FP PREIS® SML - DOKUMENTACJA TECHNICZNA

www.preisgroup.com

FP PREIS®
DRAINAGE SYSTEMS

Dokumentacja techniczna

do grawitacyjnych instalacji kanalizacyjnych wewnątrz budynków

FP PREIS® SML

Dokumentacja techniczna do grawitacyjnych instalacji kanalizacyjnych wewnątrz budynków

W niniejszej dokumentacji zawarty jest przegląd najważniejszych zasad projektowania zgodnie z EN 12056 (wydanie 2000) i wskazówek montażowych. Instrukcje te mają charakter informacyjny i nie wyczerpują całości problematyki. Po szczegółowe informacje dotyczące instalacji i wymiarowania sięgnąć należy do norm i przepisów krajowych.

Spis treści

1	**1. Podstawy**	04
1.1	**Rodzaje instalacji zgodnie z EN 12056**	05
1.2	**Stopień wypełnienia**	05
2	**Podejścia kanalizacyjne**	06
2.1	**Obliczanie natężenia odpływu ścieków**	06
2.2	**Współczynnik odpływu**	06
2.3	**Odpływy jednostkowe (Design-Units=DU)**	06
2.4	**Tabela obliczeniowa natężenia odpływu ścieków**	06
2.5	**Podejścia kanalizacyjne**	06
2.5.1	Podejścia kanalizacyjne wentylowane	07
2.5.2	Podejścia kanalizacyjne niewentylowane	08
3	**Piony kanalizacyjne**	08
3.1	**Informacje ogólne**	08
3.1.1	Siły reakcji	09
3.1.2	Rozkład ciśnienia w pionach kanalizacyjnych	10
3.1.3	Prędkość przepływu	11
3.1.4	Zmiany kierunku przebiegu pionów kanalizacyjnych w budynkach wielopiętrowych	12
3.2	**Piony kanalizacyjne**	13
3.2.1	Określenie długości pionów	13
3.2.2	Wybór systemu wentylacji	14
3.2.2.1	Pion kanalizacyjny z wentylacją główną	14
3.2.2.2	Pion kanalizacyjny z bezpośrednią wentylacją boczną	14
3.2.2.3	Pion kanalizacyjny z pośrednią wentylacją boczną	15
3.3	**Piony kanalizacji deszczowej**	15
3.3.1	Powierzchnie dachowe z mocno zróżnicowanym poziomem wysokości	17
4	**Przewody odpływowe główne i zbiorcze**	17
5	**Przejścia stropowe i ścienne**	18
6	**Instalacje tłoczące ścieki**	19
7	**Mocowania rurociągów**	21
8	**Przycinanie**	22
9	**Technika łączenia**	23
9.1	**Instrukcja montażu**	23
9.2	**Przepisy dotyczące układania przewodów kanalizacyjnych i dopuszczalne obciążenia ciśnieniowe połączeń**	25
9.3	**Zabezpieczenie pionów kanalizacji deszczowej**	25
10	**Przewody zabetonowane**	25
11	**Przykład obliczeniowy**	26

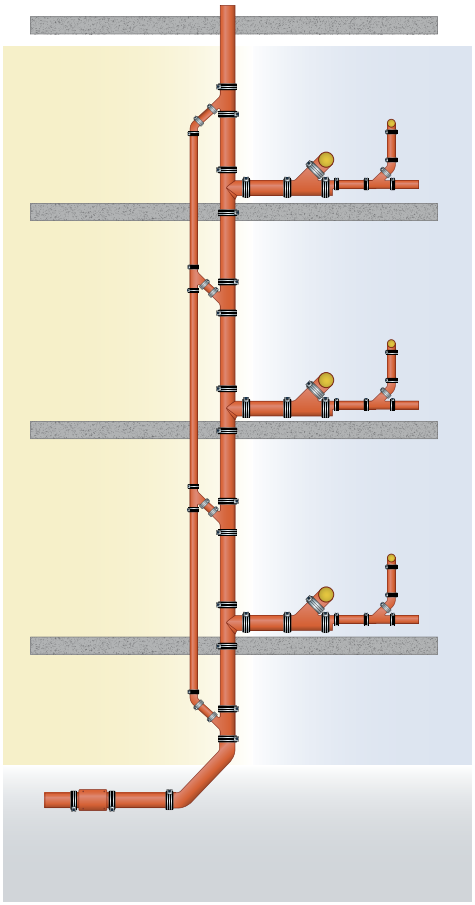
1 Podstawy

Aby zapewnić niezawodne działanie instalacji kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

1. Ścieki muszą być odprowadzane bezszumowo.
2. Musi być zapewniona zdolność samooczyszczania się instalacji kanalizacyjnej.
3. Musi być zapewniony odpływ maksymalnego strumienia objętościowego ścieków.
4. Nie mogą występować żadne wahania ciśnienia, które wysysałyby wodę zamykającą z syfonów lub zawracały ścieki.
5. Dzięki odpowiednim sposobom wentylacji i częściowego wypełnienia rur musi być zapewniona konieczna wentylacja instalacji kanalizacyjnej.
6. Rury i kształtki muszą być odporne na działanie odprowadzanych ścieków.
7. Ze względu na występujące ciśnienia eksploatacyjne instalacje kanalizacyjne muszą być wystarczająco wodo- i gazoszczelne. Z przewodów instalacji wewnątrz budynku nie powinny wydostawać się do niego żadne zapachy i gazy kanalizacyjne.

W przypadku zwykłych, grawitacyjnych instalacji kanalizacyjnych, formułując te generalne zasady, zakłada się wystarczający stopień wypełnienia i średnią prędkość przepływu ścieków tak, aby możliwy był transport zawiesin nieopadających i osadzających się oraz ich skuteczne wypłukiwanie. Hydraulicznie niezawodne funkcjonowanie instalacji zostanie zapewnione wówczas, gdy przepływ w częściowo wypełnionych przewodach będzie stabilny i równomierny.

Rys.01 **Typy przewodów**



Zasadniczo rozróżnia się:

pojedyncze podejścia kanalizacyjne
zbiorcze podejścia kanalizacyjne

piony/przewody wentylacyjne

przewody odpływowe główne
przewody odpływowe zbiorcze

1.1 Rodzaje instalacji zgodnie z EN 12056

Informacje ogólne

Istnieje wiele odmian systemów kanalizacyjnych, które powstały jako wynik różnych sposobów i obszarów zastosowania urządzeń sanitarnych w różnych krajach oraz przyzwyczajeń i kultury technicznej.

Typologia systemów

Instalacje kanalizacyjne można zasadniczo podzielić na **4 typy systemowe**, chociaż rozpatrując je szczegółowo w każdym z tych typów wyróżnić można ich odmiany (stąd wynika konieczność przestrzegania krajowych i regionalnych przepisów oraz reguł technicznych). Ponieważ system I i system II w praktyce są najbardziej rozpowszechnione, poniżej zajmiemy się tymi właśnie dwoma typami:

System I – instalacja z pojedynczym pionem z częściowo wypełnionymi podejściami kanalizacyjnymi
Urządzenia sanitarne są podłączone do częściowo wypełnionych podejść kanalizacyjnych. Częściowo wypełnione podejścia kanalizacyjne są zaprojektowane na współczynnik wypełnienia rzędu 0,5 (50%) i podłączone są do pojedynczego pionu kanalizacji ściekowej.

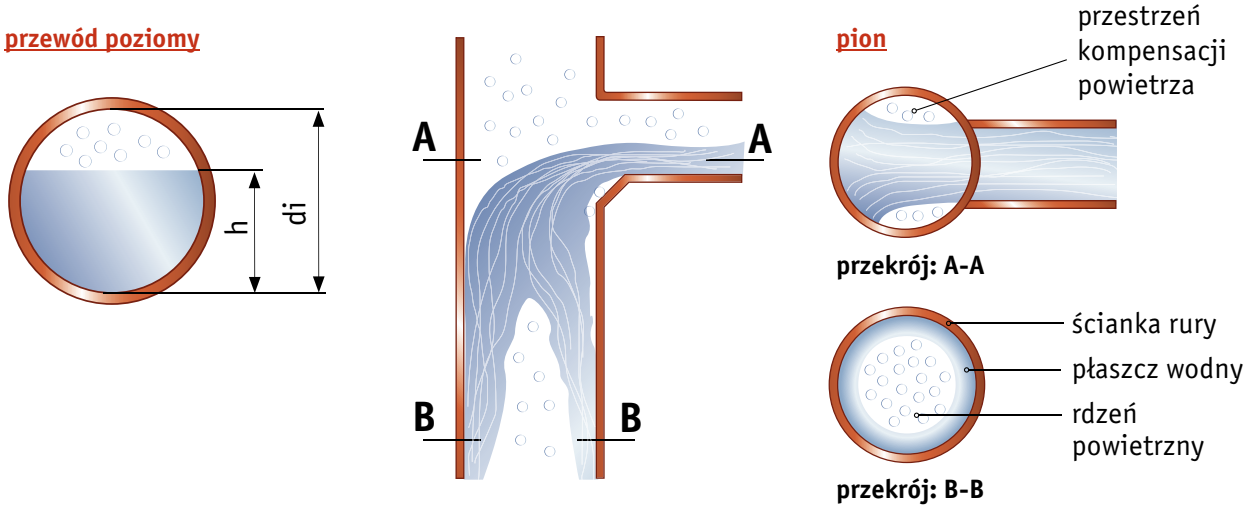
System II – instalacja z pojedynczym pionem i z podejściami kanalizacyjnymi o niewielkich wymiarach
Urządzenia sanitarne są podłączone do podejść kanalizacyjnych o niewielkich wymiarach. Podejścia kanalizacyjne o niewielkich wymiarach charakteryzują się współczynnikiem wypełnienia do 0,7 (70%) i są podłączone do pojedynczego pionu kanalizacji ściekowej.

Generalnie, w przypadku obu systemów należy przestrzegać zasady, aby nie redukować przekroju przewodu w kierunku przepływu ścieków.

1.2 Stopień wypełnienia

Stopień wypełnienia w przypadku poziomych przewodów odpływowych oznacza stosunek głębokości wody do wewnętrznej średnicy przewodu. W przypadku pionów stopień wypełnienia oznacza stosunek przekroju rury wypełnionego wodą do przekroju całkowitego.

Rys. 02 **Tworzenie płaszcza wodnego i rdzenia (słupa) powietrznego w pionach za odgałęzieniem**



2 Podejścia kanalizacyjne

2.1 Obliczanie natężenia odpływu ścieków (Q_{ww})

Q_{ww} jest oczekiwanym natężeniem odpływu ścieków z części instalacji kanalizacyjnej, w której podłączone są tylko domowe urządzenia sanitarne.

$$Q_{ww} = K\sqrt{\sum DU}$$

Q_{ww} = natężenie odpływu ścieków (l/s)
K = współczynnik odpływu (częstotliwość użytkowania)
$\sum DU$ = suma jednostkowych odpływów ścieków z podłączonych urządzeń (Design-Units)

2.2 Współczynnik odpływu (K)

Typowe wartości współczynnika odpływu związane z różną częstotliwością wykorzystywania urządzeń sanitarnych podane są w tabeli 01.

TABELA 01 **TYPOWE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA ODPŁYWU (K)**

Rodzaj budynku	K
Nieregularne wykorzystanie np. w budynkach mieszkalnych, pensjonatach, biurach	0,5
Regularne korzystanie, np. w szpitalach, szkołach, restauracjach, hotelach	0,7
Częste korzystanie, np. w publicznych toaletach i/lub łaźniach	1,0
Specjalne wykorzystanie, np. w laboratoriach	1,2

2.3 Odpływy jednostkowe (Design-Units = DU)

Odpływy jednostkowe z szeregu urządzeń sanitarnych podane są w tabeli 02. Podane wartości są czysto obliczeniowe i nie mają odniesienia do odpływów jednostkowych z urządzeń sanitarnych zawartych w normach produktowych.

