



Politechnika Wroclawska

**Instalacje kanalizacyjne
(kanalizacja typu grawitacyjnego)**





Instalacja kanalizacyjna typu grawitacyjnego

- **Projektowanie kanalizacji sanitarnej:**
 - **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002** w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, Dział IV rozdz. 2)
 - **PN - EN 12056 - 2: grudzień 2002** Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.
 - dodatkowo informacje w normie „starej”: **PN - 92/B - 01707** Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.



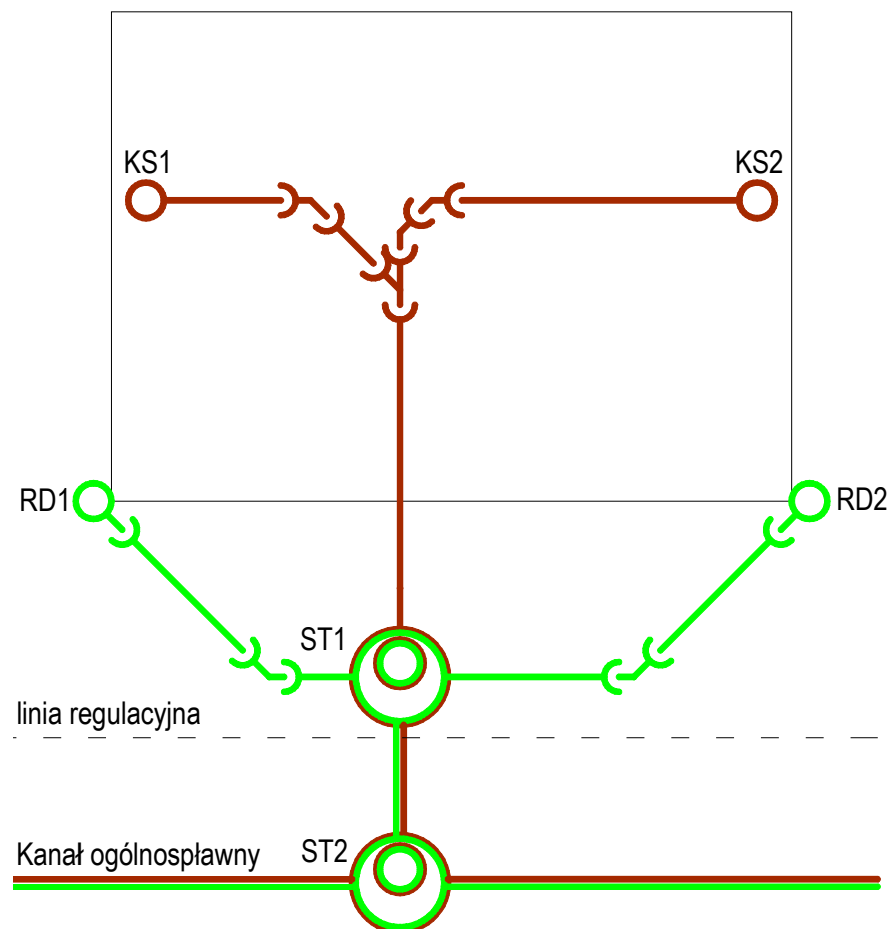
Instalacja kanalizacyjna typu grawitacyjnego

Projektowanie kanalizacji deszczowej:

- **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, Dział IV rozdz. 2)**
- **PN - EN 12056 - 3: grudzień 2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.**
- dodatkowo informacje w normie „starej”: **PN - 92/B - 01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.**

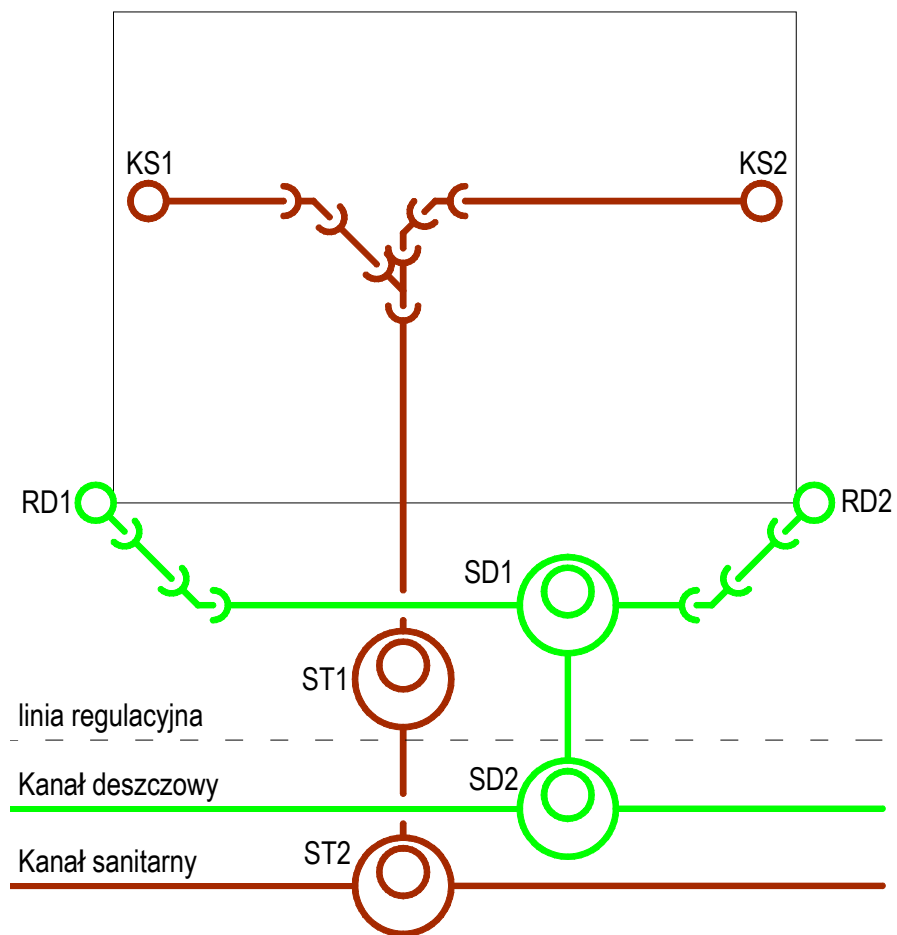


Schemat kanalizacji ogólnospławnej





Schemat kanalizacji rozdzielczej





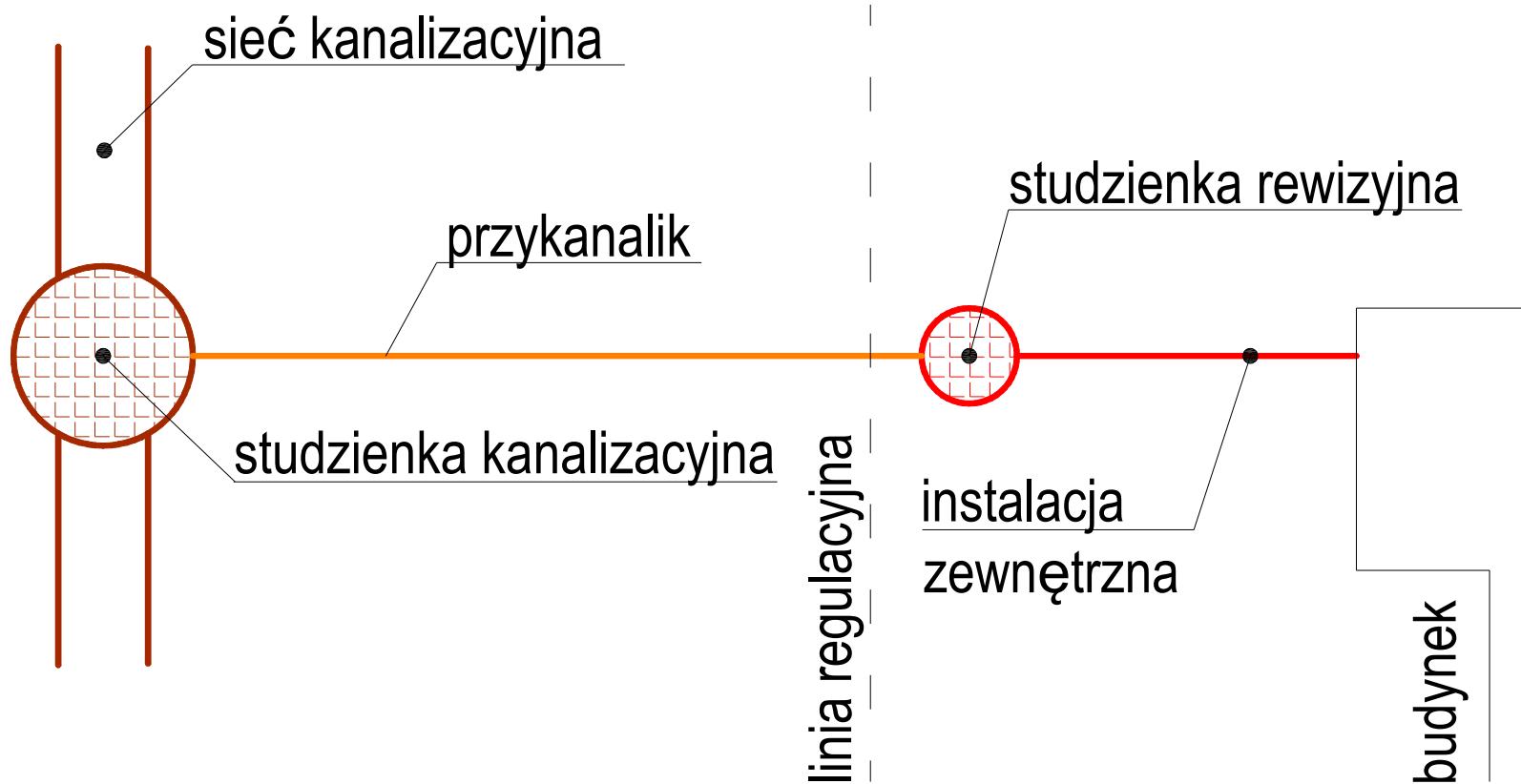
Przewody domowej instalacji kanalizacyjnej

- 1. przyłącze kanalizacyjne (przykanalik) -**
- jest to odcinek, który łączy kanalizację na terenie nieruchomości z siecią kanalizacyjną.

Granicą między siecią a instalacją jest położona w pobliżu granicy nieruchomości pierwsza studzienka, licząc od strony budynku.

