i zmywalni odbywa się kratkami transferowymi w drzwiach lub szczeliną pod drzwiami o wysokości min 8mm.

ZESTAWIENIE STRUMIENI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. [m ²]	Krotność wymian	Ilość powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]
0.01	Kawiarnia	45,41	24os*30	720
0.05	Zmywalnia	2,5		50
0.06	Pom. techniczne	4,34		50
0.04	WC	1,31		50
0.02	Komunikacja	4,56		50

3.3. Kurtyna powietrzna

Przy głównym wejściu do kawiarni zaprojektowano elektryczną kurtynę powietrzną. Kurtyna posiada trzy stopnie mocy 2/4/6 kW, regulowaną strumienicę, pilot zdalnego sterowania oraz czujnik otwarcia drzwi. Możliwość załączania termostatem oraz z czujnika otwierania drzwi

umożliwiają znaczne oszczędności energii. Technologia dogrzewania po zamknięciu drzwi powoduje dalszą pracę kurtyny przez 30 sekund tak, aby wychłodzić wbudowane grzałki. Poziom hałasu 55-57 dB. Wymiary 900x190x105mm. Maksymalny przepływ powietrza 1200m³/h.

3.4. Projektowany klimatyzator (pompa ciepła)

Celem ogrzewanie i chłodzenia kawiarni zaprojektowano klimatyzator typu split inverter z jednostką wewnętrzną podsufitową i zewnętrzną zlokalizowaną przy ścianie zewnętrznej od strony zaplecza. Nominalna moc grzewcza 15,5kW, chłodnicza 14 kW. Sterowanie klimatyzatorem odbywa się poprzez zadajnik ścienny. Jednostka zapewni ogrzewanie lokalu w funkcji pompy ciepła do temperatury zewnętrznej -20°C.

Przewody łączące jednostkę zewnętrzną z wewnętrzną muszą być wykonane ze specjalnie oczyszczonej miedzi chłodniczej przeznaczonej do chłodnictwa. Izolacja termiczna musi być wykonana jako zimnochronna tzn. szczelna na dyfuzję pary wodnej. Należy stosować prefabrykowaną elastyczną izolację o zamkniętych porach szczelnie przyklejaną do powierzchni rurociągów.

Przewody biegnące na zewnątrz prowadzić w izolacji o grubości 50 mm zabezpieczonej płaszczem z blachy ocynkowanej. Lokalizacje i moce elektryczne urządzeń zaznaczono na rzutach.

3.5. Grzejniki elektryczne

Ogrzewanie zmywalni, komunikacji na zapleczu i WC zapewnią grzejniki elektryczne. Wysokość grzejników 45cm. Napięcie zasilania 230V. Grzejniki wyposażone zostaną fabryczny termostat oraz programator czasowy. Grzejniki montować w miejscach wskazanych na rzucie.

3.6. Wytyczne budowlane

Należy wykonać przebiccia w stropach i ścianach. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy otworach większych również w ścianach działowych, powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzeń.

Od strony obsługowej urządzeń, należy pozostawić wolną przestrzeń zgodną z DTR urządzenia do celów bieżącej obsługi serwisowej. Należy wykonać ramę (konstrukcję stalową) pod agregat chłodniczy znajdujący się przy ścianie zewnętrznej. Wymagana wysokość ramy 30cm. Ramę należy wypoziomować i zabezpieczyć antykorozyjnie.

3.7. Wytyczne elektryczne

Lokalizacje urządzeń i ich wymagane moce elektryczne zamieszczono na rysunkach.

Wszystkie elementy metalowe należy przyłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych. Wszystkie elementy metalowe muszą posiadać zaciski uziemiające.

3.8. Uwagi końcowe

Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z:

- wymaganiami DTR producentów urządzeń
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – Zeszyt nr 4 COBRTI INSTAL Warszawa 2002 r.
- Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydany przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych.

Prace prowadzić przy szczególnym uwzględnieniu obowiązujących przepisów BHP, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska.

Wszystkie dostarczane materiały urządzenia muszą posiadać wymaganą dokumentację – DTR. W ramach dostaw urządzeń Dostawca dostarczy Użytkownikowi instrukcję obsługi i dokona przeszkolenia wyznaczonych użytkowników.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów o równoważnych parametrach technicznych, zgodnie ze standardami określonymi w projekcie. Każda zmiana urządzeń technicznych winna być potwierdzona przez Inwestora (Inspektora Nadzoru) oraz Projektanta.

Wszystkie zespoły wentylacyjne powinny spełniać wymogi norm odnośnie głośności instalacji w budynku i w środowisku zewnętrznym.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów akustycznych oddziaływania systemu wentylacji i klimatyzacji na otoczenie tak, aby w przypadku stwierdzenia przekroczeń zamontować systemy tłumiące jak obudowy akustyczne, tłumiki lub kulisy tłumiące.

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Uwaga : Zastosowane urządzenia i elementy instalacji są przykładowymi, dobranymi do celów projektowych. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń, pod warunkiem zachowania podanych w opisie oraz w części rysunkowej podstawowych parametrów.