TABELA 02 **ODPŁYW JEDNOSTKOWY (DU)**

Urządzenie sanitarne	System I DU (l/s)	System II DU (l/s)	Urządzenie sanitarne	System I DU (l/s)	System II DU (l/s)
umywalka, bidet	0,5	0,3	pralka do 6 kg	0,8	0,6
natrysk z brodzikiem bez korka	0,6	0,4	pralka do 12 kg	1,5	1,2
natrysk z brodzikiem z korkiem	0,8	0,5	WC ze zbiornikiem spłuczki 4,0 l	**	1,8
pisuar ze zbiornikiem spłuczki	0,8	0,5	WC ze zbiornikiem spłuczki 6,0 l	2,0	1,8
pisuar ze spłuczką ciśnieniową	0,5	0,3	WC ze zbiornikiem spłuczki 7,5 l	2,0	1,8
pisuar stojący	0,2*	0,2*	WC ze zbiornikiem spłuczki 9,0 l	2,5	2,0
wanna kąpielowa	0,8	0,6	wpust podłogowy DN 50	0,8	0,9
zlewozmywak	0,8	0,6	wpust podłogowy DN 70	1,5	0,9
zmywarka (w gospodarstwie domowym)	0,8	0,6	wpust podłogowy DN 100	2,0	1,2

* na osobę ** niedozwolone

2.4 Tabela obliczeniowa natężenia odpływu ścieków

Wartości zostały obliczone za pomocą równania $Q_{ww} = K\sqrt{\sum DU}$

TABELA 03 **NATĘŻENIE ODPŁYWU ŚCIEKÓW (Q_{ww})**

Suma odpływów jednostkowych	K 0,5	K 0,7	K 1,0	K 1,2	Suma odpływów jednostkowych	K 0,5	K 0,7	K 1,0	K 1,2
$\sum$DU	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	$\sum$DU	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{ww} (l/s)
10	1,6	2,2	3,2	3,8	130	5,7	8,0	11,4	13,7
12	1,7	2,4	3,5	4,3	140	5,9	8,3	11,8	14,2
14	1,9	2,6	3,7	4,5	150	6,1	8,6	12,2	14,7
16	2,0	2,8	4,0	4,8	160	6,3	8,9	12,6	15,2
18	2,1	3,0	4,2	5,1	170	6,5	9,1	13,0	15,6
20	2,2	3,1	4,5	5,4	180	6,7	9,4	13,4	16,1
25	2,5	3,5	5,0	6,0	190	6,9	9,6	13,8	16,5
30	2,7	3,8	5,5	6,6	200	7,4	9,9	14,1	17,0
35	3,0	4,1	5,9	7,1	220	7,6	10,4	14,8	17,8
40	3,2	4,4	6,3	7,6	240	7,7	10,8	15,5	18,6
45	3,4	4,7	6,7	8,0	260	8,1	11,3	16,1	19,3
50	3,5	4,9	7,1	8,5	280	8,4	11,7	16,7	20,1
60	3,9	5,4	7,7	9,3	300	8,7	12,1	17,3	20,8
70	4,2	5,9	8,4	10,0	320	8,9	12,5	17,9	21,5
80	4,5	6,6	8,9	10,7	340	9,2	12,9	18,4	22,1
90	4,7	6,6	9,5	11,4	360	9,5	13,3	19,0	22,8
100	5,0	7,0	10,0	12,0	380	9,7	13,6	19,5	23,4
110	5,2	7,3	10,5	12,6	400	10,0	14,0	20,0	24,0
120	5,5	7,7	11,0	13,1	420	10,2	14,3	20,5	24,6

2.5 Podejścia kanalizacyjne

2.5.1 Podejścia kanalizacyjne wentylowane

Średnice nominalne i granice zastosowania wentylowanych podejść kanalizacyjnych podane zostały w tablicy 04 i 05. Granice zastosowania w tabeli 05 są uproszczone; w celu uzyskania dalszych informacji należy sięgnąć do norm krajowych i regionalnych.

TABELA 04 **DOPUSZCZALNE NATĘŻENIE ODPŁYWU ŚCIEKÓW I ŚREDNICE NOMINALNE**

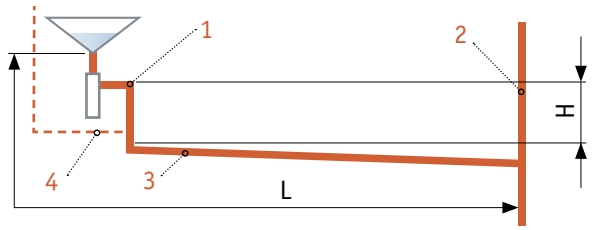
Q_{max} (l/s)	System I DN Przyłącze/ wentylacja	System II DN Przyłącze/ wentylacja
0,60	*	30/30
0,75	50/40	40/30
1,50	60/40	50/30
2,25	70/50	60/30
3,00	80/50**	70/40
3,40	90/60***	80/40**
3,75	100/60	90/50

* niedozwolone ** brak WC *** nie więcej jak 2 WC i nie więcej jak jedna zmiana kierunku o 90°

TABELA 05 **GRANICE ZASTOSOWANIA**

Granice zastosowania	System I	System II
maksymalna długość rury (L)	10,0m	brak ograniczeń
maksymalna ilość kolan 90°	brak ograniczeń	brak ograniczeń
maksymalna wysokość spadania (H) z pochyleniem 45° lub większym	3,0m	3,0m
minimalny spadek	0,5%	0,5%

* kolano przyłączeniowe nie uwzględnione



1 kolano przyłączeniowe 2 pion 3 podejście 4 wentylacja

Rys. 03 **Granice zastosowania w przypadku podejść kanalizacyjnych wentylowanych w systemie I i II**

2.5.2 Podejścia kanalizacyjne niewentylowane

Średnice nominalne i granice zastosowania niewentylowanych podejść kanalizacyjnych podane zostały w tablicach 06 i 07. Tam, gdzie granice zastosowania nie mogą być dotrzymane, należy wykonać podejścia kanalizacyjne jako wentylowane, o ile normy krajowe i regionalne pozwalają na to, aby stosować większe średnice lub zawory napowietrzające. Podane w tabeli 07 granice zastosowania są uproszczone; w celu uzyskania dalszych informacji należy sięgnąć do norm krajowych i regionalnych.

TABELA 06 **DOPUSZCZALNE NATĘŻENIE ODPŁYWU ŚCIEKÓW I ŚREDNICE NOMINALNE**

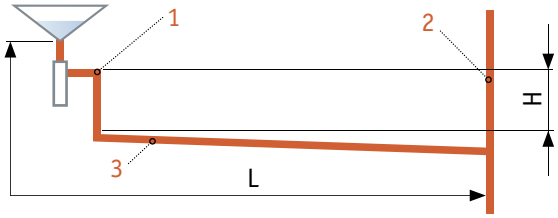
Q_{max} (l/s)	System I DN Przyłącze	System II DN Przyłącze
0,40	*	30
0,50	40	40
0,80	50	*
1,00	60	50
1,50	70	60
2,00	80**	70**
2,25	90***	80****
2,50	100	90

* niedozwolone ** brak WC *** nie więcej jak 2 WC i nie więcej jak jedna zmiana kierunku o 90° **** nie więcej jak 1 WC

TABELA 07 **GRANICE ZASTOSOWANIA**

Granice zastosowania	System I	System II
maksymalna długość rury (L)	4,0m	10,0m
maksymalna ilość kolan 90°	3*	1*
maksymalna wysokość spadania (H) z pochyleniem 45° lub większym	1,0m	**6,0m DN >70 **3,0m DN =70
minimalny spadek	1%	1,5%

* kolano przyłączeniowe nie uwzględnione ** jeżeli średnica nominalna DN jest mniejsza niż 100mm i WC jest podłączony do niewentylowanego podejścia kanalizacyjnego, to nie wolno już podłączać więcej urządzeń sanitarnych w obszarze 1 m ponad przyłączem do instalacji wentylowanej.



1 kolano przyłączeniowe
2 pion
3 podejście

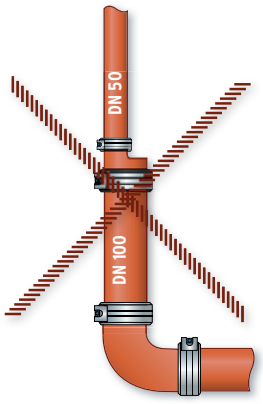
Rys. 04 **Granice zastosowania w przypadku podejść kanalizacyjnych niewentylowanych w systemie I i II**

3 Piony kanalizacyjne

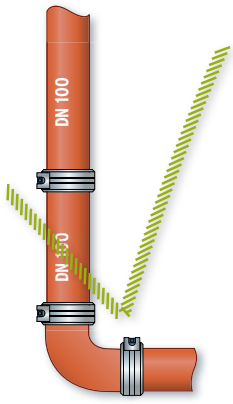
3.1 Informacje ogólne

Pod pojęciem pion kanalizacyjny rozumie się pionowy przewód, który prowadzi przez jedną lub wiele kondygnacji budynku i jest wentylowany ponad dachem.

Wskazówka: Aby zapewnić niezawodną wentylację pionu, przewód musi być wymiarowany wg występujących ilości wody w najniższym punkcie. Cały pion musi być wykonany z tak obliczoną średnicą, a jego przekrój nie może być redukowany w górnym odcinku.



Rys. 05



Rys. 06

3.1.1 Siły reakcji

Siły reakcji w przypadku zmiany kierunku

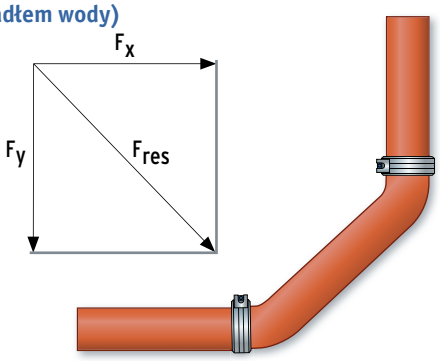
W przypadku przejścia z pionów do przewodów poziomych mogą czasami wystąpić znaczne siły reakcji spowodowane zmianą kierunku przepływu. Szczególną uwagę należy przy tym zwrócić na piony kanalizacji deszczowej oraz piony o dużej długości. Przy wyborze łączników należy zwracać uwagę na to, aby spodziewane obciążenie ściskające nie przekraczało wartości podanych przez producenta. Poniższe obliczenia wyjaśniają, jakie siły reakcji mogą wystąpić w przypadku zmiany kierunku o 90°.

$$F_X = F_Y = p * A_X * v_X^2 + p_X * A_X$$

gdzie:

p = gęstość wody [kg/m3]
Ax = przekrój rury w płaszczyźnie kontrolnej [m2]
vx = prędkość przepływu w płaszczyźnie kontrolnej [m/s]
px = statyczne ciśnienie wewnętrzne w płaszczyźnie kontrolnej [Pascal]

Rys. 07 **Siły reakcji w przypadku zmiany kierunku o 90° (pion przechodzący w przewód poziomy) i przy nadciśnieniu (kanalizacja ze swobodnym zwierciadłem wody)**



Siła wynikowa wynosi:

$$F_{res} = \sqrt{F_X^2 + F_Y^2}$$

gdzie:

F_{res} = siła wynikowa z sumy sił F_X i F_Y
(tą siłą obciążone są złącza rur)

Przykłady obliczeniowe dla DN 100 i DN 150 przy p_X = 0,5 bara i v_X = 7,0 m/s.