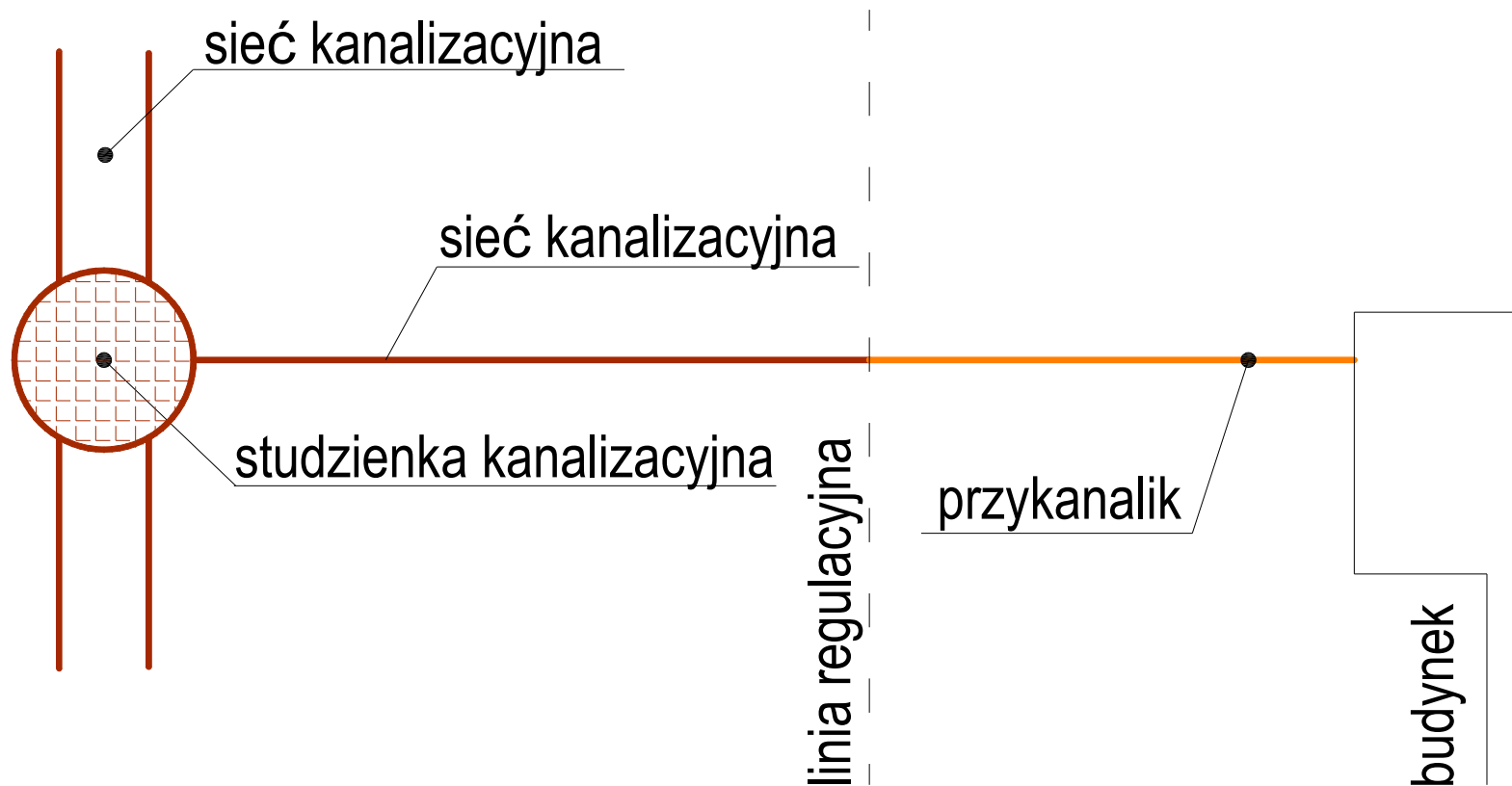


Sieć i przykanalik w przypadku istnienia studzienki rewizyjnej





**Sieć i przykanalik w przypadku nieobecności studzienki rewizyjnej
(wg przepisów z 2001 r. (Dz.U. nr 72., poz.747 i nowelizacja: Ustawa z dnia 22 kwietnia 2005) w przypadku braku studzienki rewizyjnej przykanalik to odcinek biegnący od granicy budynku do granicy nieruchomości)**





Najczęściej przykanalik włączany jest do studzienki (rewizyjnej lub włączowej), która stanowi uzbrojenie sieci. Możliwe jest też przyłączenie przez wpust boczny lub złącze siodłowe.



Kanalizacja sanitarna grawitacyjna

Odprowadza wodę zanieczyszczoną (ścieki) w wyniku jej wykorzystania odpływającą z ustępów splukiwanych, natrysków, wanien, bidetów, zlewów, umywalek, wpustów podłogowych i innych urządzeń występujących w gospodarstwie domowym.

Projektowanie kanalizacji sanitarnej odbywa się w oparciu o normę

PN – EN 12056 – 2: grudzień 2002

Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.

Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.



Nowa norma wprowadza cztery typy systemów kanalizacyjnych, jakie można spotkać w poszczególnych krajach Unii Europejskiej.

W Polsce stosuje się tradycyjnie system I.



System	Nazwa	Cechy
I	System pojedynczego pionu z podejściami częściowo wypełnionymi	<ul style="list-style-type: none">• jeden pion kanalizacyjny• wypełnienie przewodów 50%
II	System pojedynczego pionu z podejściami o mniejszej średnicy	<ul style="list-style-type: none">• jeden pion kanalizacyjny• wypełnienie przewodów 70%
III	System pojedynczego pionu z podejściami całkowicie wypełnionymi	<ul style="list-style-type: none">• jeden pion kanalizacyjny• wypełnienie przewodów 100%• każde urządzenie podłączone oddzielnie do pionu
IV	System oddzielnych pionów kanalizacyjnych	<ul style="list-style-type: none">• dwa piony – jeden odprowadzający ścieki czarne z ustępów splukiwanych i pisuarów i drugi odprowadzający pozostałe ścieki• wypełnienie przewodów jak dla systemów I, II lub III



Podejścia:

- niewentylowane - należy montować ze spadkiem wynoszącym od 2% do 15%
- wentylowane – można zastosować tu mniejsze spadki zgodnie z przywołaną normą, ale wymagają dodatkowego przewodu wentylującego.

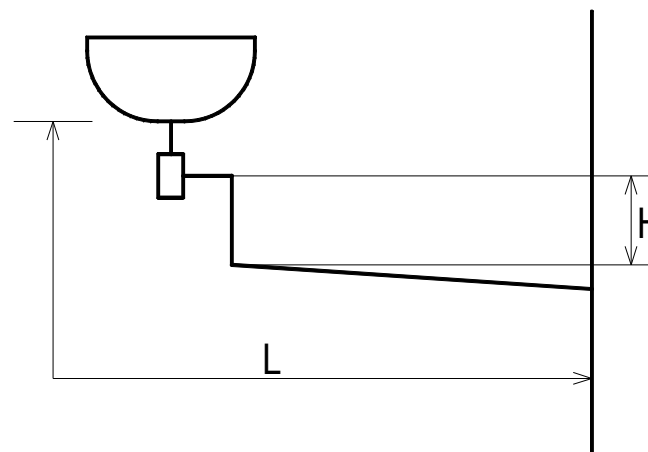
Najczęściej projektuje się podejścia niewentylowane. Ich długość w typowym rozwiązaniu stosowanym w Polsce nie powinna przekraczać 4,0 m, a w przypadku miski ustępowej 1,0 (1,5) m po długości przewodu.

W przypadku dłuższych podejść albo zwiększa się średnicę, albo projektuje się podejścia wentylowane za pomocą np. zaworów napowietrzających.



Minimalna średnica podejścia pojedynczego zdeterminowana jest przez jego długość, wysokość spadania i ilość zmian kierunku zgodnie z tabelą:

DN	L_{\max} [m]	H [m]	
40	$\leq 4,0$	$< 1,0$	trzy łuki o kącie 90°
50	$\leq 4,0$	$< 1,0$	
70	$\leq 5,0$	$< 1,0$	
100	$\leq 5,0$	$< 3,0$	



Jeśli powyższe wymiary są przekroczone, lub istnieje konieczność zastosowania więcej niż trzech zmian kierunku prowadzenia przewodów, należy wybrać kolejną większą średnicę nominalną.



Średnice nominalne podejść pojedynczych dobiera się w zależności od typu przyłączonego przyboru sanitarnego lub urządzenia w typowych rozwiązaniach w Polsce wg tabeli:

Urządzenie	DN [m]
Umywalka, bidet	0,04
Zlewozmywak, zmywarka, pralka, wanna, natrysk	0,05
Miska ustępowa	0,1



Średnice nominalne podejść zbiorowych

Średnice nominalne podejść zbiorowych
(odprowadzają ścieki z więcej niż jednego przybory sanitarnego) dobiera się na podstawie tabeli 4 w normie EN 12056 dla podejść niewentylowanych lub wg tabeli 7 dla podejść wentylowanych.



Tablica 4: Przepustowość hydrauliczna (Q_{max}) i średnice nominalne (DN)

Q_{max}	System I	System II	System III	System IV
L/s	Dn	DN	DN	DN
0,40	*	30	Patrz tablica 6	30
0,50	40	40		40
0,80	50	*		*
1,00	60	50		50
1,50	70	60		60
2,00	80 **	70 **		70 **
2,25	90 ***	80 ****		80 ****
2,50	100	90		100

* nie zaleca się

** bez ustępów splukiwanych

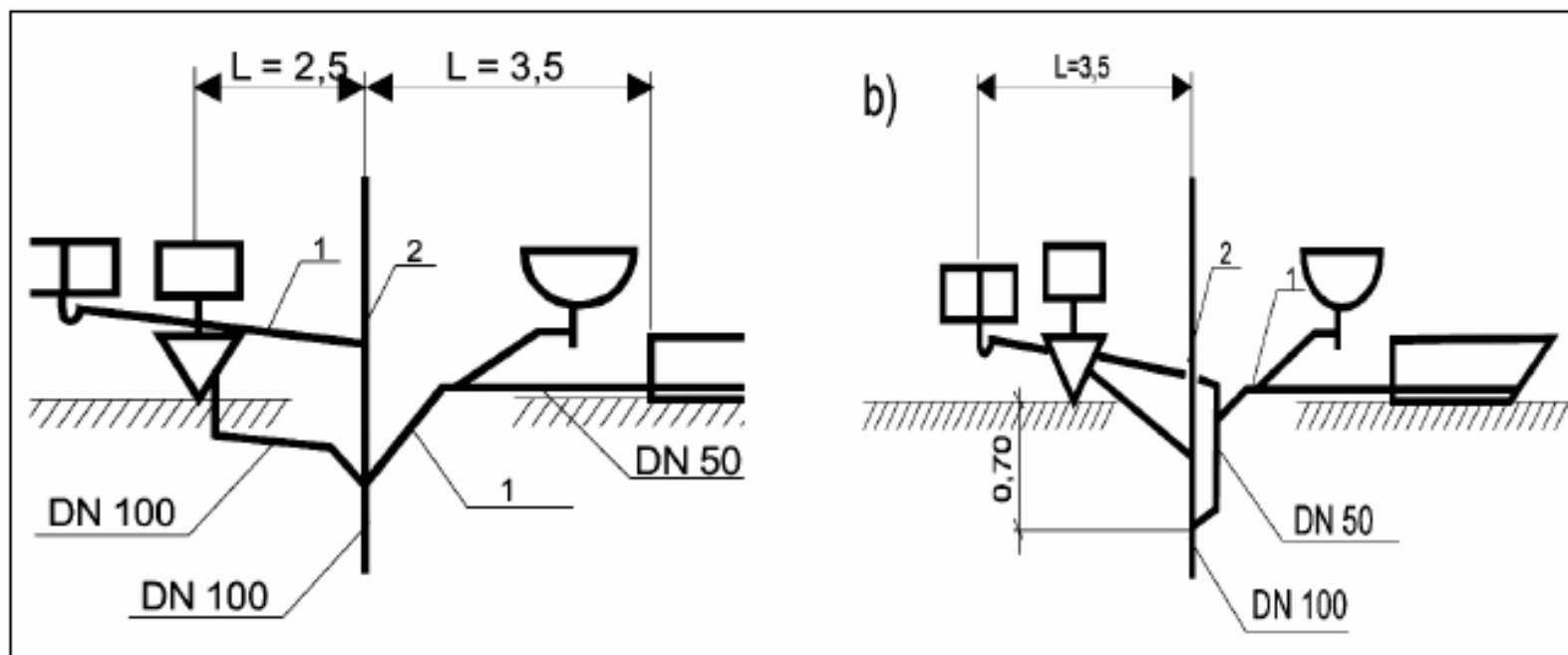
*** nie więcej niż dwa ustępy splukiwane i całkowita zmiana kierunku nie większa niż 90°

**** nie więcej niż jeden ustęp splukiwany



Podłączenie miski ustępowej do pionu

Miska ustępowa powinna mieć **osobne podejście**. Zaleca się, aby było ono włączone do **osobnego trójnika umieszczonego najniżej** spośród wszystkich podejść na danej kondygnacji, szczególnie jeżeli miska ustępowa oddalona jest od pionu. Dopuszcza się podłączenie pozostałych przyborów na danej kondygnacji wspólnym podejściem włączonym do trójnika na pionie położonym o 0,7 m poniżej posadzki danej kondygnacji