INSTALACJA WOD-KAN

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura kanalizacyjna PVC-U SN8 SDR34	Dn110	18	mb
	Dn75	6	mb
	Dn50	6	mb
Przewód PE	Dn 25	6	mb
Wywiewka kanalizacyjna	dn110	1	szt
Wywiewka kanalizacyjna	dn75	1	szt
Rewizja na pion	dn110	1	szt
Rewizja na pion	dn75	1	szt
Kratka ściekowa podłogowa	100x100mm	3	szt
Miska ust. Wisząca ze stelażem	wg branży arch.	1	szt.
Umywalka wisząca z syfonem	wg branży arch.	1	komplet
Umywalka stalowa okrągła z syfonem	wg branży arch.	1	komplet
Zlewozmywak dwukomorowy z syfonem	wg branży arch.	1	komplet
Zlew techniczny z syfonem	wg branży arch.	1	komplet
Zlew jednokomorowy z syfonem	wg branży arch.	2	komplet
Przepływowy podgrzewacz wody	6,0 kW	2	szt
Przepływowy podgrzewacz wody	3,5 kW	1	szt
Złączka do węża z perlatozem		2	szt
Bateria czerpalna zimnej wody		1	szt
Bateria czerpalna stojąca dla umywalki		2	
Bateria czerpalna stojąca dla zlewozmywaków		3	

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
Rury PE-Xc/AL/PE-Xc			
Rura w zwojach	16 x 2,0	31	m

Rura w zwojach	20 x 2,0	10	m
Rura w zwojach	26 x 3,0	12	m
Rura w zwojach	32 x 3,0	2	m

Kształtki

Kolano 90°, dwustronnie zapr.	16 - 16	2	szt.
Trójnik redukcyjny, zapr.	20 - 16 - 16	3	szt.
Trójnik redukcyjny, zapr.	20 - 16 - 20	2	szt.
Trójnik redukcyjny, zapr.	26 - 16 - 20	1	szt.
Trójnik redukcyjny, zapr.	26 - 16 - 26	4	szt.
Trójnik redukcyjny, zapr.	26 - 26 - 16	1	szt.
Trójnik redukcyjny, zapr.	32 - 20 - 32	1	szt.
Trójnik redukcyjny, zapr.	32 - 26 - 26	1	szt.
Trójnik równoprzelotowy, zapr.	16 - 16 - 16	3	szt.
Złączka redukcyjna, zapr.	26 - 20	1	szt.
Złączka redukcyjna, zapr.	32 - 26	1	szt.
Złączka prosta, końcówka zapr. - GZ	16 - ½"Z	2	szt.
Złączka prosta, końcówka zapr. - GZ	26 - ¾"Z	4	szt.
Kolano z łapami, końcówka zapr., GW, wys.53mm	16 - ½"W	23	szt.

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Nypel calowy równoprzelotowy	½"Z - ½"Z	3	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	½"Z - ¾"W	2	szt.
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka

Zestawienie izolacji

Otulina PU, λ(40°C)=0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	21	m
Otulina PU, λ(40°C)=0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	10	m
Otulina PU, λ(40°C)=0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	10	m
Otulina PU, λ(40°C)=0,035W/mK o średnicy wewn. 25 mm	6 mm	12	m
Otulina PU, λ(40°C)=0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	2	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie zaworów i armatury

Zawór ćwierćobrotowy	15	1	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	15	3	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	20	1	szt.
Zawór antyskażeniowy EA	20	1	szt.

INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Lp.	Nazwa	ilość	Jednostka
1	Wentylator rewersyjny okienny V=255 m ³ /h Wyposażony w układ zapobiegający ciągowi wstęcznemu o regulowanej mocy, sterowany siłownikiem elektrycznym	1	szt
2	Wentylator rewersyjny okienny V=155 m ³ /h Wyposażony w układ zapobiegający ciągowi wstęcznemu o regulowanej mocy, sterowany siłownikiem elektrycznym	3	szt
	Wentylator okienny V=50 m ³ /h , sterowanie włącznikiem ściennym on/off	4	szt
3	Klimatyzator podsufitowy inwerterowy typu split. Moc chłodnicza (min./nom./maks.) 3,50/13,40/15,50 Moc grzewcza (min./nom./maks.) 3,50/15,50/18,00 Zakres temperatury roboczej chłodzenie °C: -15~50 Zakres temperatury roboczej grzanie °C: -20,0~24,0 Wraz ze sterownikiem przewodowym oraz okablowaniem. Jednostka zewnętrzna na konstrukcji wsporczej. Czynnik chłodniczy R32	1	komplet
4	Przewody chłodnicze miedziane izolowane 9,52mm 15,88mm	11 11	mb mb
5	Nawietrzaki okienne montowane w szybie l=1450*mm, przepływ 105m ³ /h (10 Pa) na mb	4	szt
6	Nawietrzaki okienne montowane w szybie l=1100*mm, przepływ 52m ³ /h (10 Pa) na mb	1	szt
7	Kurtyna powietrzna elektryczna l=90cm P= 6,0kW Z czujnikiem otwierania drzwi, termostatem, pilotem sterującym. Max wydajność 1200m ³ /h. Głośność 55-57dB	1	szt