Przykładu 1: F_{res} DN 100 = 1098,80 N = 112 kg
Przykładu 2: F_{res} DN 150 = 2472,29 N = 252 kg

Kroki obliczeniowe dla przykładu 2:

$F_X = F_Y =$ 998,50 * 0,02 * 49,00 + 50.000,00 * 0,02 = 1748,18

$F_{res} = \sqrt{1748{,}18^2 + 1748{,}18^2}$ = 2.472,29 N (odpowiada ~ 252 kg)

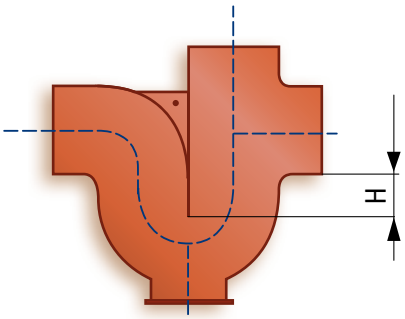
Wynik: Siły reakcji wzrastają nieproporcjonalnie przy stałym ciśnieniu wewnętrznym i równej prędkości wraz ze wzrostem średnicy rury. Środki służące zabezpieczeniu przed przemieszczeniem się łącznika (zaciski odporne na działanie sił wzdłużnych) znaleźć można w rozdziale dotyczącym techniki łączenia, strona 23.

3.1.2 Rozkład ciśnienia w pionach kanalizacyjnych

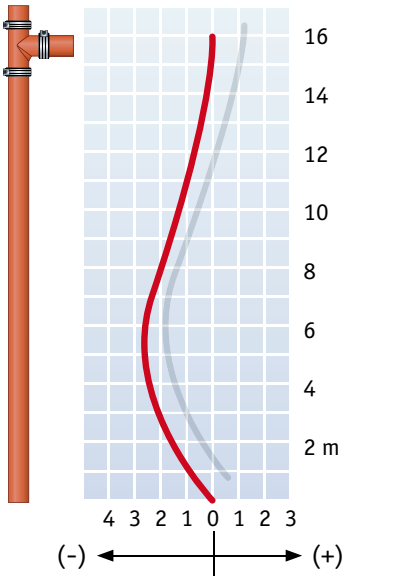
Podobnie jak poziome przewody kanalizacyjne tak i przewody pionowe spełniają zadania na- i odpowietrzania. W przypadku pionów kanalizacyjnych zakłada się częściowe ich wypełnienie, przy czym obszary występowania wody i powietrza pozostają niezbyt jasno zdefiniowane, podobnie jak w przypadku przewodów poziomych (patrz rys.02). Aby możliwa była swobodna cyrkulacja powietrza, w przypadku pionów kanalizacyjnych musi być przewidziana przynajmniej wentylacja główna w postaci rury wywiewnej. Równomierne warunki przepływu są trudne do osiągnięcia ze względu na zmienne oddziaływania ścieków i powietrza – w następstwie tego w pionach występują wahania ciśnienia.

Szczególnie krytycznie wahania ciśnienia oddziałują na syfony. W tym przypadku należy zwrócić uwagę na to, aby w wyniku odessania lub powstałego podciśnienia poziom wody zamykającej w syfonie (H) nie obniżył się do wartości mniejszych aniżeli 50 mm.

Rys. 08 **Syfon**



Rys. 09 **Zmiany ciśnienia w pionie kanalizacyjnym**



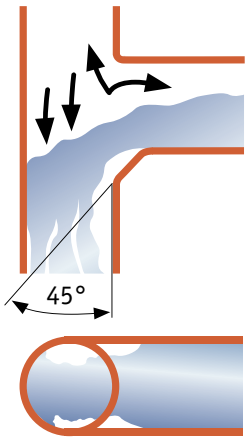
Maksymalne ciśnienie statyczne w mbar

Istotny wpływ na wahania ciśnienia powietrza w pionach kanalizacyjnych i przez to na hydrauliczną obciążalność ma sposób wykonania przyłącza do pionu. **UWAGA:** Obok natężenia przepływu ścieków, przekroju rur i odchylenia kierunku przepływu decydującą rolę odgrywa przede wszystkim konstrukcja przyłączy do pionu (rozgałęźników). W przewodzie przyłączeniowym powietrze powinno cyrkulować ponad spływającą wodą (rys. 10). Natomiast w pionie spustowym dopływająca woda nie powinna wypełniać całego przekroju rury. W przeciwnym razie może powstać hydrauliczny korek z dużym spadkiem ciśnienia (rys. 11).

W przypadku wykonywania przyłączy podpionowych zaleca się stosowanie rozgałęźników (trójników) o kącie wcięcia 88,5°, ponieważ zastosowanie trójników o kącie wcięcia 45° może prowadzić do powstania zatoru, który z kolei może wywołać odessanie wody zamykającej z podłączonego syfonu.

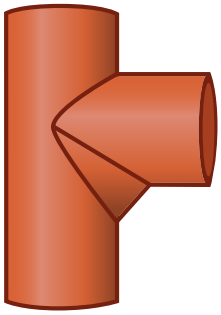
Optymalne wejście do pionu spustowego uzyskuje się stosując odchylenie 88,5° i kąt wlotu 45°. Te hydraulicznie najkorzystniejsze rozgałęźniki mogą być zgodnie z EN 12056 o 30% bardziej obciążone aniżeli rozgałęźniki zwykłe. **Wszystkie rozgałęźniki FP PREIS® SML są standardowo wykonane z hydraulicznie najkorzystniejszym kątem wlotu 45°.**

Rys. 10



Rys. 11

Stwierdzono, że do działania pionu spustowego konieczne są przepływy znacznej ilości powietrza. Na przykład w przypadku pionu spustowego DN 100 obciążonego ściekami w ilości 100 l/min przepływa ogółem 2340 l/min powietrza.
Ze względu na wielość różnych czynników wpływu, możliwą obciążalność pionów spustowych daje się określić jedynie eksperymentalnie. W celu optymalizacji funkcjonowania zaleca się stosować następujące rozwiązania:



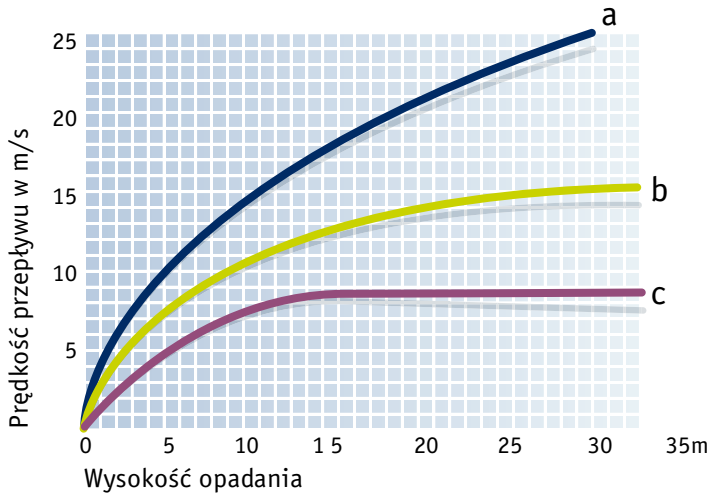
- **montować korzystne dla przepływu rozgałęźniki z kątem wlotowym 45°**
- **wybierać nominalne średnice przewodów przyłączeniowych mniejsze od średnicy pionu spustowego**
- **przewody wentylacyjne powinny być możliwie krótkie i prowadzone w linii prostej tak, aby utrzymywać straty przepływu powietrza na możliwie najniższym poziomie**

3.1.3 Prędkość przepływu

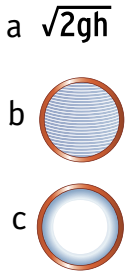
Prędkość przepływu ścieków w pionach spustowych

Przepływ w pionach spustowych odbywa się tak, jak przedstawiono to na rysunku 02, na krótkim odcinku opadowym w postaci płaszcza wodnego przylegającego do ścianki rury, przy czym w środku rury utrzymuje się rdzeń powietrzny. Na skutek oporu słupa powietrza w rurze i tarcia na powierzchni ścianki rury występuje odpowiednie hamowanie przepływu. W przestrzeni pozbawionej powietrza prędkość przepływu ścieków wzrasta zależnie od wysokości opadania i przyspieszenia ziemskiego g = 9,81 m/s2. Obowiązuje równanie: $v = \sqrt{2gh}$ (= m/s). Pomiary wykazały, że przyspieszenie ziemskie i oddziaływanie hamujące słupa powietrza oraz w wyniku tarcia w rurze znoszą się wzajemnie po ok. 15 m, tak że prędkość przepływu osiąga maksymalnie wartość 10 m/s i następnie już nie wzrasta.
Hamowanie przepływu w pionach spustowych budynków wielopiętrowych poprzez stosowanie dodatkowych zmian kierunku (odsadzek) nie jest w związku z tym konieczne.

Rys. 12 **Teoretyczna i rzeczywista prędkość przepływu w pionach spustowych**



a) swobodny przepływ w przestrzeni pozbawionej powietrza
b) w przypadku całkowitego wypełnienia przewodu
c) w przypadku występowania płaszcza wodnego wokół ścianki rury i rdzenia powietrznego



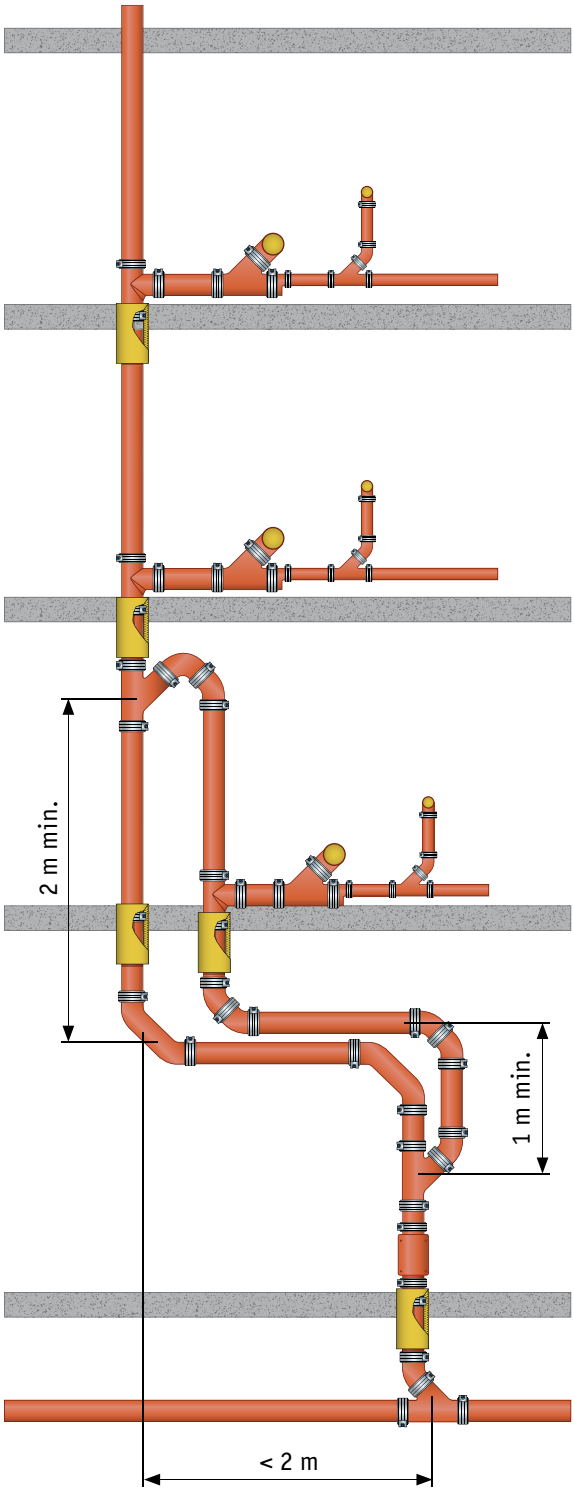
3.1.4 Zmiany kierunku przebiegu pionów kanalizacyjnych w budynkach wielopiętrowych