Natężenie przepływu ścieków sanitarnych Q_{ww} wyznacza się dla danego odcinka instalacji zgodnie z zależnością:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} [l/s]$$

gdzie: K – współczynnik częstości

DU – odpływ jednostkowy [l/s] z urządzenia

UWAGA! $Q_{ww} \geq DU_{max}$ jeśli nie to $Q_{ww} = DU_{max}$



Odplywy jednostkowe DU dla systemu I

Przybór lub urządzenie sanitarne	Odplywy jednostkowe DU [l/s]
Umywalka, bidet	0,5
Natrysk bez korka	0,6
Natrysk z korkiem	0,8
Pojedynczy pisuar ze zbiornikiem	0,8
Pisuar z zaworem splukujacym	0,5
Pisuar płytowy	0,2*)
Wanna	0,8
Zlew kuchenny	0,8
Zmywarka (gospodarstwo domowe)	0,8
Pralka automatyczna do 5 kg	0,8
Pralka automatyczna do 12 kg	1,5
Ustep splukiwany ze zbiornikiem 4,0 l	**)
Ustep splukiwany ze zbiornikiem 6,0 l	2,0
Ustep splukiwany ze zbiornikiem 7,5 l	2,0
Ustep splukiwany ze zbiornikiem 9,0 l	2,5
Wpust podlogowy DN 50	0,8
Wpust podlogowy DN 70	1,5
Wpust podlogowy DN 100	2,0

Objaśnienia:

*) na osobę

***) nie zaleca się



Typowe współczynniki częstości K

Sposób korzystania z przyborów i urządzeń sanitarnych	K
Korzystanie nieciągłe np. w mieszkaniu, pensjonacie, biurze	0,5
Korzystanie okresowe np. w szpitalu, szkole, restauracji, hotelu	0,7
Korzystanie zbiorowe np. publiczne toalety i natryski	1,0
Korzystanie specjalne np. laboratoria	1,2



Piony kanalizacyjne – łączą podejścia z przewodami odpływowymi

- Piony kanalizacyjne należy prowadzić bez zmiany średnicy i kierunku na całej długości w szachtach sanitarnych. Ewentualne odchylenia od pionu nie powinny przekraczać 1 mm na długości 1 m przewodu.
- U podstawy każdego pionu, przed przejściem w przewód odpływowy, należy zamontować otwór rewizyjny (czyszczak) umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu. Dzięki rewizji można wyczyścić zapchany przewód. Pełną szczelność przykrywy zapewnia gumowa podkładka.



Wentylacja pionów

W przypadku kanalizacji sanitarnej każdy pion musi być wentylowany.

Elementy wentylacyjne stanowią zakończenie pionu kanalizacyjnego. Spełniają w instalacjach kanalizacyjnych takie zadania jak:

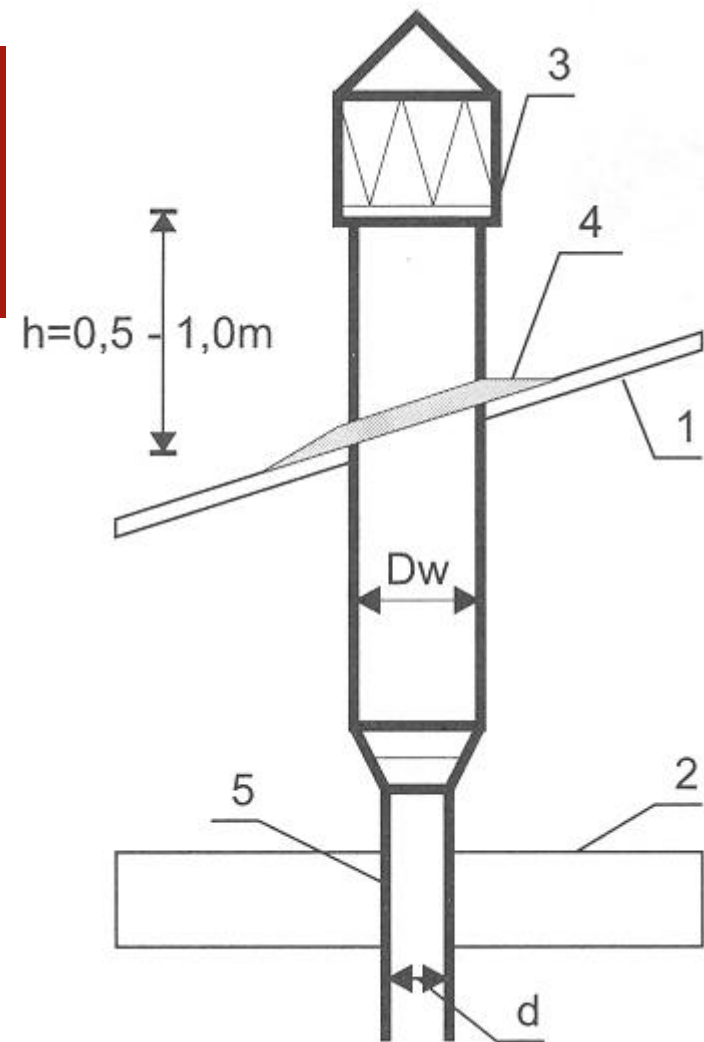
- wyrównują ciśnienia w instalacji
- umożliwienie odprowadzania gazów kanalizacyjnych do atmosfery, a więc spełniają rolę wentylacji instalacji kanalizacyjnej,
- przeciwdziałanie możliwości wysiania wody stanowiącej zamknięcie wodne w syfonach.



Wentylację pionu zapewnia:

- przewód wentylacyjny zakończony rurą wywiewną wyprowadzoną ponad połac dachu .

Rura wentylacyjna (wywiewka) jest odcinkiem rury kanalizacyjnej wykonanej z tego samego materiału co pion kanalizacyjny. Zakończona jest ażurowym daszkiem. Odcinek rury wyprowadzony ponad dach powinien mieć co najmniej 0,5 m,



Rys. Schemat montażowy rury wentylacyjnej
1-połac dachu, 2-strop, 3-rura wywiewna (wentylacyjna), 4-kołnierz blaszany okrągły, Dw- średnica rury wywiewnej, d-średnica pionu, $Dw=d+50\text{mm}$



- zawór napowietrzający - rozwiązanie dozwolone do stosowania w przypadku braku możliwości wyprowadzenia pionu ponad dach, można takie rozwiązanie stosować przy spełnieniu następujących warunków:
 - piony mają wysokość 4 do 5 kondygnacji,
 - ostatni pion licząc od najdalszego w stosunku do kanału oraz co piąty w budynku jest zakończony rurą wywiewną.

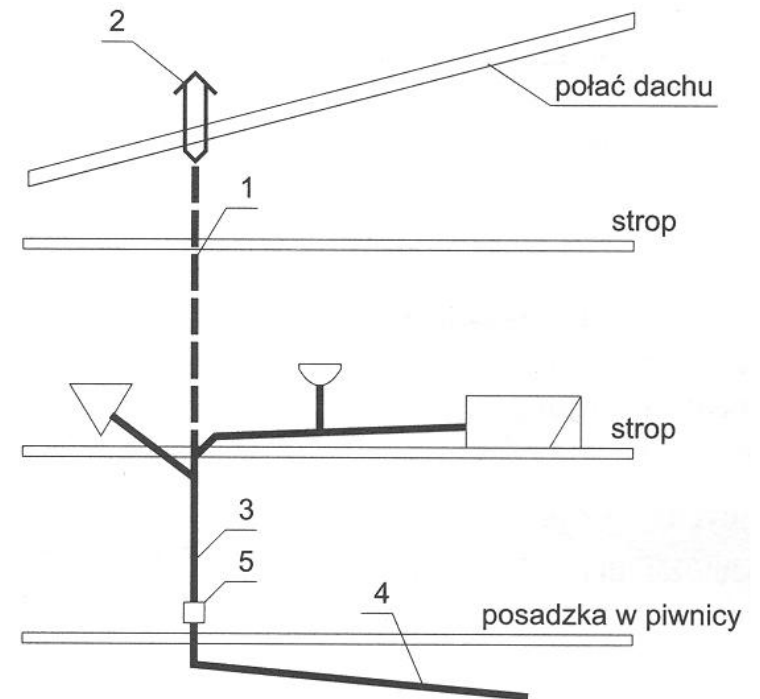


Rys. Zawór napowietrzający instalację kanalizacyjną

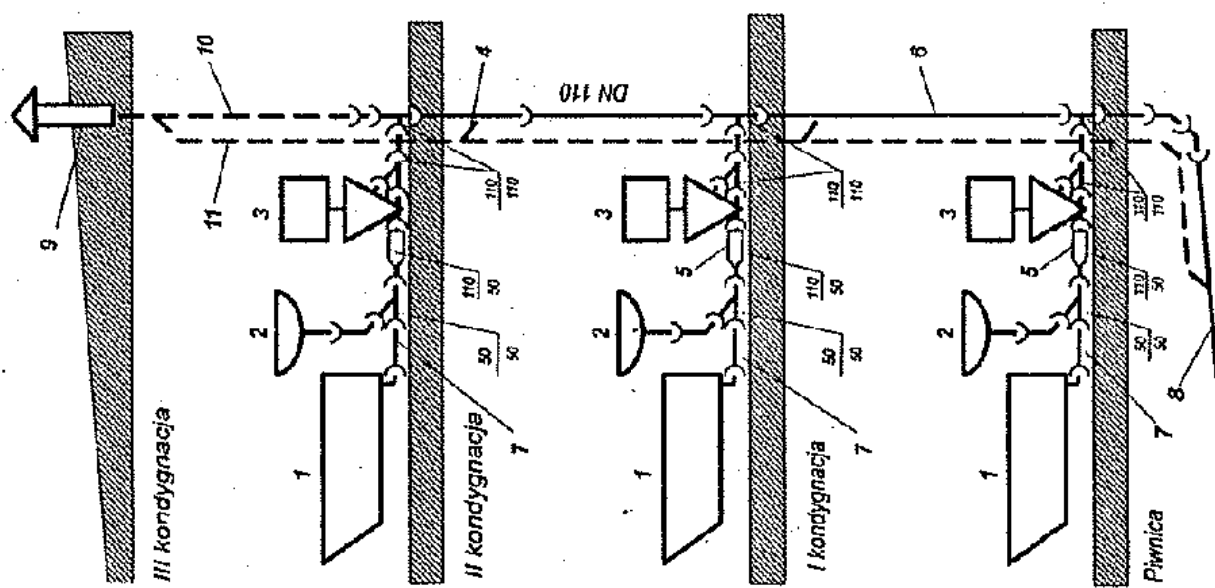


W systemie kanalizacji sanitarnej wyróżnić można:

- piony z wentylacją główną** – zakończone rurą wywiewną lub zaworem napowietrzającym
- piony z wentylacją obejściową** – piony z dodatkowym przewodem wentylacyjnym prowadzonym obok pionu spustowego i połączonym z rurą wywiewną.



Rys. Schemat pionu kanalizacyjnego z układem wentylacji głównej 1-część wentylacyjna przewodu, 2-rura wentylacyjna, 3-pion kanalizacyjny, 4-przewód odpływowy



Rys. 5-5. Pion kanalizacyjny z wentylacją boczną (obejściową).
1 – wanna, 2 – umywalka, 3 – miska ustępowa,
4 – połączenie pionów, 5 – zwężka, 6 – pion kanaliza-
cyjny, 7 – podejście, 8 – przewód odpływowy, 9 – wy-
wietrznik, 10 – część wentylacyjna pionu kanalizacyj-
nego, 11 – pion wentylacyjny.



Średnica pionu zależy od wybranego systemu wentylacji i obliczonego natężenia przepływu ścieków dla całego pionu.

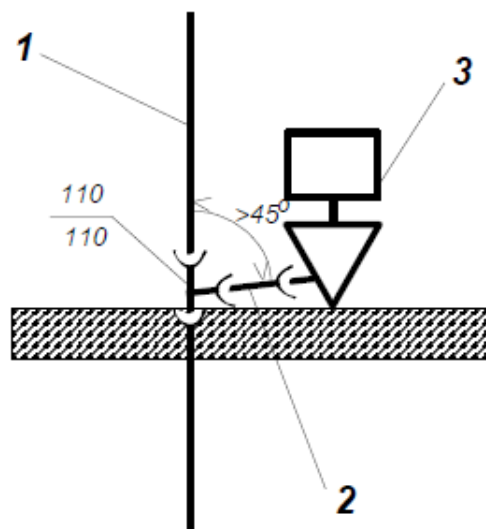
Minimalna średnica pionu nie może być mniejsza od średnicy największego podejścia.