Następujące dwa czynniki oddziałują zasadniczo na zmiany ciśnienia w pionie spustowym:

- **warunki wlotu ścieków z podejścia do pionu spustowego (ukształtowanie dopływu)**
- **zmiana kierunku przepływu strumienia ścieków**

Każdy pion spustowy posiada przynajmniej jeden odcinek zmiany kierunku w obszarze przejścia w przewód odpływowy zbiorczy lub główny. Zasadniczo powinno się unikać zmiany kierunku przebiegu pionu spustowego, poza przypadkami wynikającymi z uwarunkowań budowlanych. Ciśnienie spiętrzające powstaje wówczas, gdy odpływająca woda w postaci płaszcza wodnego z wewnętrznym rdzeniem powietrznym natrafi na element rurociągu zmieniający kierunek tego przepływu.
Prędkość przepływu zostanie wówczas wyhamowana, objętość wody w przekroju rury ulegnie zwiększeniu, a powietrze zostanie sprężone, o ile nie będzie miało możliwości swobodnego ujścia.
Skutkiem tego jest wzrost ciśnienia w tym obszarze przewodu; bezpośrednie podłączenie urządzeń sanitarnych w tym obszarze panującego nadciśnienia jest niemożliwe.

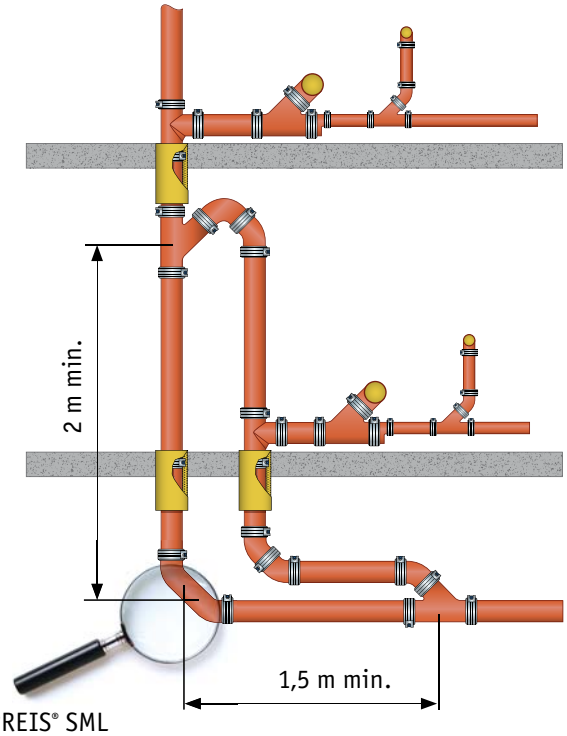
Aby stało się to możliwe konieczne jest zastosowanie przewodu obejściowego. Obszar nadciśnienia zostanie wówczas ominięty przez przewód poprowadzony równolegle do odsadzki.



Rys. 13 **Odsadzka pionu spustowego < 2 m z przewodem obejściowym**

W przypadku pionów, które są dłuższe niż 22 m i mają odsadzki oraz przejścia w odcinek poziomy muszą być zamontowane przewody obejściowe. Jeżeli odsadzka występuje < 2m, to obowiązujące jest rozwiązanie pokazane na rys. 13, natomiast w przypadku dłuższych odsadzek i przejścia przewodu w odcinek poziomy obowiązuje rozwiązanie przedstawione na rys. 14.

Rys.14 **Odsadzka pionu spustowego ≥ 2m z przewodem obejściowym lub przewodem obejściowym dla przejścia pionu w przewód odpływowy zbiorczy lub główny**



kolano tłumiące 88° FP PREIS® SML

Aby obniżyć poziom ciśnienia akustycznego, które występuje w wyniku uderzenia płynących ścieków w miejscu zmiany kierunku przebiegu pionu, w miejscach tych, w przypadku pionów dłuższych niż 22 m, powinno się stosować zasadniczo dwa kolana 45°i łącznik o długości 250 mm lub alternatywnie kolano tłumiące 88° FP PREIS® SML.

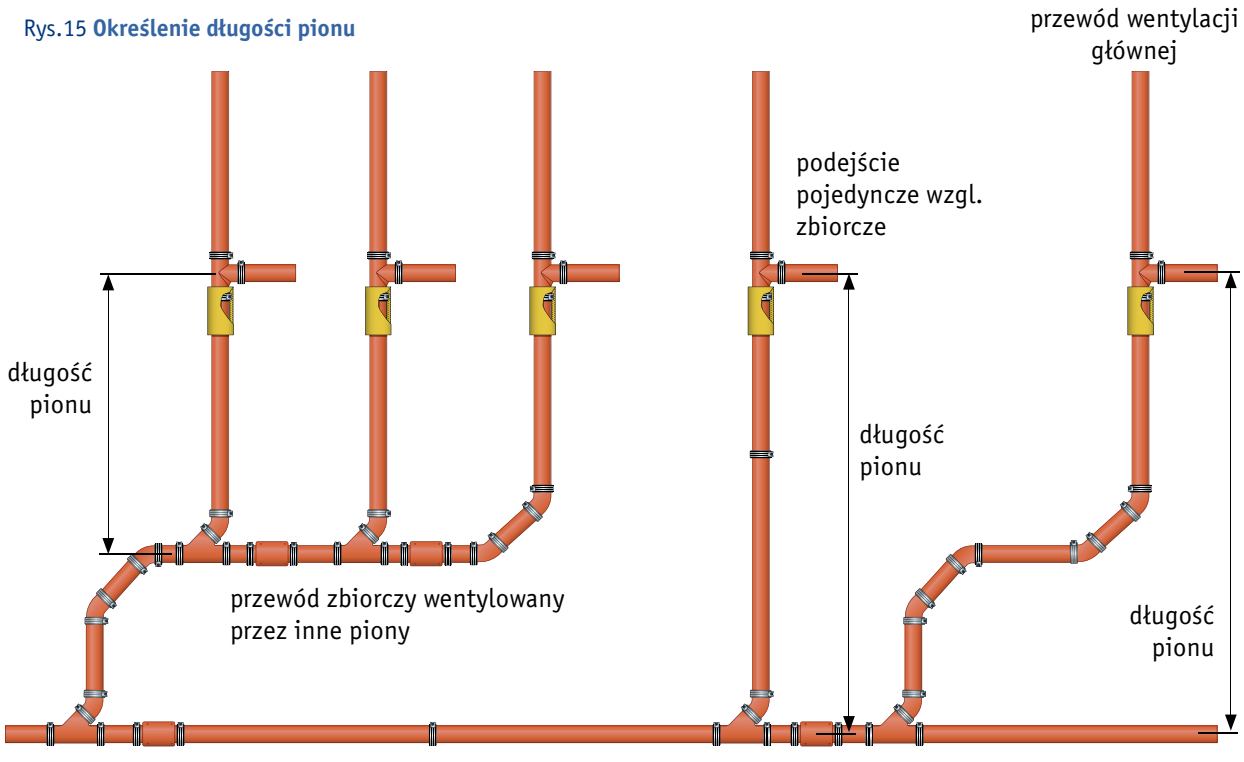
W celu poprawy procesu wyrównywania ciśnienia zaleca się wykonanie części wentylacyjnej rurociągu w tej samej średnicy nominalnej co przewód obejściowy.

3.2 Piony kanalizacyjne

3.2.1 Określenie długości pionów

Pod pojęciem długości pionu rozumie się odstęp pomiędzy najwyżej położonym podejściem kanalizacyjnym a miejscem przejścia pionu w poziomy przewód główny lub zbiorczy.
Przy określaniu długości pionu uwzględnia się tylko pionowe odcinki przepływu ścieków. Ewentualne odchylenie kierunku nie jest uznawane jako skrócenie długości pionu.

Rys.15 **Określenie długości pionu**



3.2.2 Wybór systemu wentylacji

Przewody wentylacyjne powinny kontrolować i ograniczać zmiany ciśnienia występujące wewnątrz instalacji kanalizacyjnej. Zasadniczo stosowane są następujące systemy wentylacji:

- **wentylacja główna**
- **bezpośrednia wentylacja boczna**
- **pośrednia wentylacja boczna**

3.2.2.1 Pion kanalizacyjny z wentylacją główną

Wentylacja główna oznacza zastosowanie przewodu podłączonego do pojedynczego pionu lub zbiorczo do wielu pionów i wyprowadzonego ponad dach, którego końcówka jest otwarta do atmosfery. Pion kanalizacyjny z wentylacją główną wymiaruje się na podstawie danych zawartych w tabeli 08.

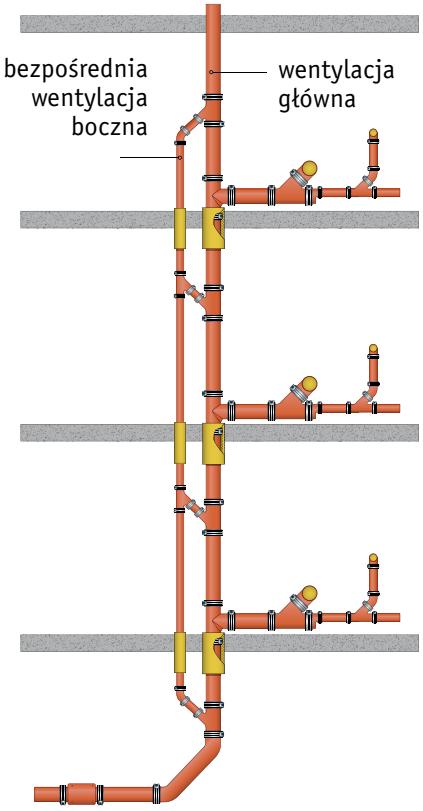
TABELA 08 **DOPUSZCZALNY PRZEPŁYW ŚCIEKÓW (Q_{max}) I ŚREDNICE NOMINALNE (DN)**

Pion kanalizacyjny z wentylacją główną	System I, II Qmax (l/s)	
DN	**Rozgałęźnik**	**Rozgałęźnik z kątem wlotu 45°**
70	1,5	2,0
80*	2,0	2,6
100**	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

* Minimalna średnica nominalna w przypadku podłączenia miski ustępowej w systemie II
** Minimalna średnica nominalna w przypadku podłączenia miski ustępowej w systemie I

3.2.2.2 Pion kanalizacyjny z bezpośrednią wentylacją boczną

W przypadku zastosowania bezpośredniej wentylacji bocznej pion kanalizacyjny jest odciążony z zadań związanych z wentylacją przez równolegle biegnący przewód, który podłączony jest do pionu na każdej kondygnacji. Wydajność odprowadzania ścieków może w związku z tym znacznie wzrosnąć w stosunku do systemu z wentylacją główną.
Ten sposób wentylacji przewidziany jest do pionów z krótkimi podejściami pojedynczymi lub zbiorczymi.



Rys. 16 **Bezpośrednia wentylacja boczna**

3.2.2.3 Pion kanalizacyjny z pośrednią wentylacją boczną

Pod pojęciem pośredniej wentylacji bocznej rozumie się dodatkowy przewód wentylacyjny, który poprowadzony jest od górnego końca podejścia ponad dach albo wprowadzony do głównego przewodu wentylacyjnego. Maksymalna wydajność odpływu jest wówczas znacząco większa aniżeli w przypadku systemu wentylacji głównej.