W typowych rozwiązaniach w Polsce minimalna średnica pionu wynosi 70mm, a dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych 100mm.

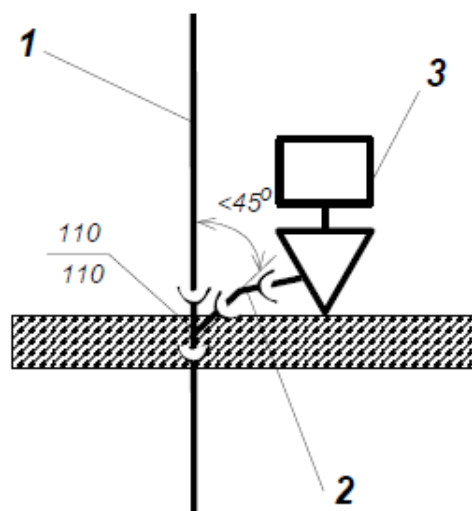
Oczywiście w tabelach należy sprawdzić, czy średnicy nie należy zwiększyć ze względu na obliczoną wartość Q_{ww} .



a)



b)



Rys. 3-7. Widok połączenia podejścia z pionem kanalizacyjnym: a) wlot kątowy, b) wlot skośny: 1-pion kanalizacyjny, 2-podejście kanalizacyjne, 3-miska ustępowa.

Dopuszczalna przepustowość pionu kanalizacyjnego jest określona w zależności od sposobu podłączenia podejść od przyborów sanitarnych. W normie PN-EN 12056-2 rozróżniono dwa rodzaje takich połączeń:

- **wlot kątowy** - połączenie podejścia jest wykonane przy pomocy trójnika równoprzelotowego, którego połączenie boczne znajduje się **pod kątem większym niż 45°** w stosunku do osi głównej, lub którego promień jest mniejszy niż średnica rury wewnętrznej (rys. 3-7a),
- **wlot skośny** - połączenie podejścia jest wykonane przy pomocy trójnika równoprzelotowego, którego połączenie boczne znajduje się **pod kątem równym lub mniejszym niż 45°** lub którego promień nie jest mniejszy niż średnica rury wewnętrznej (rys. 3-7b).



Piony z wentylacją główną

Tablica 11: Przepustowość hydrauliczna (Q_{\max}) i średnica nominalna (DN)

Pion kanalizacyjny i rury wentylacyjne	System I, II, III, IV Q_{\max} (l/s)	
	Wlot kątowy	Wlot skośny
DN		
60	0,5	0,7
70	1,5	2
80*	2	2,6
90	2,7	3,5
100 **	4	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16	21

* minimalna średnica, jeśli ustępy splukiwane są podłączone w systemie II
** minimalna średnica, jeśli ustępy splukiwane są podłączone w systemach I, II, IV



Piony z wentylacją obejściową

Tablica 12: Przepustowość hydrauliczna (Q_{max}) i średnica nominalna (DN)

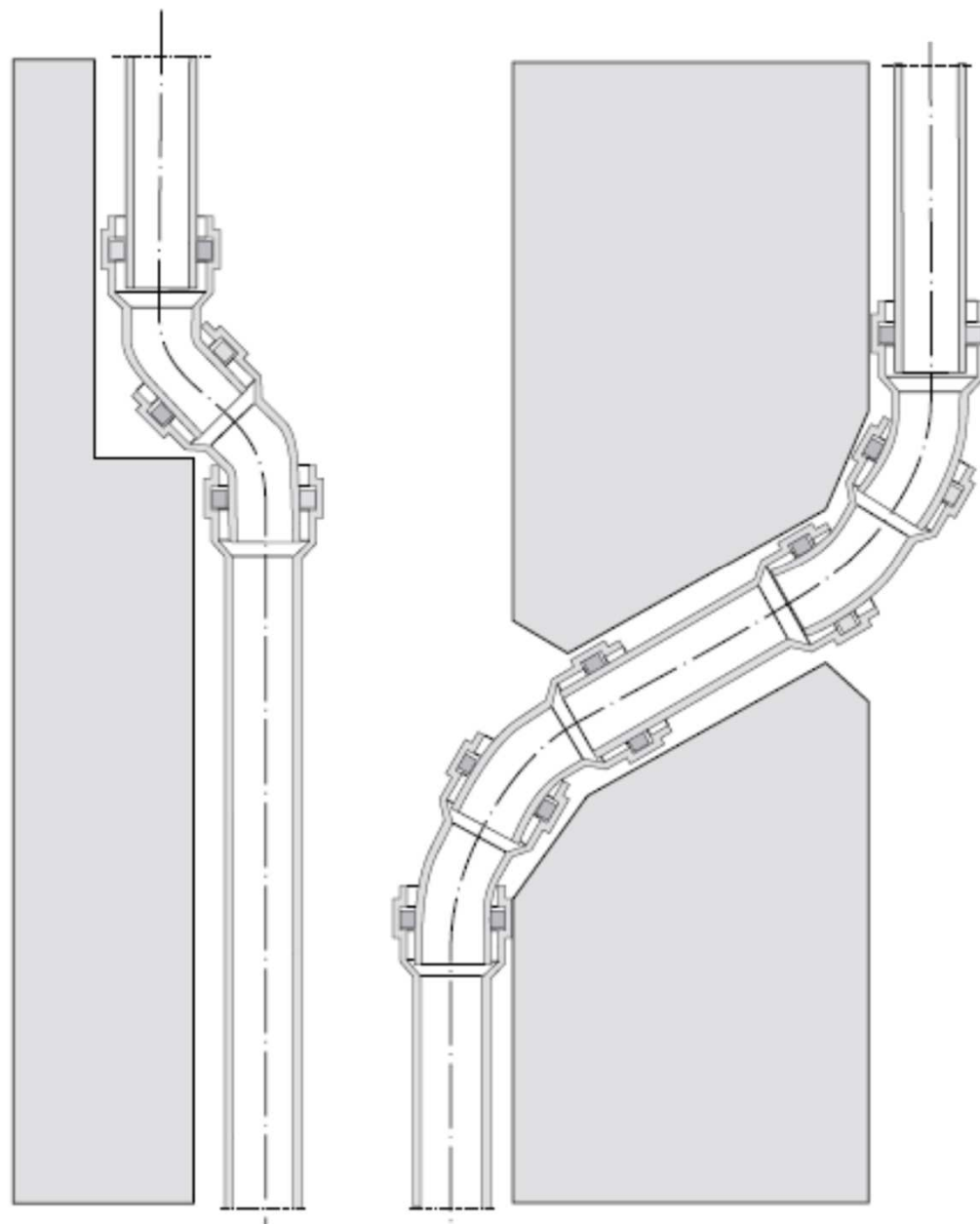
Pion kanalizacyjny i rura wentylacyjna	Obejście wentylacyjne	System I, II, III, IV Q_{max} (l/s)	
		Wlot kątowy	Wlot skośny
DN	DN		
60	50	0,7	0,9
70	50	2	2,6
80*	50	2,6	3,4
90	50	3,5	4,6
100**	50	5,6	7,3
125	70	7,6	10
150	80	12,4	18,3
200	100	21	27,3

* minimalna średnica, jeśli ustępy splukiwane są podłączone w systemie II
** minimalna średnica, jeśli ustępy splukiwane są podłączone w systemach I, II, IV



W budynkach wysokich na pionach kanalizacyjnych montowane są **odsadzki** powyżej piątej kondygnacji. Zadaniem ich jest zabezpieczenie pionu kanalizacyjnego przed nadmierną energią kinetyczną przepływających ścieków.

Rys. 27. Przesunięcie osi pionu za pomocą odsadzki

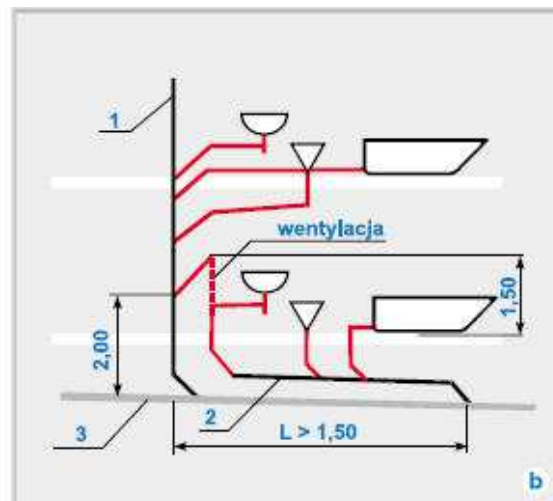
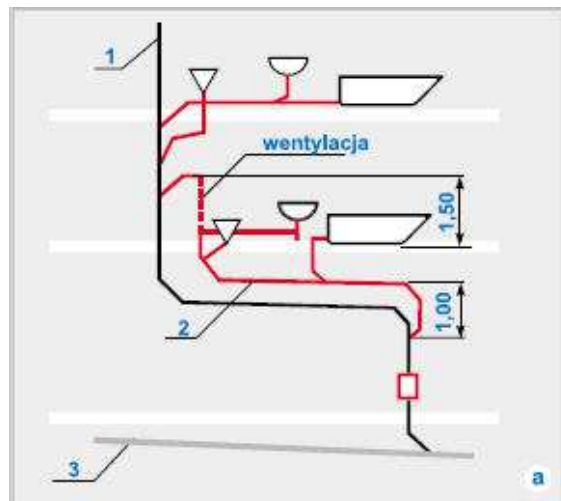




Piony wyższe niż 10 m

Wymaga się, aby do pionu o wysokości ponad 10 m (w budynkach 4-kondygnacyjnych i wyższych) nie podłączać przyborów sanitarnych na wysokości ostatnich 2,0 m przed przejściem w przewód odpływowy w piwnicy.

Gdy występuje konieczność połączenia przyborów ustawionych na niższych kondygnacjach, wówczas należy odprowadzić ścieki do specjalnych odcinków przewodów. Średnica obejścia jest dostosowana do średnic podejść kanalizacyjnych podłączanych przyborów sanitarnych.



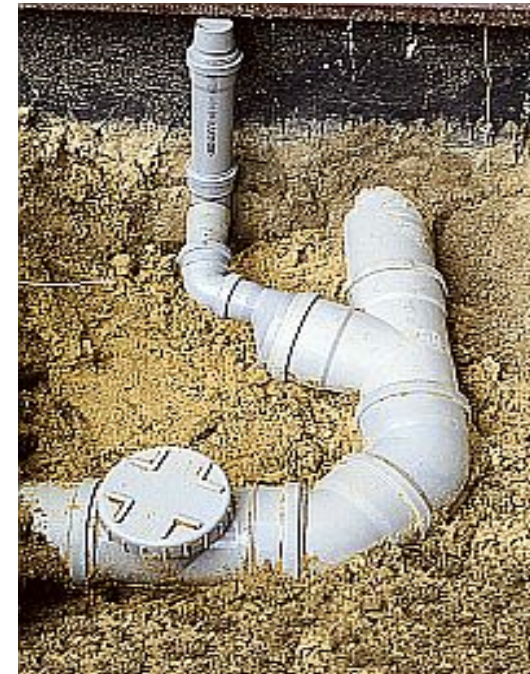
Zasady wykonania podejść przyłączeniowych wysokich pionów z przewodami odpływowymi:

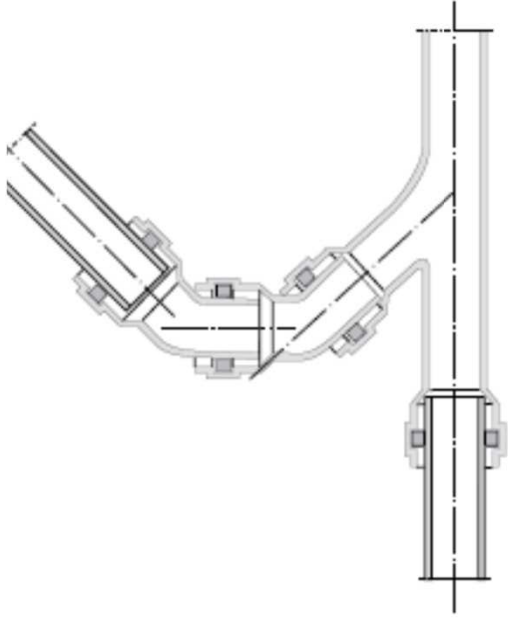
- a) jeżeli na najniższej kondygnacji nie ma przyborów sanitarnych
 - b) jeżeli na niższej kondygnacji są przybory sanitarne
- 1 – pion
2 – podejście
3 – przewód odpływowy



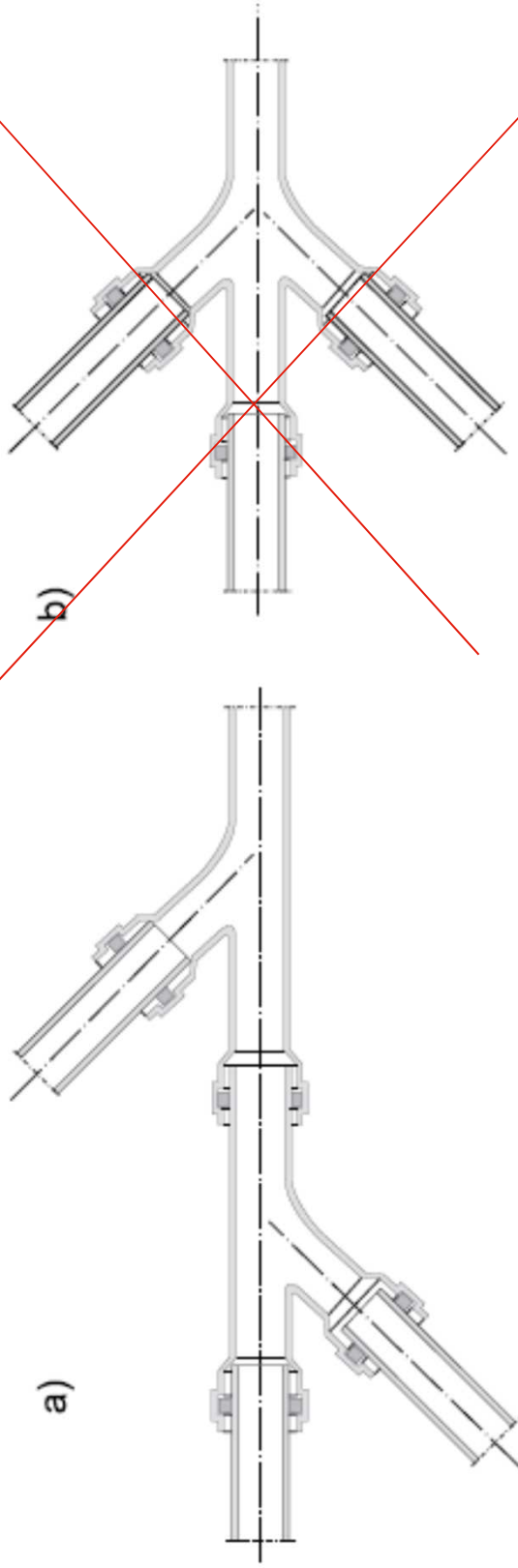
Przewody odpływowe (poziomy kanalizacyjny)

Wśród przewodów odpływowych wyróżniamy przewód **główny** oraz przewody **drugorzędne**. Każdy przewód drugorzędny powinien być oddzielnie podłączony do głównego, pod kątem 45° .





Rys. 17. Połączenie dwóch przewodów odpływowych



Rys. 18. Przyłączenie dwóch przewodów odpływowych do przewodu głównego

- a) dobrze
- b) źle



Przewody odpływowe (poziomy kanalizacyjne)

Wszystkie przewody odpływowe powinny być prowadzone najkrótszą drogą, równoległe lub prostopadle do przegród budowlanych i fundamentów tak, aby nie naruszyć ich stateczności, koniecznie z zachowaniem odpowiedniego spadku.

Spadek powinien być jednakowy na całej długości, co zapewnia samooczyszczanie się przewodu.

Zakresy dopuszczalnych spadków przewodów odpływowych:

DN 0,100 m – $i = 2,0\% - 10,0\%$

DN 0,150 m – $i = 1,5\% - 15,0\%$



Przewody odpływowe (poziomy kanalizacyjne)

Przyjęte jest, że rury układa się kielichem w kierunku przeciwnym do splywu ścieków.

Rewizje kanalizacyjne na przewodach pod podłogą piwnicy powinno się montować:

- co 15 m na rurach średnicy od 100 do 150 mm,
- przed każdym uskokiem poziomym



Rury prowadzone przez murowane ścianki muszą być ułożone prostopadle do przegrody.

Na przewody z tworzyw sztucznych powinno się w miejscach przejść dodatkowo nałożyć tuleje ochronne. Umożliwią one rurom pewien ruch, zabezpieczając instalację przed uszkodzeniami mechanicznymi. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą powinno się zabezpieczyć izolacją. Jeśli przewody kanalizacyjne z tworzyw sztucznych układane są w sąsiedztwie przewodów wydzielających ciepło, powinny być osłonięte otulinami izolacyjnymi w celu zabezpieczenia przed przegrzewaniem.

Przewody poziome i przykanaliki powinny być ułożone poniżej strefy przemarzania gruntu, czyli na głębokości 100-160cm, zależnie od regionu kraju.

Tablica 5.23. Minimalne wysokości h przykrycia przewodów odpływowych ułożonych poza budynkiem

Minimalna wysokość przykrycia h [m]	Strefa przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 [69] h_z [m]
1,0	0,8
1,2	1,0
1,4	1,2
1,6	1,4



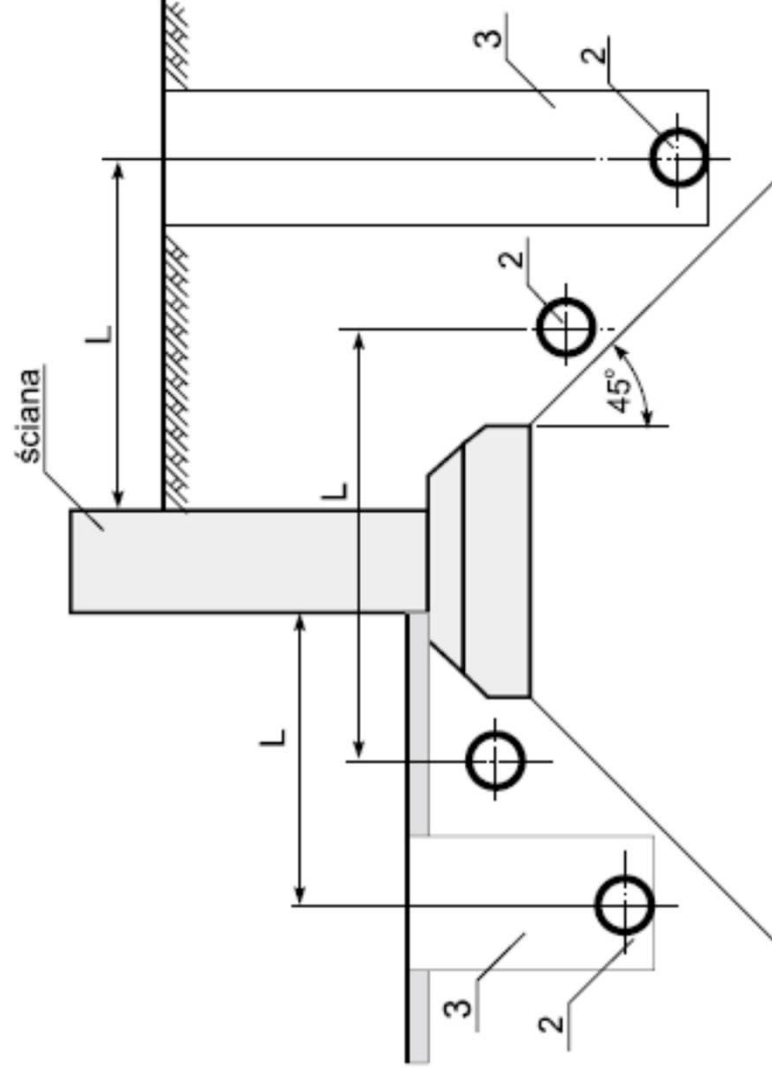
Jeśli przewody prowadzone są w pomieszczeniach, w których temperatura może spadać poniżej 0°C , muszą być odpowiednio zabezpieczone przed przemarzaniem.

Dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy pamiętać, że jeśli przewody układają się wyżej od głębokości przemarzania gruntu, to powinny być zaizolowane termicznie.



Rury kanalizacyjne układane na zewnątrz budynku powinny być oddalone od innych przewodów co najmniej:

- 1,5 m od przewodów gazowych i wodociągowych,
- 0,8 m od kabli energetycznych,
- 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych.



Orientacyjne wyznaczenie minimalnej odległości przewodu L od ściany konstrukcyjnej
1 - ściana fundamentowa, 2 - kanał ściekowy, 3 - wykop



Średnice przewodów odpływowych określa się na podstawie obliczonej wartości natężenia przepływu ścieków Q_{ww} z uwzględnieniem następujących zasad:

1. dla wszystkich przewodów prowadzonych wewnątrz budynku i na zewnątrz do pierwszej studzienki rewizyjnej, oraz dla przewodów zewnętrznych o średnicy $DN < 0,15m$ obliczeniowe napełnienie przewodu $h/d \leq 0,5$
2. dla przewodów zewnętrznych z wyjątkiem wymienionych wyżej obliczeniowe napełnienie $h/d \leq 0,7$
3. minimalna prędkość przepływu ścieków wynosi $0,7 m/s$, stąd wynika prowadzenie przewodów z odpowiednim do średnicy spadkiem w kierunku sieci zewnętrznej
4. minimalna średnica przewodu zewnętrznego wynosi $0,10m$ a przykanalika $0,15m$



Dobierając średnice przewodów odpływowych należy stosować tabelę z wartościami natężenia przepływu Q_0 i prędkości przepływu v_0 dla przewodów o przekroju kołowym przy pełnym wypełnieniu i wykres Manninga.