Rys.17 **Pośrednia wentylacja boczna**

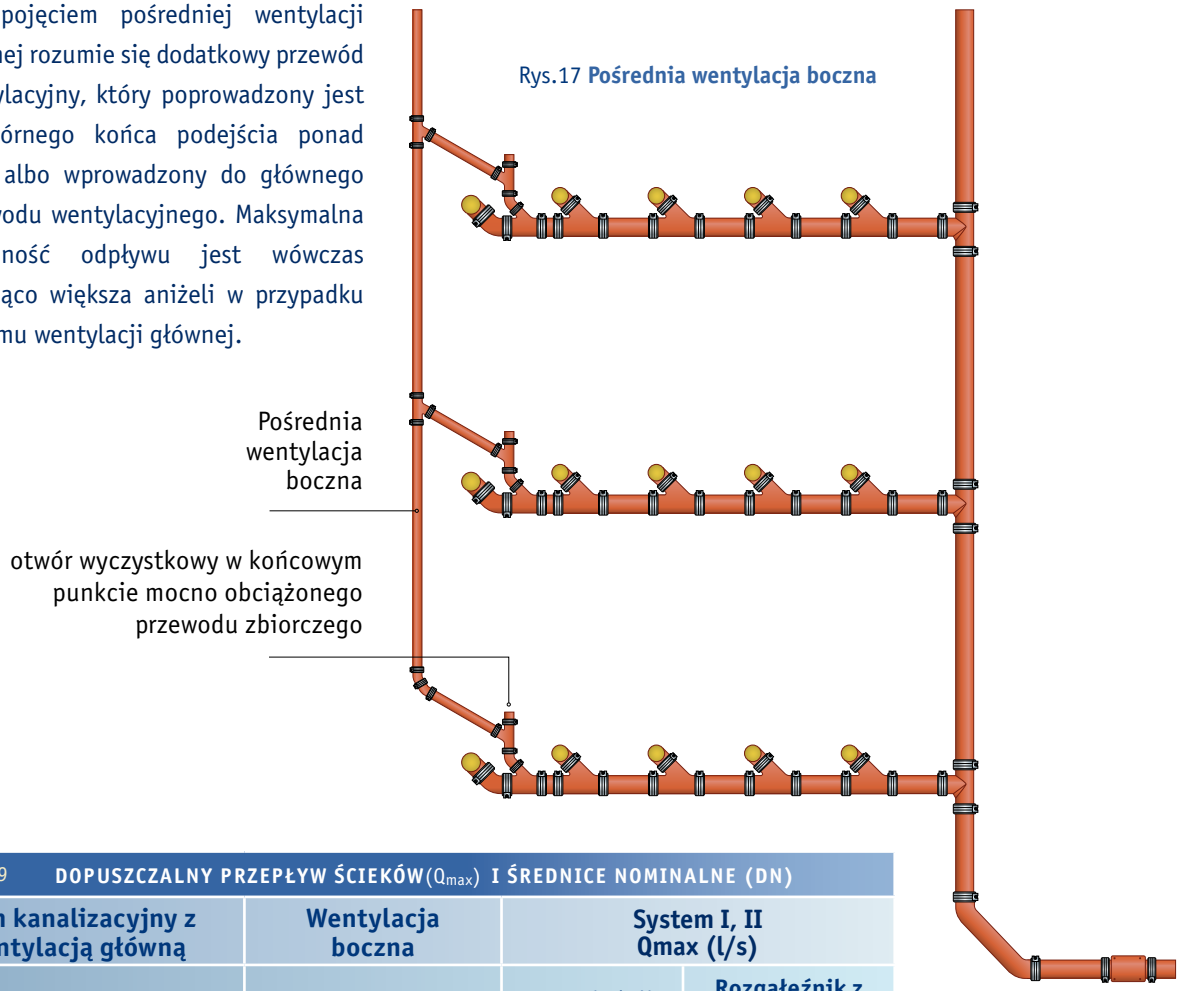


TABELA 09 **DOPUSZCZALNY PRZEPŁYW ŚCIEKÓW(Q_{max}) I ŚREDNICE NOMINALNE (DN)**

Pion kanalizacyjny z wentylacją główną	Wentylacja boczna	System I, II Qmax (l/s)	
DN	DN	Rozgałęźnik	Rozgałęźnik z kątem wlotu 45°
70	50	2,0	2,6
80*	50	2,6	3,4
100**	50	5,6	7,3
125	70	8,4	10,9
150	80	14,1	18,3
200	100	21,0	27,3

* Minimalna średnica nominalna w przypadku podłączenia miski ustępowej w systemie II
** Minimalna średnica nominalna w przypadku podłączenia miski ustępowej w systemie I

3.3 Piony kanalizacji deszczowej

Norma EN 12056-3 w punkcie 6.1 mówi: „ Maksymalny odpływ wody deszczowej w pionowych odcinkach przewodów spustowych o przekroju kołowym kanalizacji deszczowej nie powinien przekraczać wartości podanych w tabeli 10. Należy przyjąć stopień napełnienia 0,33, o ile przepisy krajowe i regionalne nie ustalają innej wartości stopnia napełnienia z przedziału 0,20 do 0,33.”

Ponadto, wewnątrz biegnące przewody kanalizacji deszczowej muszą być w stanie przeciwstawić się ciśnieniu, które może powstać w wyniku zatoru.

Wskazówka: **Ze względu na duże różnice temperatury przepływającego medium w stosunku do temperatury materiału rury może dochodzić do tworzenia się skroplin (kondensacji). Tam, gdzie można się spodziewać pojawienia się skroplin, należy przewody odprowadzające wodę deszczową, biegnące wewnątrz budynku odpowiednio zaizolować.**

Określone w przedziale 0,20 – 0,33 współczynniki napełnienia zapewniają stale wystarczający poziom na- i odpowietrzania co powoduje, że zawsze możliwe jest wyrównywanie ciśnienia i nie są konieczne żadne dodatkowe przewody wentylacyjne.

TABELA 10 **MOŻLIWOŚCI ODPROWADZANIA WODY DESZCZOWEJ PRZEZ PIONY FP PREIS® SML***

DN	Minimalna średnica zewnętrzna w mm	Grubość ścianki w mm	Minimalna średnica wewnętrzna w mm	Stopień wypełnienia	
				0,20	0,33
50	57,0	3,50	50,0	0,7 l/s	1,7 l/s
70	77,0	3,50	70,0	1,8 l/s	4,2 l/s
75/80	82,0	3,50	75,0	2,2 l/s	5,1 l/s
100	109,0	3,50	102,0	4,9 l/s	11,5 l/s
125	133,0	4,00	125,0	8,4 l/s	19,8 l/s
150	158,0	4,00	150,0	13,7 l/s	32,1 l/s
200	207,5	5,00	197,5	28,5 l/s	66,9 l/s
250	271,5	5,50	260,5	59,7 l/s	140,0 l/s
300	323,5	6,00	311,5	96,2 l/s	225,5 l/s

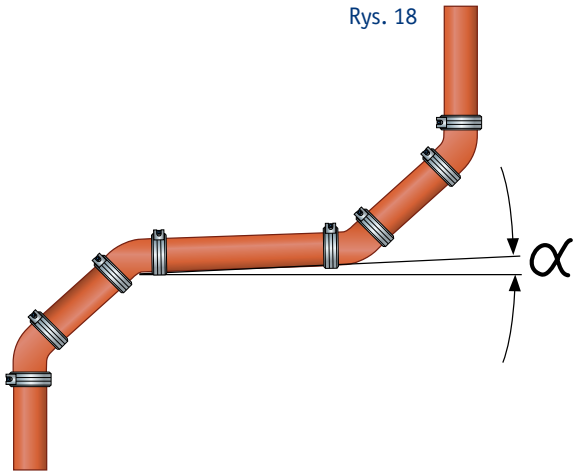
* Jako podstawę obliczeniową przyjęto najmniejszą średnicę wewnętrzną zgodnie z EN 877. Maksymalnie zwymiarowane rury mają odpowiednio większą wydajność w litrach, która może być obliczona na podstawie równania WYLY - EATONA.

Jeżeli w przebiegu pionu kanalizacji deszczowej wymagana jest zmiana kierunku tego przebiegu (odsadzka), to w zależności od położenia kątowego rozróżnia się 2 warianty:

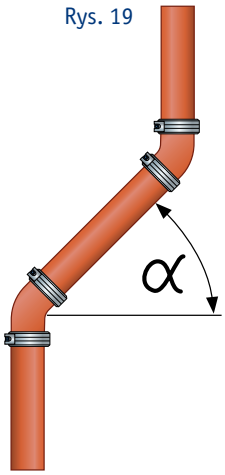
- **w przypadku kąta ≦ 10° do poziomu rura powinna mieć taki sam wymiar jak przewód główny i zbiorczy (rys. 18).**
- **w przypadku kąta > 10° do poziomu rura powinna mieć taki sam wymiar jak pionowy odcinek przewodu spustowego (rys. 19).**

Wpływ odsadzki na wymiarowanie pionu kanalizacji deszczowej

Rys. 18

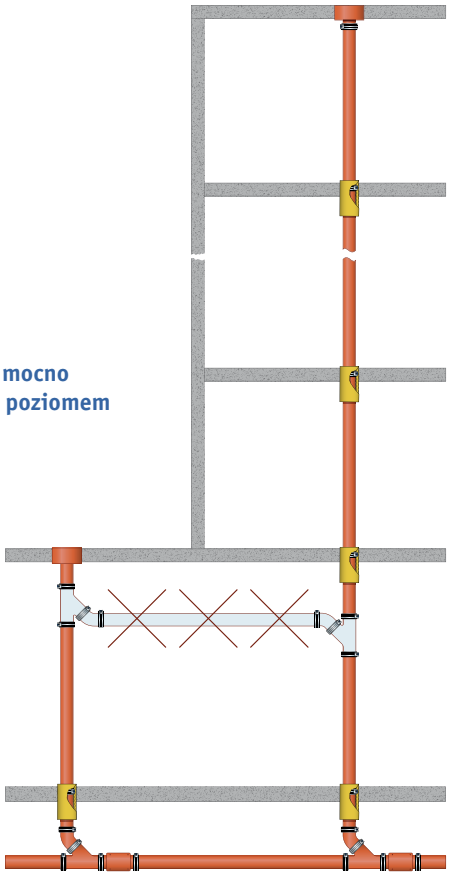


Rys. 19



3.3.1 Powierzchnie dachowe z mocno zróżnicowanym poziomem wysokości

Dachy z mocno zróżnicowanym poziomem wysokości zaleca się odwadniać za pomocą oddzielnych przewodów spustowych (pionów), ponieważ zastosowanie wspólnego pionu może w przypadku silnych opadów lub powstania zatorów doprowadzić do zalania niżej leżących powierzchni dachu.



Rys. 20 **Dachy z mocno zróżnicowanym poziomem wysokości**

4 Przewody odpływowe główne i zbiorcze

Zasadniczo rozróżnia się dwa rodzaje przewodów odpływowych:

Przewód główny

→ przewód kanalizacyjny ułożony wewnątrz budynku pod fundamentem lub w fundamencie (np. zabetonowane), do którego bezpośrednio podłączone są piony spustowe lub zainstalowane w piwnicy urządzenia sanitarne.

Przewód zbiorczy

→ poziomy, z reguły swobodnie ułożony pod stropem piwnicy przewód, do odbioru ścieków z pionu spustowego i podejść.