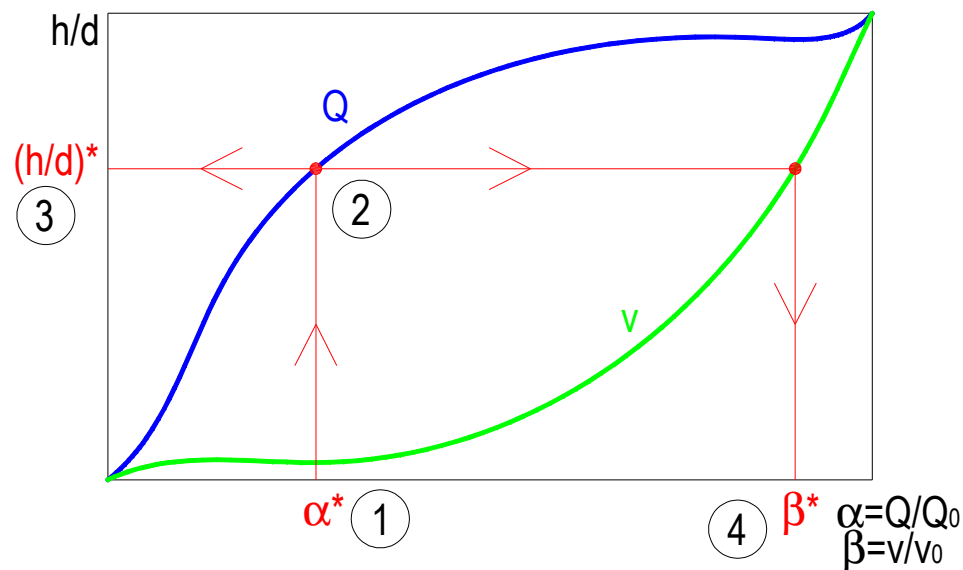
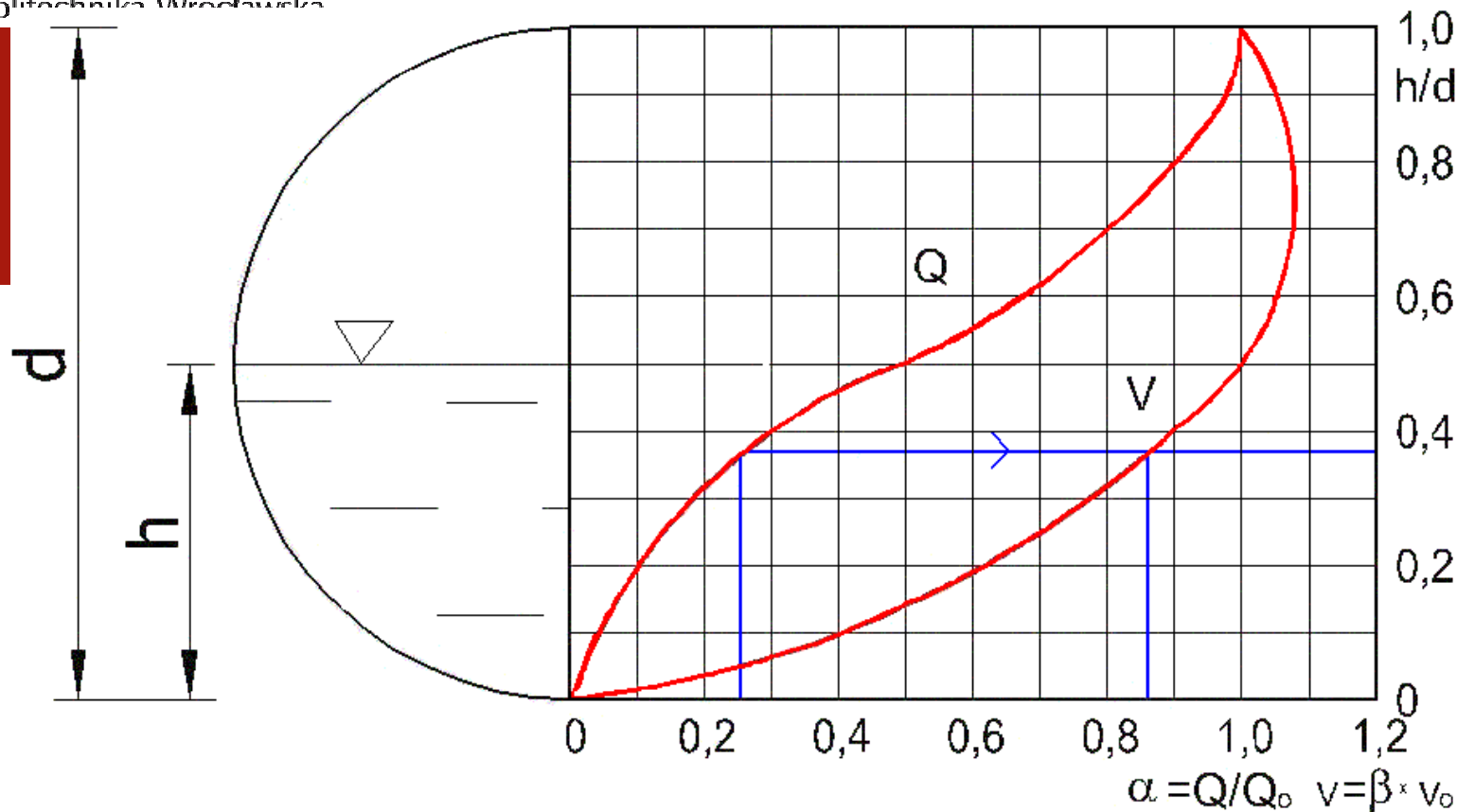




Tabela 1. Natężenie i prędkość przepływu ścieków w całkowicie wypełnionych przewodach:

Spadek i		Średnica nominalna, mm												
		50		75		100		125		150		200		
1:mm	-	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	
1:250	0,004	0,4										22,3	0,71	
1:200	0,005	0,5										25,1	0,80	
1:166	0,006	0,6								12,72	0,72	27,3	0,87	
1:125	0,008	0,8						9,08	0,74	14,67	0,83	31,7	1,01	
1:100	0,010	1,0						5,58	0,71	10,19	0,83	16,43	0,93	
1:83,3	0,012	1,2						6,13	0,78	11,04	0,90	18,01	1,02	
1:66,7	0,015	1,5						3,16	0,72	6,83	0,87	12,39	1,01	
1:50	0,020	2,0						3,67	0,83	7,85	1,00	14,36	1,17	
1:40	0,025	2,5	1,36	0,70	4,06	0,92	8,95	1,14	16,08	1,31	25,62	1,45	55,9	1,78
1:33,3	0,030	3,0	1,51	0,77	4,46	1,01	9,74	1,24	17,55	1,43	28,98	1,64	61,3	1,95
1:25	0,040	4,0	1,75	0,89	5,17	1,17	11,3	1,44	20,23	1,65	33,40	1,89	70,7	2,25
1:20	0,050	5,0	1,96	1,00	5,83	1,32	12,6	1,61	22,70	1,85	37,29	2,11	80,4	2,56
1:14,3	0,070	7,0	2,32	1,18	6,94	1,57	14,9	1,90	27,12	2,21	44,18	2,50	95,2	3,03
1:10	0,100	10	2,77	1,41	8,26	1,87	17,8	2,27	32,52	2,65	52,84	2,90	114	3,62
1:6,7	0,150	15	3,40	1,73	10,1	2,29	21,8	2,78	39,76	2,24	64,68	3,66	139	4,43



•Przykład obliczeniowy:

Obliczeniowe natężenie ścieków sanitarnych wynosi $Q_{ww} = 5,0$ l/s

Na podstawie tabeli 1. $Q_{ww}/Q_0 = 5,0 / 20,14 = 0,25$

Z wykresu odczytujemy α

$v = 0,85 \cdot V_0 = 0,85 \cdot 1,14 = 0,97$ m/s, przy napełnieniu $h/d = 0,37$



Urządzenia dodatkowe w kanalizacji sanitarnej

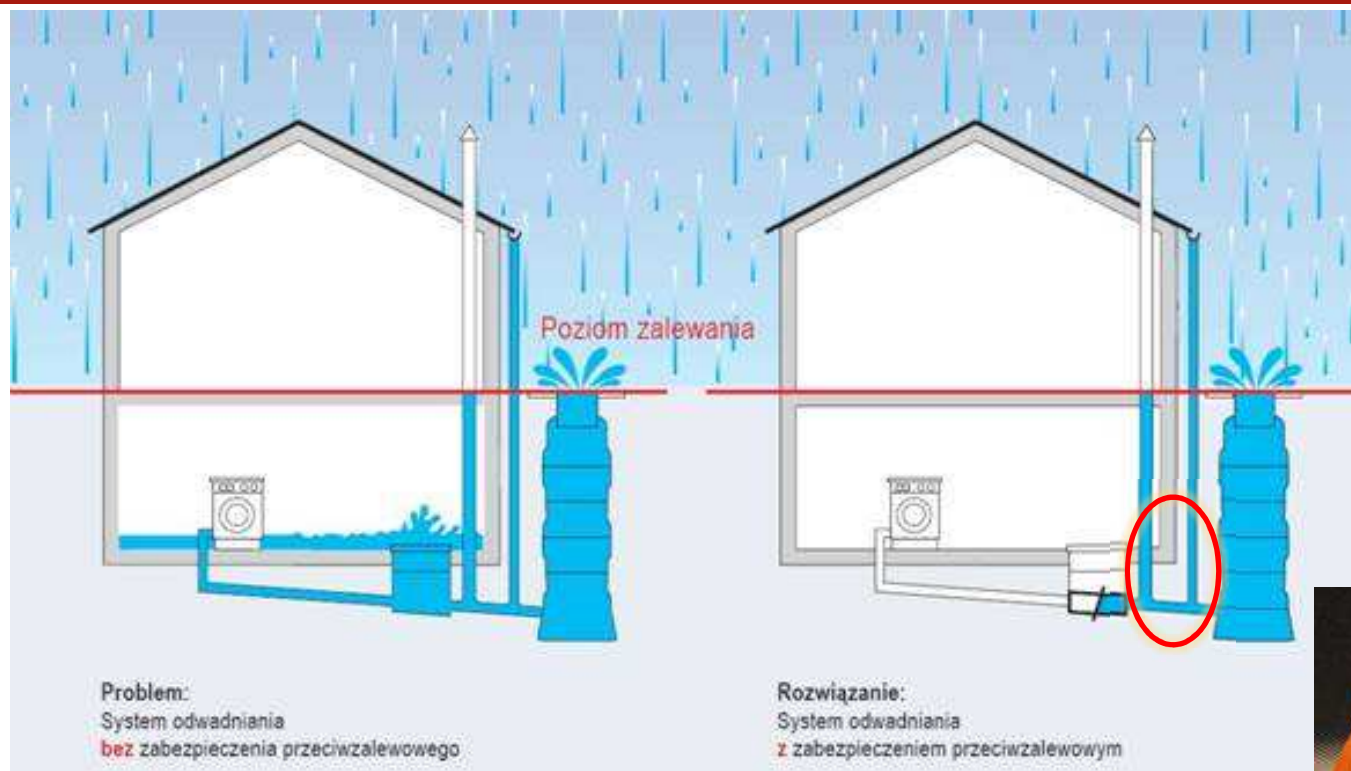
W przypadku odprowadzania ścieków bytowo gospodarczych do zewnętrznej sieci typu ogólnospławnego w pomieszczeniach położonych na najniższych kondygnacjach w budynku może dojść do zalania spowodowanego wstecznym przepływem ścieków w wyniku intensywnych opadów deszczu. Dlatego też w tego typu instalacjach na przewodach kanalizacyjnych odprowadzających ścieki z pomieszczeń na najniższej kondygnacji stosować należy **zasuwy burzowe**, które chronią instalację przed przepływem zwrotnym. Mogą one być uruchamiane ręcznie i automatycznie.

Wykonuje je się z żeliwa i tworzyw sztucznych o średnicach 100 mm, 150 mm z uszczelnieniem gumowym.





Zasuwa burzowa



Kanalizacja ogólnospławna:

na przewodach kanalizacyjnych odprowadzających ścieki z pomieszczeń na najniższej kondygnacji należy stosować zasuwy burzowe, które chronią instalację przed przepływem zwrotnym.



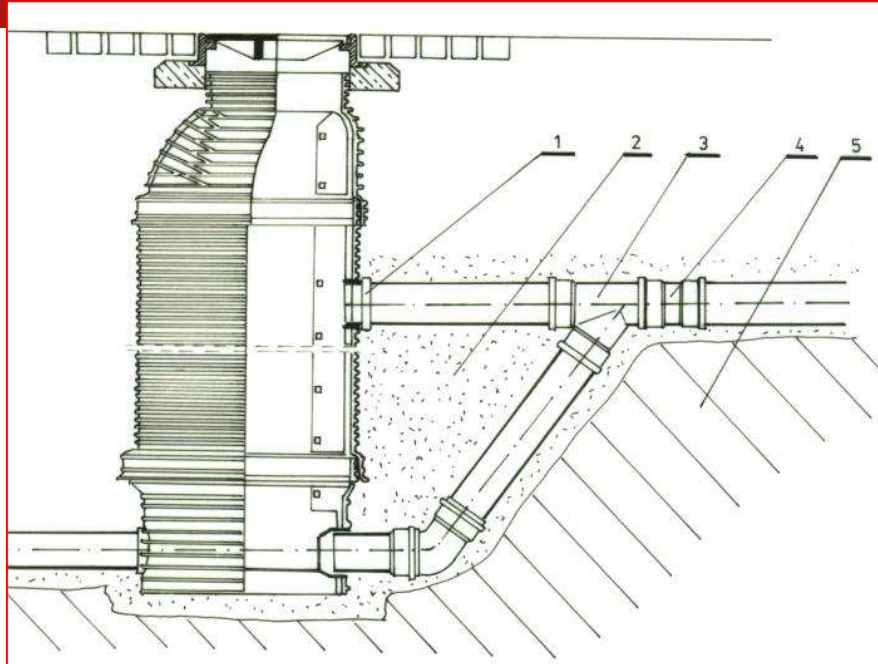


Zasuwa burzowa

Urządzenie przeciwzalewowe umieszcza się na przewodzie odpływowym prowadzącym od przyborów z najniższej kondygnacji (poniżej linii zalewania). Najlepiej jeśli do przewodu są przyłączone tylko przybory na tej kondygnacji, wówczas zamknięcie przepływu ścieków przez urządzenie przeciwzalewowe nie zakłóca funkcjonowania reszty instalacji.