Ze względu na konieczność zapewnienia możliwości rewizji, czyszczenia i prostych czynności naprawczych przewody zbiorcze powinny być instalowane w pierwszej kolejności.
W przypadku obu typów przewodów należy zwracać szczególną uwagę na dostateczne możliwości czyszczenia.
Przewody główne i zbiorcze obliczane są na podstawie równania Prandtla-Colebrooka. Wymiary należy przyjmować z poniższej tabeli:

System I

TABELA 11	DOPUSZCZALNY SPUST ŚCIEKÓW, STOPIEŃ NAPEŁNIENIA 50% (h/d = 0,5)													
Spadek	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	38,9	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	48,0	2,5	57,3	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2

System II

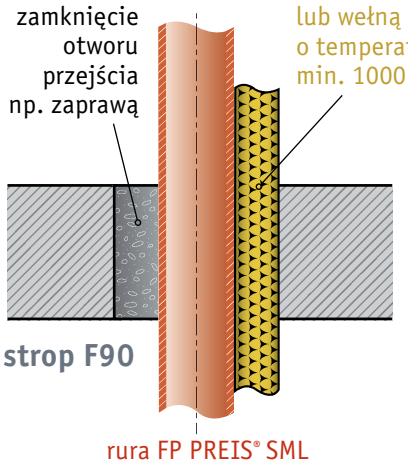
TABELA 12	DOPUSZCZALNY SPUST ŚCIEKÓW, STOPIEŃ NAPEŁNIENIA 70% (h/d = 0,7)													
Spadek	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,9
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

Q_{max} = dopuszczalny spust ścieków w l/s V= prędkość przepływu w m/s

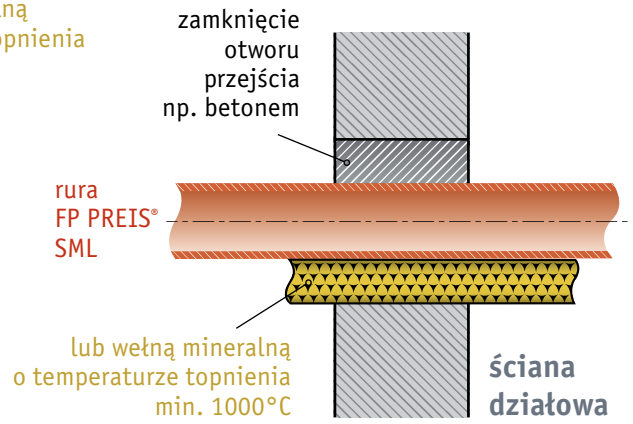
5 Przejścia stropowe i ścienne

Wszędzie tam, gdzie przewody prowadzone są przez ściany i stropy, z uwzględnieniem szczególnych wymagań związanych z odpornością ogniową, muszą być przedsięwzięte specjalne środki w zgodzie z krajowymi i regionalnymi przepisami (patrz EN 12056-1:2000, 5.4.1).

Zaleca się stosować wełnę mineralną (o temperaturze topnienia > 1000°C). Możliwe jest także stosowanie zamknięć z zaprawy cementowej lub betonu, co nie jest jednak korzystne z punktu widzenia izolacji akustycznej przewodzonych przez ściany i stropy dźwięków.



Rys. 21 **Wymagania ochrony przeciwpożarowej odnośnie przejść rurociągów przez stropy**



Rys. 22 **Wymagania ochrony przeciwpożarowej odnośnie przejść rurociągów przez ściany (przeciwpożarowe)**

6 Instalacje tłoczące ścieki (pompowe)

Instalacja tłocząca ścieki definiowana jest przez EN 12056-4 w następujący sposób:

„Instalacja do odwadniania budynków i gruntu, zbierająca i automatycznie tłocząca zarówno ścieki zawierające fekalia jak i pozbawione fekaliów oraz wodę deszczową powyżej poziomu spiętrzania zwrotnego, wewnątrz i na zewnątrz budynków, podłączona do instalacji kanalizacyjnej."

Przewody ciśnieniowe w instalacjach tłoczących ścieki

Optymalnym obszarem zastosowania żeliwnych rur i kształtek, ze względu na wysoką jakość materiału i wytrzymałość, są instalacje tłoczące ścieki. Do budowy instalacji stosuje się przede wszystkim elementy rurowe o średnicach nominalnych DN 80 i DN 100. Łączenie rur odbywa się za pomocą łączników Rapid wraz z zaciskami pazurowymi. Zaciski pazurowe muszą być odporne na ciśnienie do 10 barów, ponieważ podczas za- i wyłączania pompy trzeba się liczyć z uderzeniami ciśnienia.

Dokładna specyfikacja techniczna i wytyczne wykonawcze instalacji tłoczących ścieki znajdują się u producenta.

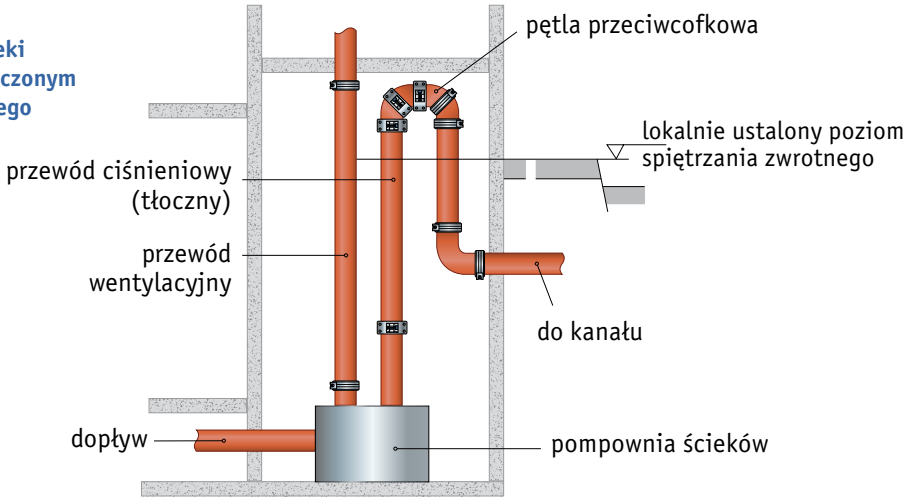
Poziom spiętrzania zwrotnego (zalewania)

Pod pojęciem poziomu spiętrzania zwrotnego rozumie się poziom, do którego może przybierać woda w instalacji kanalizacyjnej. W praktyce jako obowiązujący poziom spiętrzania zwrotnego przyjmuje się powierzchnię drogi (jezdni) , o ile inaczej nie zadecydują lokalne władze.

Pętla przeciwcofkowa (lewar)

Ochrona przed cofaniem się ścieków realizowana jest w instalacjach kanalizacyjnych za pomocą pętli przeciwcofkowej (lewara). Pętla taka wyprowadzona jest na wysokość min. 250 mm ponad poziom spiętrzania zwrotnego (zalewania).

Rys. 23 **Instalacja tłocząca ścieki (schemat podstawowy z zaznaczonym poziomem spiętrzania zwrotnego i pętlą przeciwcofkową)**



Projektowanie i wykonanie przewodu ciśnieniowego (tłocznego)

Minimalne średnice przewodu ciśnieniowego (tłocznego) podane są w tabeli 2 normy DIN EN 12056, część 4. W przypadku instalacji tłoczących fekalia bez ich rozdrabniania minimalna średnica przewodu ciśnieniowego (tłocznego) wynosi DN 80.

Instalacje tłoczące ścieki muszą być wentylowane ponad dach, choć istnieje także możliwość wentylacji przez podłączenie się do już istniejącego układu wentylacji głównej lub wtórnej.

Należy przy tym mieć na uwadze to, że do przewodu ciśnieniowego (tłocznego) nie wolno podłączać innych przewodów oraz to, że montaż zaworów odpowietrzających jest niedozwolony.

Przewody ciśnieniowe (tłoczne) instalacji tłoczącej ścieki nie mogą być podłączone do pionów kanalizacyjnych, lecz tylko do przewodów wentylacji głównej lub wtórnej. Przyłącza przewodów ciśnieniowych (tłocznych) do przewodów wentylacji głównej lub wtórnej należy wykonać tak jak przyłącza przewodów bezciśnieniowych.

Przewody kanalizacyjne należy podłączać do instalacji tłoczących ścieki bez naprężeń. Ciężar rurociągu musi być przejęty przez odpowiedni system mocujący.

Przewód ciśnieniowy (tłoczny) musi wytrzymać co najmniej 1,5 – krotność maksymalnego ciśnienia wytwarzanego przez pompę.

Ochrona akustyczna

Aby uniknąć bezpośredniego przenoszenia dźwięku generowanego przez pracującą pompę należy wszystkie przyłącza przewodów do instalacji tłoczących ścieki wykonać jako elastyczne, a w przypadku opasek zaciskowych zwracać uwagę na odpowiedni sposób izolacji akustycznej.

Wymiarowanie przewodów ciśnieniowych (tłocznych)

Wymiarowanie instalacji tłoczących ścieki oraz przewodów ciśnieniowych jest procesem bardzo specyficznym. W związku z tym zaleca się korzystanie z zasad wymiarowania instalacji tłoczących ścieki zawartych w normie EN 12056-4 od rozdziału 6.

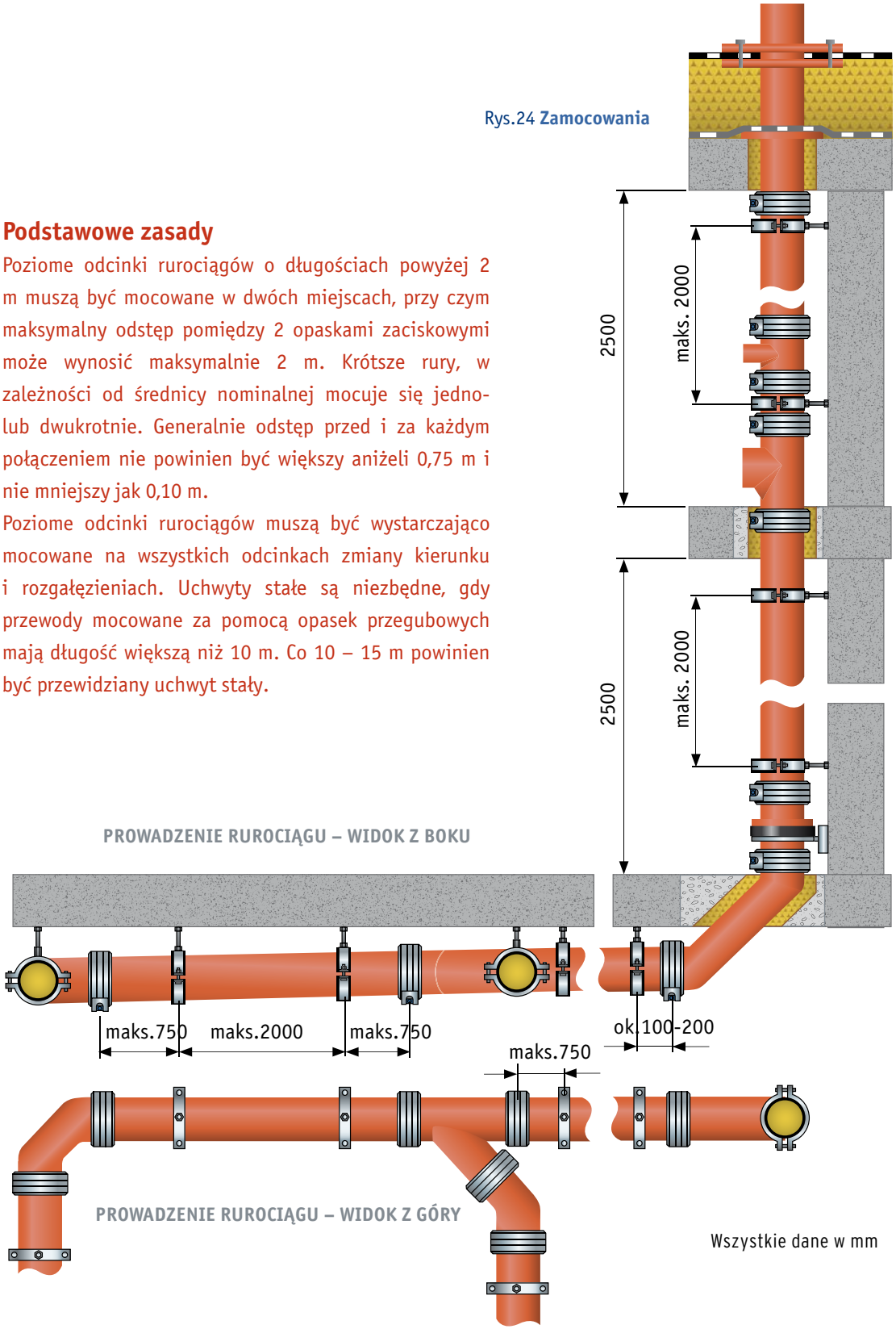
7 Mocowanie rurociągów

Podstawowe zasady

Poziome odcinki rurociągów o długościach powyżej 2 m muszą być mocowane w dwóch miejscach, przy czym maksymalny odstęp pomiędzy 2 opaskami zaciskowymi może wynosić maksymalnie 2 m. Krótsze rury, w zależności od średnicy nominalnej mocuje się jedno- lub dwukrotnie. Generalnie odstęp przed i za każdym połączeniem nie powinien być większy aniżeli 0,75 m i nie mniejszy jak 0,10 m.

Poziome odcinki rurociągów muszą być wystarczająco mocowane na wszystkich odcinkach zmiany kierunku i rozgałęzieniach. Uchwyty stałe są niezbędne, gdy przewody mocowane za pomocą opasek przegubowych mają długość większą niż 10 m. Co 10 – 15 m powinien być przewidziany uchwyt stały.

Rys.24 **Zamocowania**



Wszystkie dane w mm

Piony kanalizacyjne, które układane będą na ścianie lub w bruzdach otrzymują co 2 m obejmę mocującą. Przy wysokości kondygnacji 2,5 m przewidziane są 2 zamocowania, każdorazowo po jednym w bezpośredniej bliskości ewentualnie zamontowanego rozgałęźnika.

Podpory pionów kanalizacyjnych muszą przejmować ciężar rurociągu i powinny być wykonane w możliwie najniższym punkcie. Piony kanalizacyjne od DN 100 w budynkach o liczbie kondygnacji większej niż 5 powinny mieć jedną podporę. W budynkach wyższych ponadto na każdej kolejnej kondygnacji należy zamontować podporę pionu.

Obejmy zaciskowe: stosować obejmy dostępne w handlu wraz z przewidzianymi do nich elementami mocującymi i wspornikami.

Mocowanie przewodów SML

Do rur SML o średnicy DN 50 do 150 mm zaleca się obejmy zaciskowe z końcówką gwintowaną M12. Przewody kanalizacji deszczowej i obciążone ciśnieniowo przewody kanalizacji sanitarnej (np. instalacje tłoczące ścieki) powinny być mocowane za pomocą obejm zaciskowych z końcówkami gwintowanymi M 16.
(patrz dane produktowe wytwórcy zamocowań)

Obciążone ciśnieniowo przewody SML wymagają specjalnego zabezpieczenia w postaci łącznika pazurowego (patrz Technika łączenia, strona 23)

8 Przycinanie

Rury żeliwne FP PREIS® SML dostarczane są jako bezkielichowe o długości 3m, ale mogą być bez problemów przycinane na dowolny wymiar.

- Można to wykonać za pomocą obcinaków do rur np. firmy Ridgid. Bez napędu elektrycznego, przy minimalnym obrocie obcinaka, w szybki sposób można uzyskać starannie obrobiony przekrój rury. Imadło łańcuchowe zapewnia dobre zamocowanie przycinanej przed montażem rury. Ten typ obcinaka nadaje się również najlepiej do przycinania już zamontowanych rur.
- Możliwe jest także zastosowanie zwykłych narzędzi tnących, takich jak elektryczna szlifierka kątowa, piła taśmowa itp.

Należy przy tym zwracać uwagę na to, aby podczas przycinania rura była prawidłowo prowadzona, zapewniając tym samym czysty i gładki przekrój prostopadły do osi rury.

9 Technika łączenia

Obejma FP PREIS® Rapid
Przenosząca siły wzdłużne

Obejma pazurowa FP PREIS® Rapid
Do zabezpieczenia złącza przy ciśnieniu powyżej 0,5 bara

Opaska Konfix
Do połączenia z rurami wykonanymi z innych materiałów

9.1 Instrukcja montażu

Aby połączyć rury bezkielichowe z kształtkami rurowymi stosowane są obejmy pazurowe i łączące. Należy zwracać uwagę na to, do jakiego ciśnienia obejma przenosi siły wzdłużne wzgl. jakie muszą być zastosowane środki w celu odciążenia złącza (patrz tabela 13).

TABELA 13

Typ	DN	Przenosi siły wzdłużne do...bar	Moment dokręcający Nm	Liczba segmentów	Wielkość śrub	Rodzaj śrub	Materiał
Obejma pazurowa FP PREIS® Rapid	50	19	28	2	M8	we-wnętrzny sześcio-kąt 6mm**	stal galwanicznie cynkowana
	70/75/80*	10	28	2	M8		
	100	7	28	2	M8		
	125	6	28	2	M8		
	150	4	28	3	M8		
	inne DN za zapytanie * obejma pazurowa do 3 wymiarów ** taka sama śruba jak w obejmie FP PREIS Rapid						
Obejma pazurowa CV	50	3	10-12	2	M8	zew-nętrzny sześcio-kąt	stal powierz-chniowo zabez-pieczona
	70	3	10-12	2	M8		
	100	3	18-20	3	M10		
	125	3	18-20	3	M10		
	150	3	18-20	3	M10		
	200	3	25-30	3	M10		
Obejma pazurowa uniwersalna * w połączeniu z Rapid ** w połączeniu z CV	50	10* 5**	dokręcanie blokowe	1	M8	we-wnętrzny sześcio-kąt	obudowa 1.4510/11 zamek: stal powierzchinowo zabezpieczona pierścień kotwiący: 1.4310
	70	10* 5**	dokręcanie blokowe	1	M8		
	75/80	10* 5**	dokręcanie blokowe	1	M8		
	100	10* 5**	dokręcanie blokowe	1	M10		
	125	10* 5**	dokręcanie blokowe	1	M10		
	150	5* 5**	dokręcanie blokowe	1	M10		
	200	5* 5**	dokręcanie blokowe	1	M12		
	250	3* 3**	dokręcanie blokowe	1	M12		
	300	3* 3**	dokręcanie blokowe	1	M12		

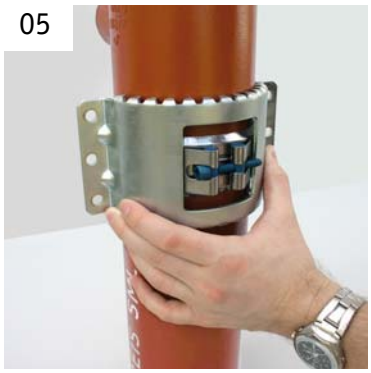
01

02

03

04

05



06

Obejmy zaciskowe i pazurowe **FP PREIS® Rapid** mają śrubę z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym (imbusową) 6 mm. To daje możliwość mocowania obu elementów jednym narzędziem. Do dokręcenia śrub można wykorzystać dostępne w handlu wkrętarki akumulatorowe, klucze nasadowe lub ręczny klucz zapadkowy (grzechotkę). W każdym przypadku należy przestrzegać podanych wartości momentu dokręcającego.

07

08

09

Rys. 08 Uwaga! Do wyjęcia gumowej zatyczki stosować tępe narzędzia, np. szczypce, a w żadnym razie nie używać noża, gdyż można uszkodzić gumową uszczelkę.

Rys. 09 Rurę z tworzywa sztucznego należy posmarować środkiem antyadhezyjnym i następnie wsunąć do oporu. Jeżeli w wyniku występującego ciśnienia istnieje możliwość wzajemnego przemieszczenia się elementów, to złącze rur musi zostać odpowiednio zabezpieczone.

9.2 Przepisy dotyczące układania przewodów kanalizacyjnych i dopuszczalne obciążenia ciśnieniowe połączeń

Informacje ogólne

Zasadniczo instalacje kanalizacyjne projektuje się jako bezciśnieniowe instalacje grawitacyjne. W określonych jednak warunkach może wystąpić pod- lub nadciśnienie, np. w przypadku:

1. **Przewodów leżących w obszarze spiętrzenia zwrotnego,**
2. **Przewodów odprowadzających wodę deszczową wewnątrz budynków,**
3. **Przewodów kanalizacji sanitarnej, które bez innych punktów spustowych prowadzą przez wiele kondygnacji,**
4. **Przewodów ciśnieniowych instalacji tłoczących ścieki.**

W rurociągach usytuowanych poniżej poziomu spiętrzania zwrotnego (zalewania) mogą powstawać ciśnienia robocze, które mogą prowadzić do wzajemnego przemieszczania się elementów w złączach (np. w wyniku powstania spiętrzenia zwrotnego w systemie kanalizacyjnym). Stąd też w przypadku żeliwnych rur spustowych prowadzonych poniżej poziomu spiętrzenia zwrotnego należy postępować w sposób następujący:

- **Przewody kanalizacji ściekowej sanitarnej do 0,5 bara w strefie spiętrzania zwrotnego**

W przypadku złączy typu Rapid do DN 150 nie są wymagane żadne dodatkowe środki zabezpieczające.
W przypadku złączy typu Rapid od DN 200 konieczne jest zabezpieczenie w miejscach zmiany kierunku za pomocą obejm pazurowych.

- **Przewody kanalizacji ściekowej sanitarnej powyżej 0,5 bara w obszarze spiętrzania zwrotnego**

Wszystkie połączenia są zabezpieczane odpowiednimi obejmami pazurowymi (patrz tabela 13).

9.3 Zabezpieczenie pionów kanalizacji deszczowej

W normie DIN EN 12056-3 pkt. 7.6.4 znajduje się wymóg, aby wewnętrzne przewody odprowadzające wodę opadową były odporne na ciśnienie, które może powstać w wyniku ich zapchania.
W pionowych odcinkach przewodów spustowych wód opadowych, które są otwarte ku górze, słup wody może nie oddziaływać jako siła wzdłużna, o ile rury będą zabezpieczone przeciw wyboczeniu.
Wówczas mogą być stosowane zwykłe złączki typu Rapid. W przypadku występowania odsadzek wzgl. zmian kierunku połączenia muszą być jednak zabezpieczone obejmami pazurowymi. Ponieważ w przypadku zapchania rurociągu spiętrzenie zwrotne aż do górnej krawędzi budynku jest wyjątkowo nieprawdopodobne, to zabezpieczenie złączy w postaci obejm pazurowych musi być zastosowane tylko poniżej poziomu spiętrzania zwrotnego.