Studzienki kanalizacyjne



Kaskada na zewnątrz studzienki tworzywowej. 1-kielich in situ, 2-zagęszczony grunt, 3-trójnik, 4-mufa, 5-grunt rodzimy.

Kaskady kanałowe należy wykonywać dla studzienek włączowych w przypadku, gdy **różnica wysokości pomiędzy rzędną przyłącza a rzędną kinety w studziencie przekracza 0,5m**. Kaskadę można wykonywać:

- wewnątrz studzienki, jeśli średnica wewnętrzna studzienki jest $\geq 1200\text{mm}$
- na zewnątrz studzienki dla studzienek 1000mm.



Kanalizacja deszczowa

Odprowadza wody opadowe z dachów i terenów przyległych do nieruchomości (podjazdy, tarasy, parkingi itp..)

Projektowanie kanalizacji deszczowej odbywa się w oparciu o normę

PN – EN 12056 – 3: grudzień 2002

Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.
Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.

oraz w przypadku braku informacji o normę:

PN – 92/B – 01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.



Odprowadzanie wody z dachu

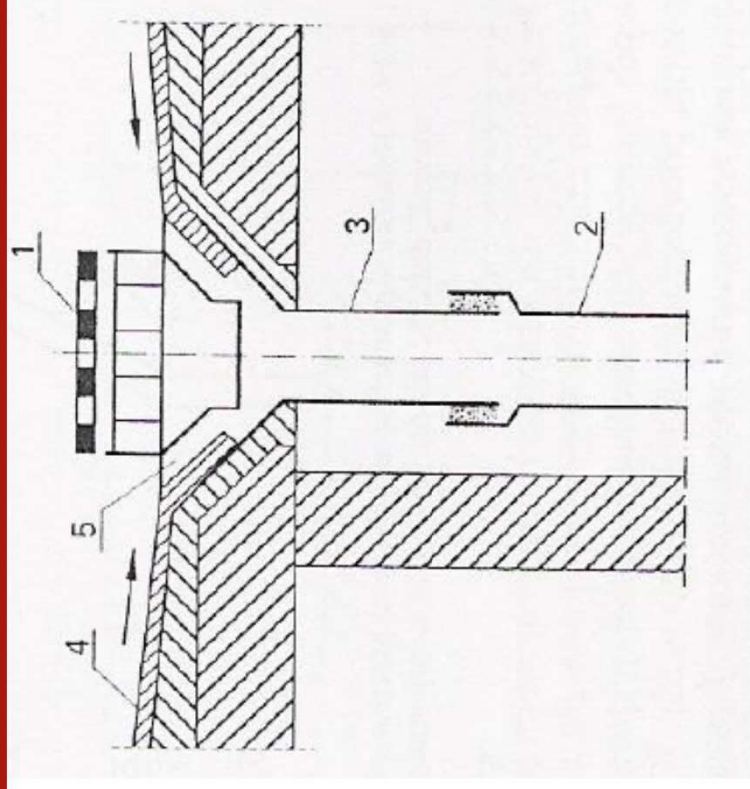
- Sposób odprowadzania ścieków deszczowych z dachów zależy od wysokości budynku i konstrukcji dachu. Dla dachów jedno - lub dwupołaciowych rynny są układane najczęściej pod gzymsem ze spadkiem 0,5 % w kierunku rur spustowych. **Przy niskich budynkach piony deszczowe są prowadzone na zewnątrz budynku.**
- W budynkach o dużej liczbie kondygnacji piony deszczowe nie powinny być prowadzone na zewnątrz budynku z uwagi na obciążenie rur wywoływane wiatrem. Dachy w budynkach wielokondygnacyjnych wykonane są jako dwupołaciowe ze spadkiem w kierunku do środka obiektu. W tych wypadkach **piony deszczowe prowadzone są wewnątrz budynku.**



Odrowadzanie wody z dachu płaskiego

W przypadku dachów budynków wysokich (powyżej 5 kondygnacji), oraz dachów o małym nachyleniu (przyjmuje się, że poniżej 8%), najczęstszym sposobem odrowadzania wody deszczowej jest system odwadniania oparty na **wpustach dachowych**.

Wpusty dachowe pełnią rolę dachowych odwodnień punktowych, tzn. zbierają wodę z pewnej powierzchni w jednym punkcie. Woda jest odrowadzana do rury spustowej biegnącej wewnątrz budynku, a stamtąd do kanalizacji deszczowej lub poza budynek do gruntu. Aby odwodnienie dachu płaskiego pracowało prawidłowo, wpust powinien znaleźć się w najniższym punkcie dachu, a spadek w jego kierunku powinien wynosić co najmniej 3%. Oprócz "zasadniczego" wpustu powinien być wpust awaryjny, który przejmie wodę w przypadku zatkania wpustu głównego lub w przypadku deszczu nawałnicowego. Na dachu powinna być co najmniej jedna para wpustów. Zasady projektowania mówią, że wpusty należy rozmieszczać co 25 m.



Rys. 6. Schemat wewnętrzznego pionu do odprowadzania wody z dachu wraz z wpustem dachowym: 1 – wpust dachowy, 2 – rura spustowa, 3 – kielich wpustu, 4 – warstwa izolacyjna, 5 – masa uszczelniająca.



Obliczanie kanalizacji deszczowej

Dobór średnic przewodów następuje w oparciu o obliczoną wartość natężenia odpływu wód opadowych Q_r (q_d) [l/s]:

$$Q_r = C \cdot A \cdot r$$

Gdzie: C – współczynnik spływu przyjmowany wg nowej normy jako 1,0 (w starej zależny od nachylenia dachu i rodzaju powierzchni odwadnianej)

A – efektywna powierzchnia dachu [m²]

r – natężenie opadów atmosferycznych [l/(s·m²)] przyjmowane albo na podstawie danych statystycznych albo wg tabeli 1 w nowej normie po przemnożeniu przez współczynnik ryzyka podany w tabeli 2

Przeciętnie przyjmuje się $r=0,03$ [l/(s·m²)]



Średnice poziomów i przykanalików

Średnice przewodów odpływowych określa się na podstawie obliczonej wartości natężenia przepływu ścieków Q_r z uwzględnieniem następujących zasad:

- a) dla wszystkich przewodów prowadzonych wewnątrz budynku i na zewnątrz do pierwszej studzienki rewizyjnej, oraz dla przewodów zewnętrznych o średnicy $DN < 0,15m$ obliczeniowe napełnienie przewodu $h/d \leq 0,7$
- b) dla przewodów zewnętrznych z wyjątkiem wymienionych wyżej obliczeniowe napełnienie $h/d \leq 0,9$
- c) i d) jak dla kanalizacji sanitarnej



Obliczanie kanalizacji ogólnospławnej

Dobór średnic przewodów następuje w oparciu o obliczoną wartość natężenia odpływu wód opadowych Q_t (q_{og}) [l/s]:

$$Q_t = Q_{ww} + Q_r$$

Q_{ww} – natężenie odpływu ścieków sanitarnych

Q_r – natężenie odpływu ścieków deszczowych

Kanalizacja ogólnospławna to ten fragment, który odprowadza i ścieki sanitarne i deszczowe do zewnętrznej sieci ogólnospławnej.



Wymiarowanie przewodów kanalizacji ogólnospławnej – przewody odpływowe i przykanaliki

Średnice przewodów odpływowych określa się z uwzględnieniem następujących zasad:

- a) dla obliczonego odpływu ścieków Q_t spełnione powinny być warunki a) i b) jak dla ścieków deszczowych
- b) dla obliczonego odpływu ścieków Q_t obliczeniowa prędkość przepływu ścieków nie może przekraczać wartości dopuszczalnej, która wynosi:
 - 8,0 m/s – dla rur żeliwnych, i innych metalowych
 - 4,0 m/s – dla rur kamionkowych, betonowych i z tworzyw sztucznych
- c) dla odpływu tylko ścieków sanitarnych Q_{ww} prędkość przepływu ścieków nie może być mniejsza od $v_{\min} = 0,7$ m/s



Dachowe przelewy bezpieczeństwa



Informacje podstawowe

PN-EN 12056-3:

Punkt 7.4 Wyloty awaryjne

- Zaleca się, aby płaskie dachy z gzymsami oraz rynny nieokapowe miały zapewnione wyloty przelewowe i awaryjne w celu zmniejszenia ryzyka przelewania się wód opadowych do budynku lub przeciążenia konstrukcji.



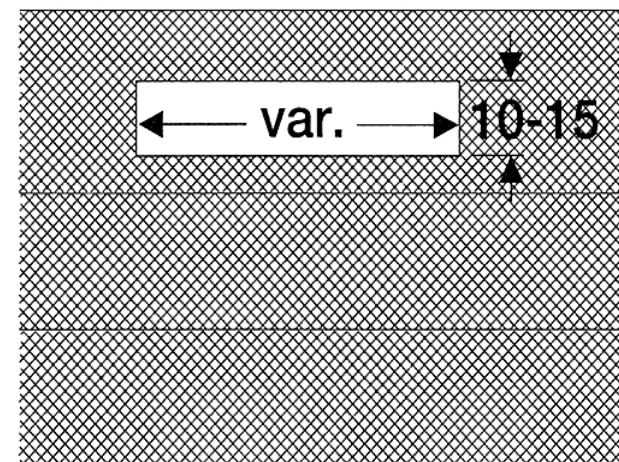
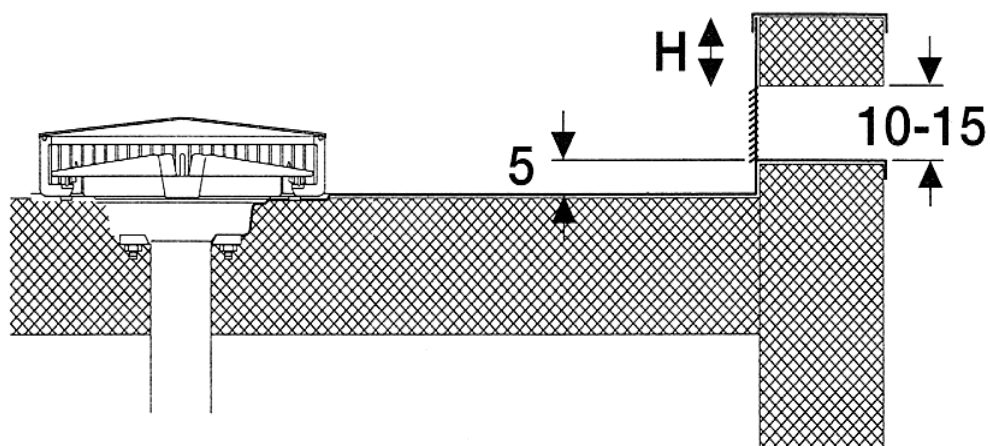
Informacje podstawowe

- Opad ponadnormatywny
- Zablockowanie lub uszkodzenie kolektora zewnętrznej sieci kanalizacyjnej
- Przepętnienie zewnętrznej sieci kanalizacyjnej
- Niewłaściwa konserwacja wpustów



Przelewy bezpieczeństwa na dachu płaskim

- Lokalizować w attyce



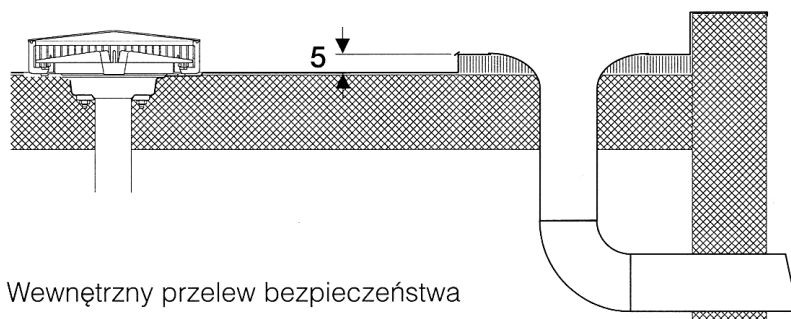
Przelew bezpieczeństwa w attyce



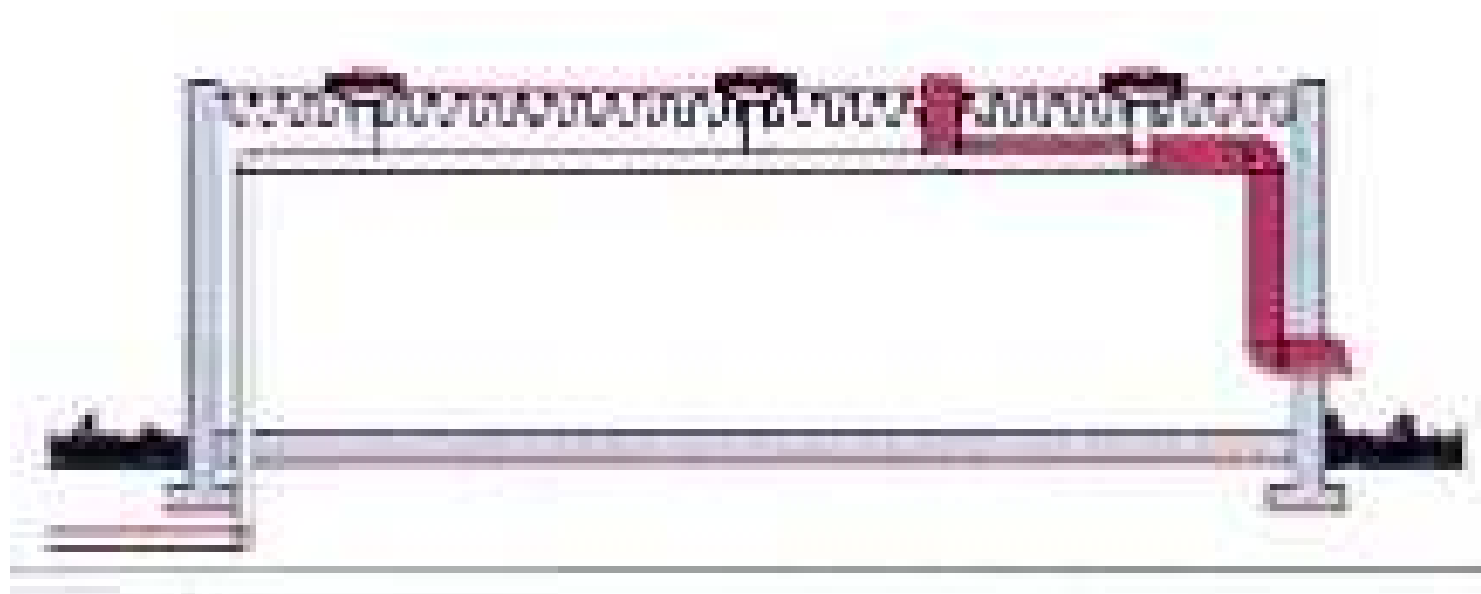
- Przelewy bezpieczeństwa należy sytuować w taki sposób, aby nie zakłócały spływu wody deszczowej do wpustu dachowego
- Przelewy sytuować tak, aby wszystkie krawędzie, wejścia na dach itp., znajdowały się powyżej poziomu przelewu bezpieczeństwa



- Stosować rurowy system awaryjny



Wewnętrzny przelew bezpieczeństwa

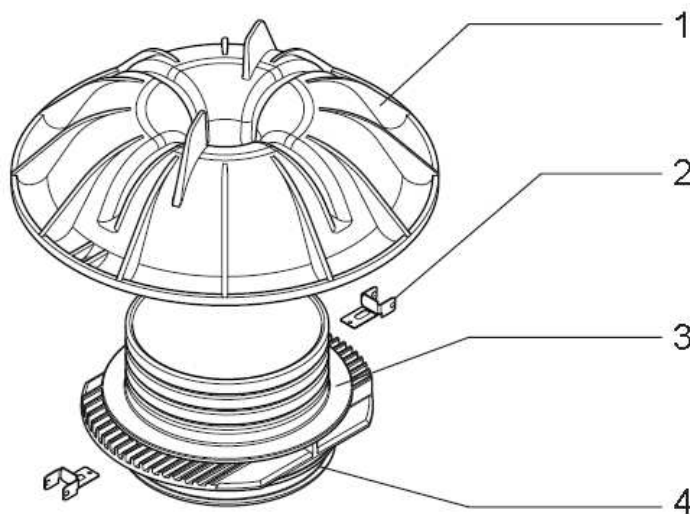




- System awaryjny może być także realizowany poprzez dodatkowy układ systemu odwadniania dachów zwymiarowany na przejęcie nadmiaru deszczu powstałego w wyniku opadu nawałnicowego



Przelewy bezpieczeństwa systemu Geberit Pluvia



Elementy wpustu awaryjnego Pluvia serii 7, d 56mm

1. Element funkcyjny
2. Klipsy mocujące
3. Element spiętrzający
4. Uszczelka

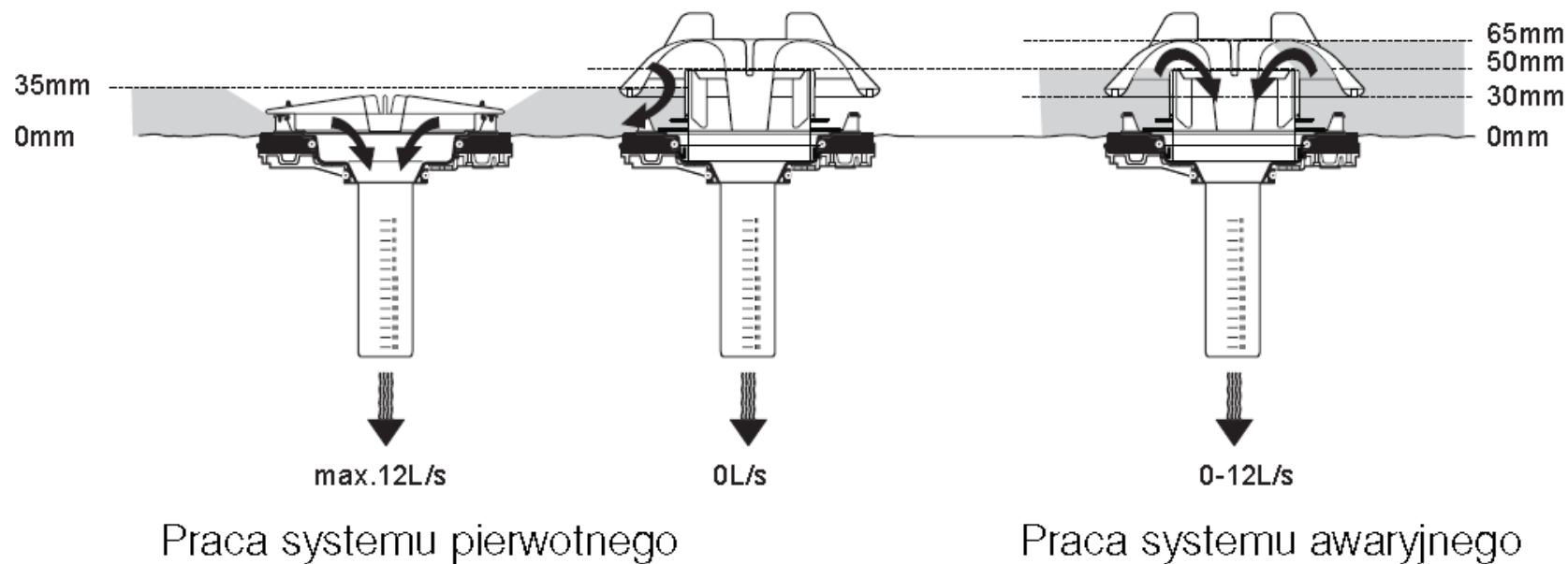
- Wpusty systemu awaryjnego to wpusty wyposażone w elementy spiętrzające



- Usytuowanie wpustów awaryjnych - w pobliżu instalacji pierwotnej - około 1m;
- Odprowadzenie wody deszczowej niezależnie od układu pierwotnego - na teren;
- Układ zwymiarowany na przejęcie nadmiaru deszczu podczas opadu nawałnicowego w oparciu o dane otrzymane od IMiGW



Zasada działania



Zasada działania wpustu awaryjnego serii 7+, d 90mm



Wymiarowanie

- Wielkość spływu wody deszczowej oblicza się przyjmując natężenie deszczu zgodnie z PN-EN 12056-3
 - na podstawie danych statystycznych o opadach atmosferycznych, dotyczących częstotliwości występowania deszczy nawalnych o określonym natężeniu i czasie trwania, z należyтым uwzględnieniem charakteru i sposobu wykorzystania budynku oraz stopnia ryzyka, jaki można zaakceptować



- W przypadku braku danych statystycznych o opadach atmosferycznych minimalne natężenie deszczu powinno być przyjmowane zgodnie z krajowymi przepisami i wytycznymi
- W Polsce nadal przyjmowana jest wartość:
 $r = 0,03 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{m}^2) = 300 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$



- Metoda wymiarowania przelewów bezpieczeństwa opracowana przez firmę Geberit opiera się na niemieckich wytycznych VDI 3806 oraz wymienionej wyżej normie
 - system odwodnienia dachów oraz przelewy bezpieczeństwa muszą wspólnie zabezpieczyć odprowadzenie trwającego minimum 5 minut opadu deszczu, który jest przewidywany na danym terenie raz na sto lat



Wielkość wód opadowych odprowadzanych przez przelewy

$$V = (r_5 - r_n \cdot C) \cdot \frac{A}{10000} [l / s]$$

Gdzie:

r_5 - 5-cio minutowy opad deszczu przewidywany raz na 100 lat [l/(s·ha)]

r_n - zalecane natężenie deszczu wg norm [l/(s·ha)]

C - współczynnik spływu zależny od rodzaju pokrycia dachowego (dla dachu płaskiego $C=0,8$)

A - odwadniana powierzchnia dachu [m²]



Wielkość wód opadowych odprowadzanych przez przelewy

- Ze względu na trudny dostęp do danych statystycznych często niemożliwe jest prawidłowe określenie nadmiaru deszczu, który powinien być odprowadzony z dachu w trybie awaryjnym przez przelewy bezpieczeństwa.
- Dlatego Geberit przyjął w swojej uproszczonej metodzie, że wymiarowanie przelewów bezpieczeństwa odbywać się będzie na deszcz nawałnicowy o natężeniu **600 l/sxha**, czyli dwukrotnie przewyższający obliczeniowe natężenie deszczu



Procedura obliczeniowa Geberit

- Założenie: przez otwór przelewowy o powierzchni 25 cm^2 wypływa 1 l/s wody opadowej
- Należy zsumować wydajności wpustów dachowych posadowionych w jednej linii ΣQ [l/s]
- Z proporcji wyznaczyć sumaryczną powierzchnię przelewu, która może być podzielona na kilka mniejszych otworów - F [cm^2]



$$\frac{\Sigma Q [l / s]}{1 [l / s]} = \frac{F [cm^2]}{25 [cm^2]}$$

Tu uwaga:

Jeśli dysponuje się danymi szczegółowymi odnośnie deszczy nawałnicowych ΣQ [l/s] oznaczać będzie nadmiar wody do odprowadzenia przez przelewy wyznaczony z podanego wcześniej wzoru - $\Sigma Q = V$



- W przypadku stosowania rurowego systemu awaryjnego powyższa proporcja pozwala na wyznaczenie średnicy wlotu do przewodu rurowego D [cm]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} \text{ [cm]}$$