10 Przewody zabetonowane

Ponieważ żeliwne rury i kształtki mają prawie identyczny współczynnik rozszerzalności wzdłużnej jak beton, to mogą być one bez problemu zabetonowane.
Przed zalaniem betonu należy zwracać uwagę na to, aby przewody były wystarczająco zabezpieczone przed przesunięciem i wypłynięciem. Zabezpieczenie takie można wykonać stosując dostępne w handlu opaski zaciskowe w połączeniu z obejmami zwykłymi i pazurowymi typu Rapid. Aby zabezpieczyć przewody przed wypłynięciem zaleca się napełnić je wodą przed zabetonowaniem.

11 Przykład obliczeniowy

Budynki mieszkalne i biurowe

Piony kanalizacyjne: 3 (rozgałęźniki spustowe pod kątem 45°)
Piętra: 6 Parter: 1
Wydajność instalacji: system I
Współczynnik odpływu: 0,5 wzgl. 0,7 (patrz szkic)
Przewód zbiorczy: 1 (spadek 2%, stopień napełnienia 0,5)
Instalacja tłocząca ścieki: 12 m³/h, na parterze (3 pralki / 5 natrysków / 7 WC / 10 umywalek)

Pion spustowy A
6 pięter
2 mieszkania na piętrze

Pion spustowy B
6 pięter
2 mieszkania na piętrze

Pion spustowy C
po 2 mieszkania na piętrach 4-6
po 2 pomieszczenia biurowe na piętrach 1-3

Wyposażenie sanitarne mieszkania: TABELA 14

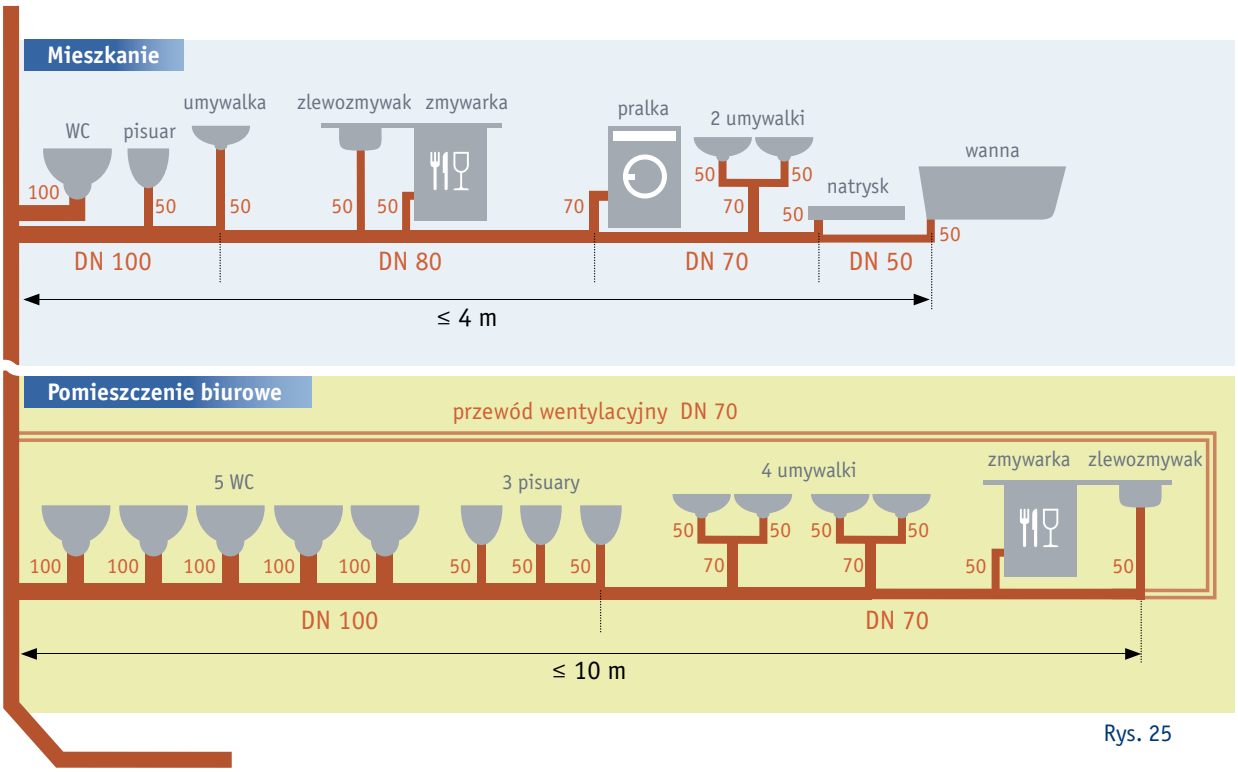
	DU l/s	∑ l/s
1 WC	2,0	2,0
1 pralka (do 12 kg)	1,5	1,5
1 natrysk bez zamknięcia odpływu	0,6	0,6
1 wanna	0,8	0,8
3 umywalki	0,5	1,5
1 zlewozmywak	0,8	0,8
1 zmywarka	0,8	0,8
1 pisuar ze zbiornikiem do spłukiwania	0,5	0,5
SUMA		**8,5**

Wyposażenie sanitarne biura TABELA 15

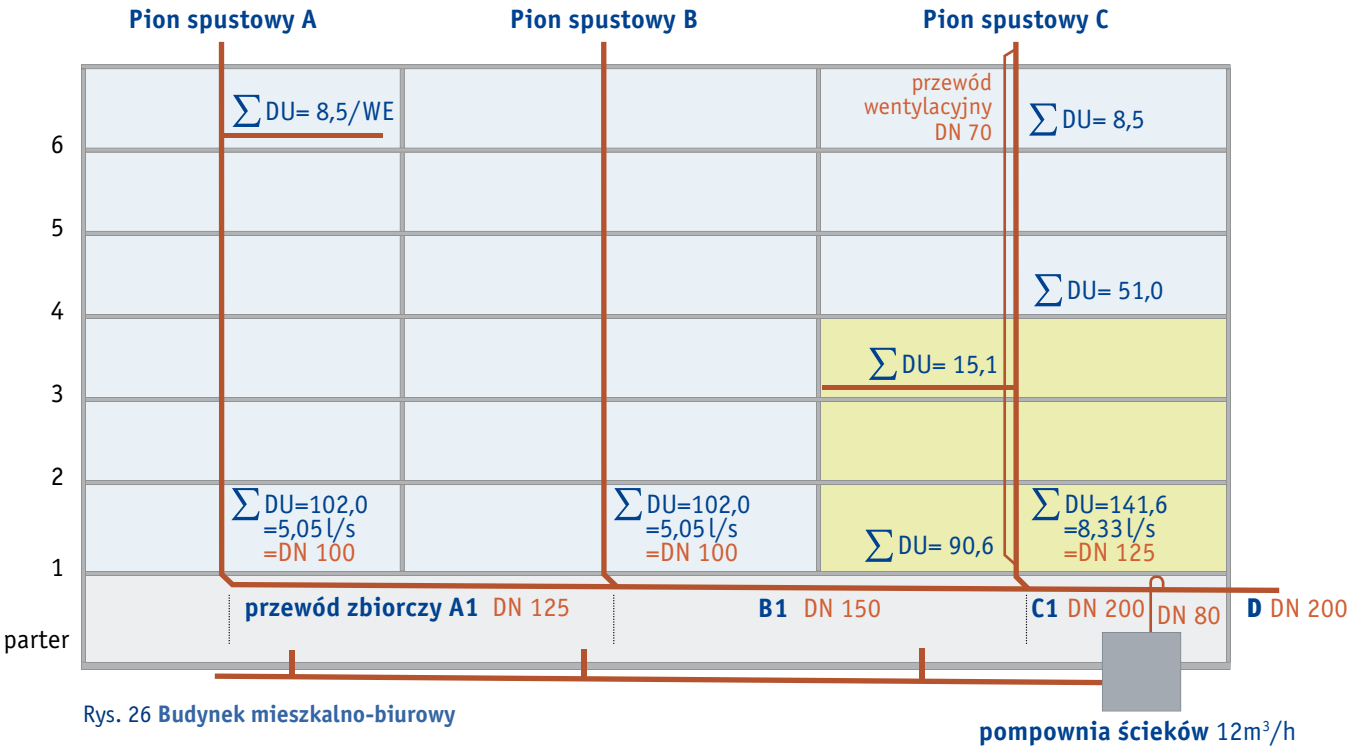
	DU l/s	∑l/s
5 WC	2,0	10,0
3 pisuary	0,5	1,5
4 umywalki	0,5	2,0
1 zlewozmywak	0,8	0,8
1 zmywarka	0,8	0,8
SUMA		**15,1**

Przykład wymiarowania podejść wg ÖNORM B2501

W celu wymiarowania podejść należy posługiwać się normami i przepisami krajowymi.



Rys. 25



Rys. 26 **Budynek mieszkalno-biurowy**

Pion spustowy A

1 mieszkanie = 8,5 DU
2 mieszkania na piętro = 17,0 DU
6 pięter (= 17,0 * 6 = 102,0 DU)
Q_{ww} =0,5 * $\sqrt{102,0}$ = 5,05 l/s
→ DN 100 (zgodnie z tabelą 08)

Przewód zbiorczy A1

5,05 l/s → spadek 2% przy współczynniku napełnienia 0,5
→ DN 125 (zgodnie z tabelą 11)

Pion spustowy B

jak dla pionu spustowego A

Przewód zbiorczy B1

Q_{ww} = 0,5 * $\sqrt{\sum}$ DU dla pionów A + B
Q_{ww} = 0,5 * $\sqrt{102,0 + 102,0}$ = 7,14 l/s → DN 150

Pion spustowy C

3 piętra z mieszkaniami (3 * 17,0= 51,0)
3 piętra z biurami (3 * 30,2 = 90,6)
Q_{ww}= 0,7 * $\sqrt{51,0 + 90,6}$ = 8,33 l/s → DN 125

Przewód zbiorczy C1

Q_{ww} = 0,7 * $\sqrt{\sum}$ DU dla pionów A + B + C
Q_{ww} = 0,7 * $\sqrt{102,0 + 102,0 + 141,6}$ = 13,01 l/s → DN 200

Przewód wentylacyjny DN 70 (zgodnie z tabelą 09)

Uwaga: Wykorzystanie urządzeń sanitarnych jest w tym biurze częstsze, stąd k=0,7. Ponieważ mieszkania mają współczynnik k równy 0,5, a pod nimi znajdujące się pomieszczenia biurowe 0,7, toteż wspólny pion spustowy należy zwymiarować z wykorzystaniem współczynnika k=0,7.

Wstępna wydajność pompy na poziomie parteru

Wydajność 12m³/h → odpowiada ciągłemu przepływowi 3,33 l/s
Uwaga: do obliczeń należy przyjąć wydajność pompy w pełnych litrach

Przewód zbiorczy D

$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_p$ Q_{tot} = 13,01 l/s + 3,33 l/s = 16,34 l/s → DN 200
Suma przepływów w pionach spustowych + wydajność pompy = przepływ całkowity

Q_{tot}

Całkowity przepływ ścieków jest sumą przepływu Q_{ww}, ew. przepływu ciągłego Q_C i wydajności pompy Q_p w litrach na sekundę.

Filia główna

PREIS GmbH
Josef Nitsch-Straße 5
A-2763 Pernitz, Austria
Tel: +43 (0)2632/733 55-0
office.ds@preisgroup.com

Odlewnia

FERRO-PREIS d.o.o
Dr. Tome Bratkovica 2
HR-40000 Cakovec, Croatia
Tel: +385 (0)40/384 206
office.croatia@preisgroup.com

STRONY INTERNETOWE Na naszych stronach internetowych dostępne są najnowsze informacje.
www.fp-preis-sml.com lub **www.building-drainage.com**

Website

Państwa partner handlowy FP PREIS® SML: