




# INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Wrocław  
2016





# 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.





# Rodzaje instalacji kanalizacyjnych

1. Kanalizacja sanitarna (bytowo - gospodarcza) - odprowadza ścieki powstałe w wyniku bytowania ludzi z urządzeń i przyborów sanitarnych
2. Kanalizacja deszczowa - odprowadza wody opadowe





# Rodzaje instalacji kanalizacyjnych

Odprowadzenie ścieków z nieruchomości może być realizowane na dwa sposoby:

- systemem ogólnospławnym (zbiorczym)
- lub systemem rozdzielczym.

Kanalizacja ogólnospławną odprowadza zarówno ścieki sanitarne (bytowe), jak i deszczowe.

W kanalizacji rozdzielczej ścieki sanitarne i deszczowe odprowadzane są rozdzielnie.





# Przybory sanitarne

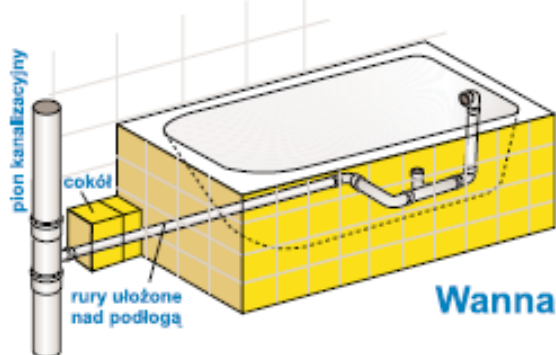
Wysokość położenia krawędzi przyborów sanitarnych nad podłogą oraz wysokość zawieszenia armatury czerpalnej.

Wyposażenie sanitarne	Przybór [cm]	Armatura czerpalna [cm]
Zlewozmywak	80÷90	105÷125
Umywalka	75÷80	100÷120
Wanna	60	70÷75
Natrysk <ul style="list-style-type: none"><li>- brodzik</li><li>- bateria</li><li>- wylewka prysznic</li></ul>	20÷30	100 160÷170
Bidet	40	40
Pisuar	55÷65	
Miska ustępowa <ul style="list-style-type: none"><li>- zawór ciśnieniowy</li><li>- zbiornik zespolony z miską</li><li>- zbiornik nisko zawieszony</li><li>- zbiornik wysoko zawieszony</li></ul>		90÷100 79 90÷100 230
Zawór zmywarki lub pralki automatycznej		100

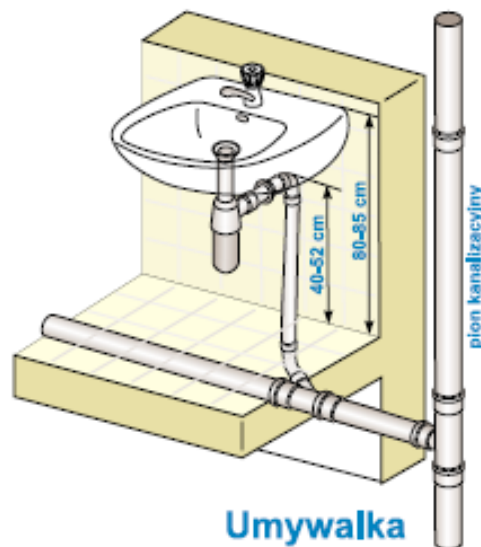




# Przybory sanitarne



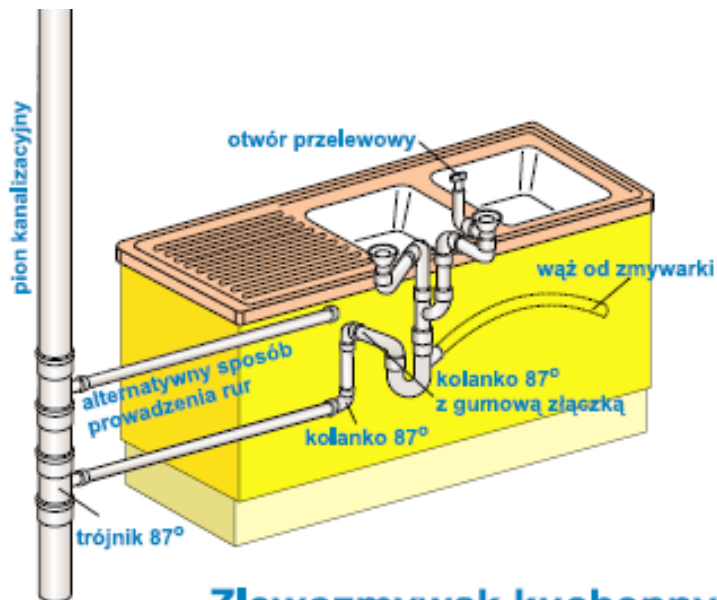
Wanna



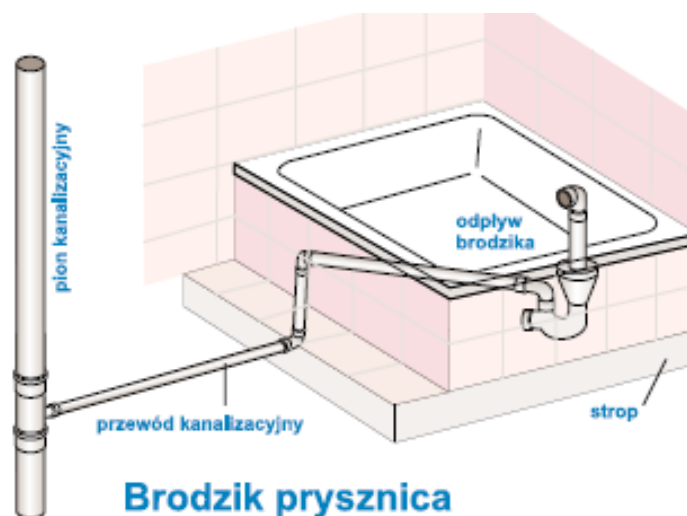
Umywalka



Miska ustępowa



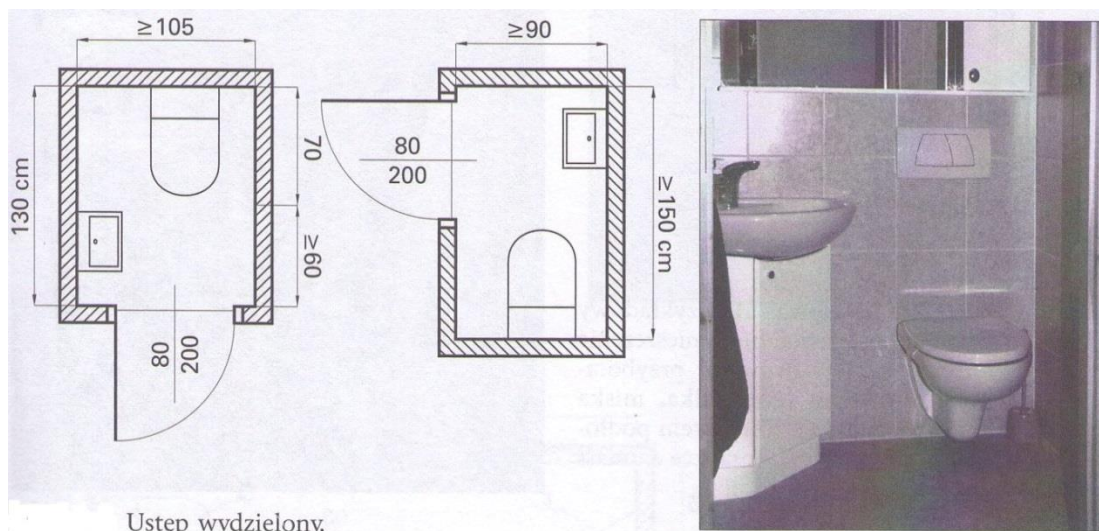
Zlewozmywak kuchenny



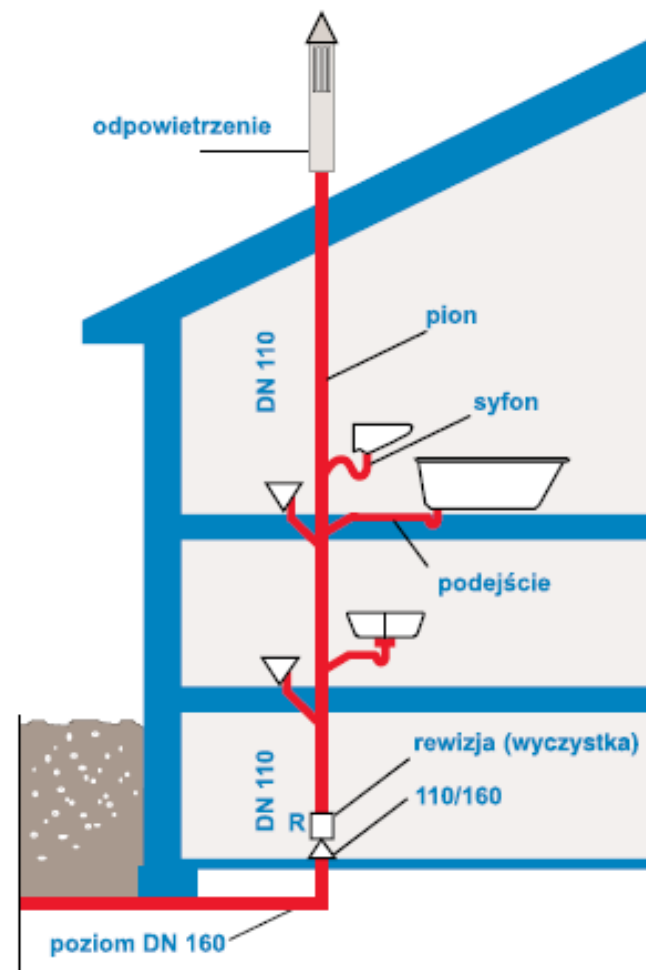
Brodzik prysznic



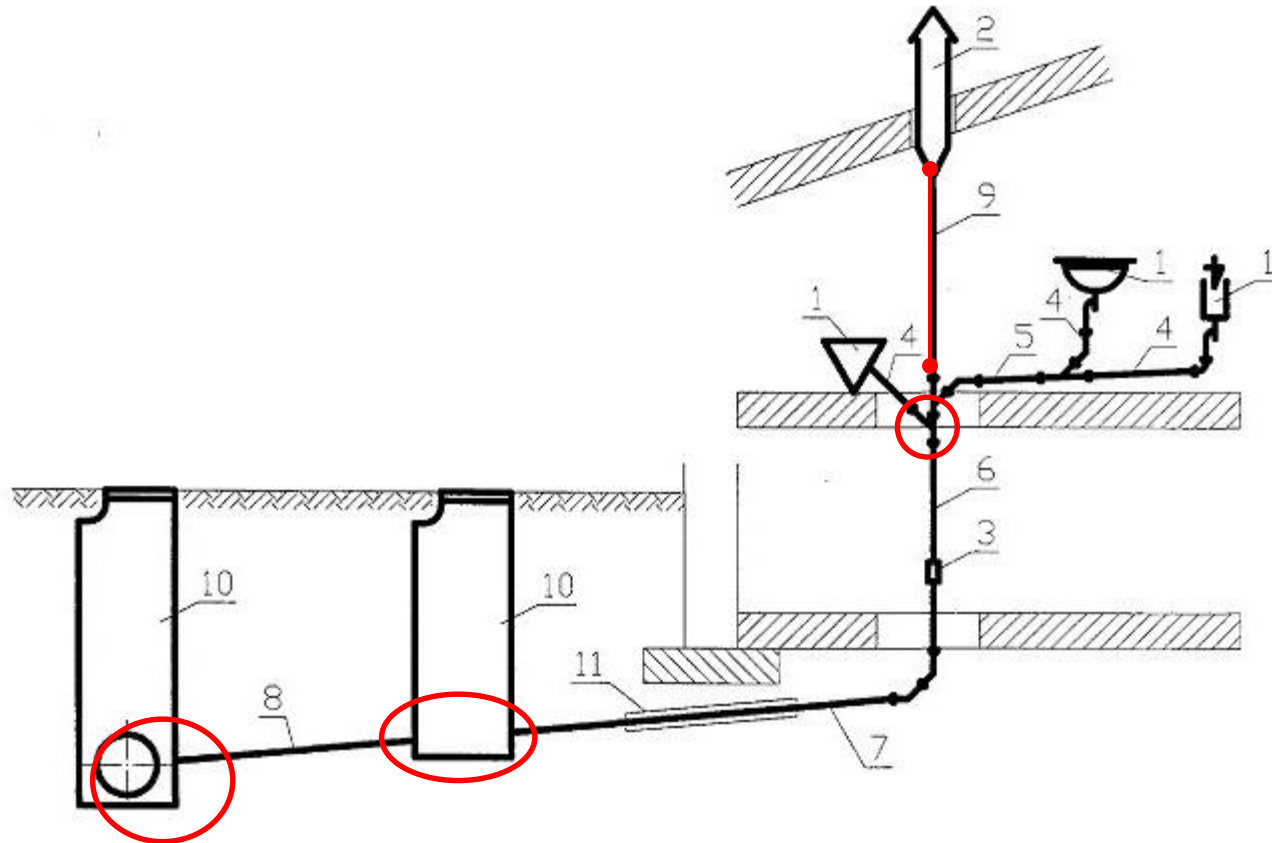
# Elementy instalacji kanalizacyjnej



Ustęp wydzielony.



## ELEMENTY INSTALACJI KANALIZACYJNEJ



1 – przybór sanitarny  
4 – pod. pojedyncze  
7 – przew. odpływowy  
10 – studzienka

2 – rura wywiewna  
5 – pod. zbiorowe  
8 – przykanalik  
11 – rura osłonowa

3 – czyszczak (rewizja)  
6 – pion kanalizacyjny  
9 – przewód wentyl.



# Syfony

Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w **zamknięcia wodne (syfony)** wbudowane w przybór lub montowane bezpośrednio pod przyborem. Zamknięcie wodne znajdujące się w syfonie **uniemożliwia wydobywanie się nieprzyjemnych zapachów** z instalacji kanalizacyjnej do pomieszczeń.

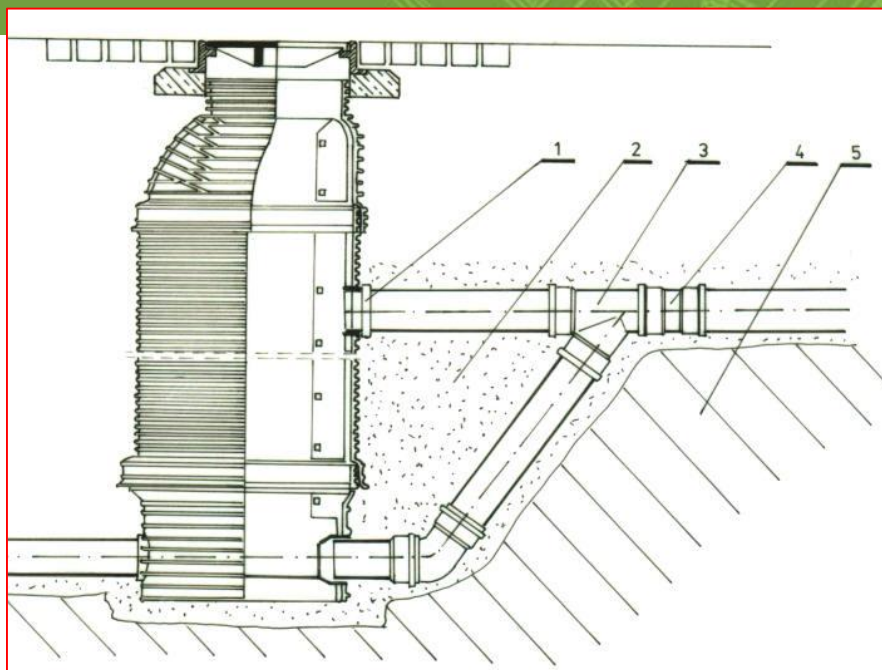


Syfony mogą przestać spełniać swoje funkcje w następujących przypadkach:

- jeżeli przez jakiś czas nie używa się przyboru sanitarnego (następuje **wyparowanie wody z syfonu**);
- jeżeli ilość transportowanych ścieków jest bardzo duża i tworzy się korek wodny (**wysysanie wody z syfonów**).

Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić **co najmniej 75 mm**.

# Studzienki kanalizacyjne



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

## Kineta

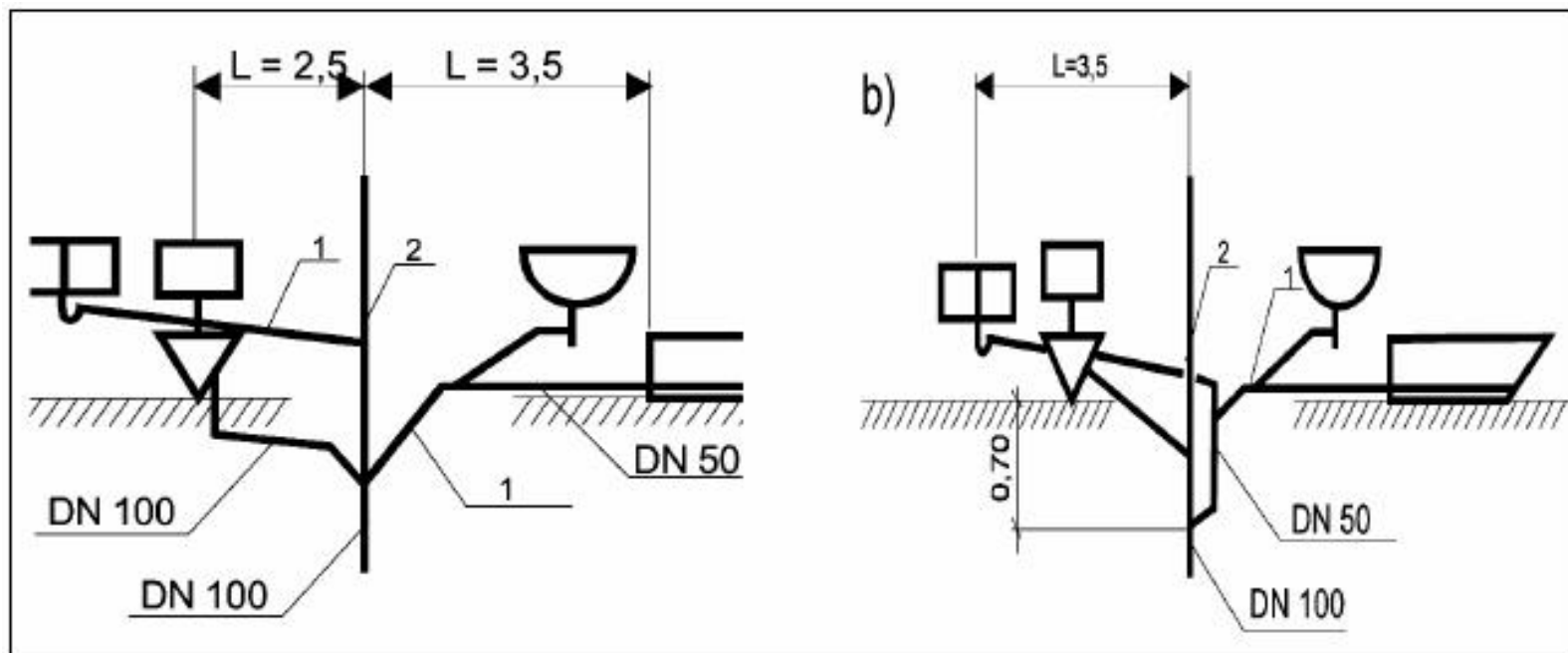


Kaskady kanałowe należy wykonywać dla studzienek włączonych w przypadku, gdy różnica wysokości pomiędzy rzędną przyłącza a rzędną kinety w studziencie przekracza 0,5m. Kaskadę można wykonywać:

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

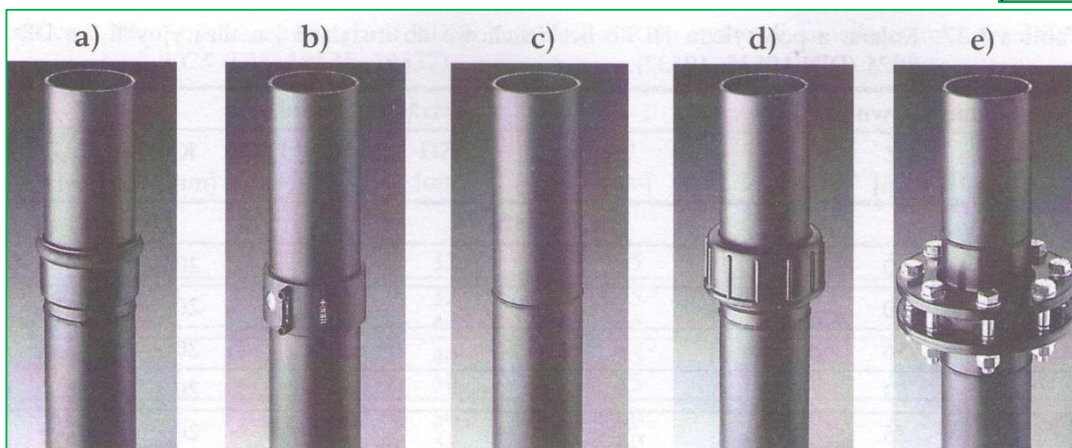
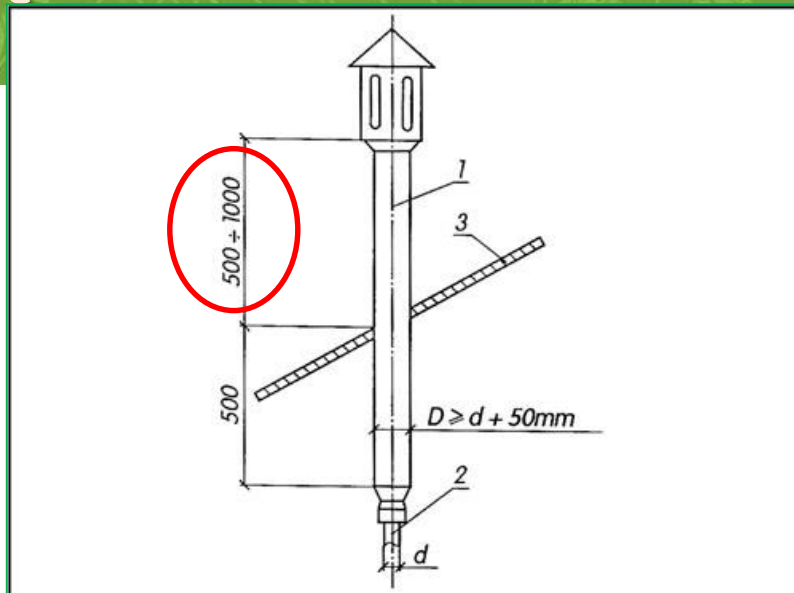
# Podłączenie miski ustępowej do pionu

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 połączenie pozostałych przyborów na danej kondygnacji wspólnym podejściem włączonym do trójnika na pionie położonym o 0,7 m poniżej posadzki danej kondygnacji

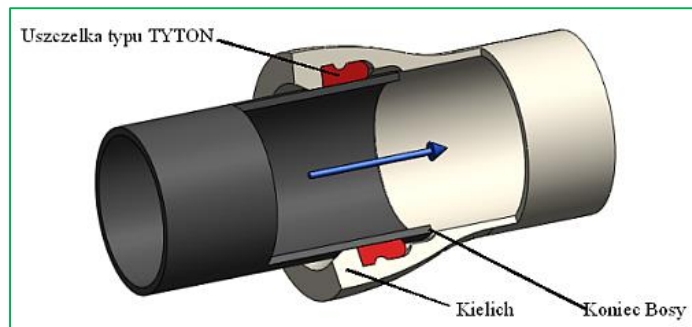


# Rura wywiewna / Połączenia rur

Zadaniem rur wywiewnych jest ograniczenie zmian ciśnienia podczas przepływu w nich ścieków. Dzięki temu, nawet gdy ścieki spływają w nich całym przekrojem, nie tworzy się podciśnienie i nie dochodzi do wysysania wody z syfonów. Najlepszym rozwiązaniem jest wentylacja każdego pionu.



Rodzaje połączeń rur polietylenowych PEHD: a) połączenie kielichowe; b) połączenie zgrzewane elektrooporowo; c) połączenie zgrzewane doczołowo; d) połączenie śrubunkowe; e) połączenie kołnierzowe (Geberit).





# Elementy instalacji kanalizacyjnej

Instalacja kanalizacyjna dzieli się na:

1. **PODEJŚCIA** - przewody łączące przybory i urządzenia sanitarne z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym:

- podejścia pojedyncze
- podejścia zbiorowe

Podejścia mogą być wentylowane lub niewentylowane (rozwiązanie podstawowe)





# Elementy instalacji kanalizacyjnej

2. PRZEWODY SPUSTOWE (PIONY KANALIZACYJNE)  
- przewody służące do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego

Piony w kanalizacji sanitarnej muszą być wentylowane, wyróżnia się piony z wentylacją główną (podstawowe rozwiązanie) lub wentylacją obejściową.





# Elementy instalacji kanalizacyjnej

3. PRZEWODY ODPŁYWOWE (POZIOMY KANALIZACYJNE) - przewody służące do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika

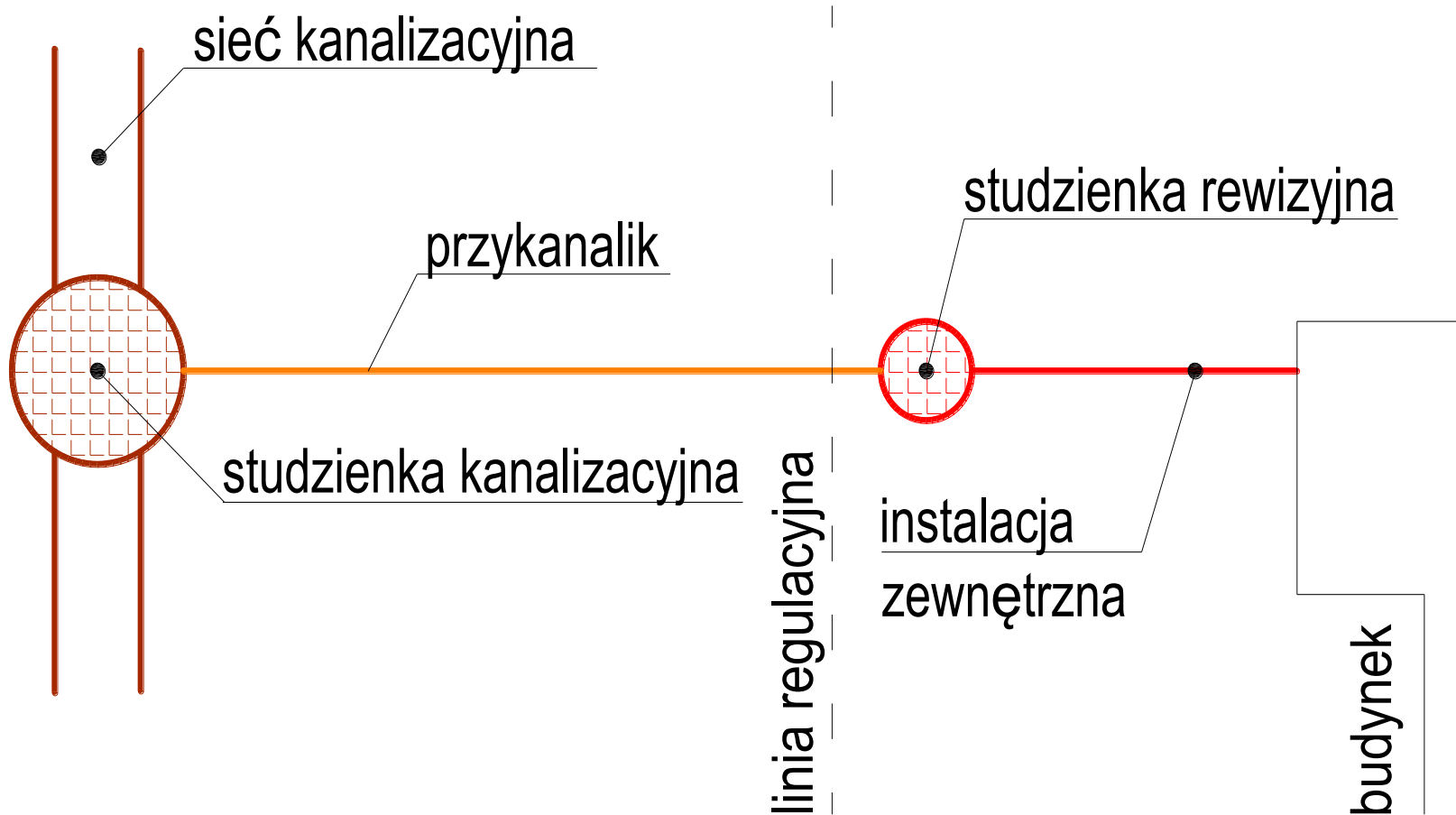
Prowadzone są ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków zależnym od średnicy.

4. PODŁĄCZENIE KANALIZACYJNE

(PRZYKANALIK) - przewód odprowadzający ścieki z nieruchomości do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika



# Sieć i przykanalik w przypadku istnienia studzienki rewizyjnej







# Określenie obliczeniowego natężenia odpływu ścieków

1. Kanalizacja sanitarna -  $Q_{ww} (q_s)$  [l/s]

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$$

K - współczynnik częstości wg tab. 3 w normie - dla bud. mieszkalnych  $K=0,5$  l/s

DU - odpływ jednostkowy z urządzenia wg tab. 2 w normie [l/s]

**UWAGA!**

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





# Wartość odpływu DU zależy od przyjętego systemu kanalizacji

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



# Wymiarowanie przewodów kanalizacji bytowo - gospodarczej

## 1. Podejścia

- niewentylowane - należy montować ze spadkiem wynoszącym od 2% do 15%
- wentylowane - można zastosować tu mniejsze spadki zgodnie z 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 m (1,5 m) po długości przewodu.

W przypadku dłuższych podejść zwiększa się średnicę, niekiedy istnieje w przypadku podejść długich konieczność projektowania podejść wentylowanych za pomocą np. zaworów napowietrzających.

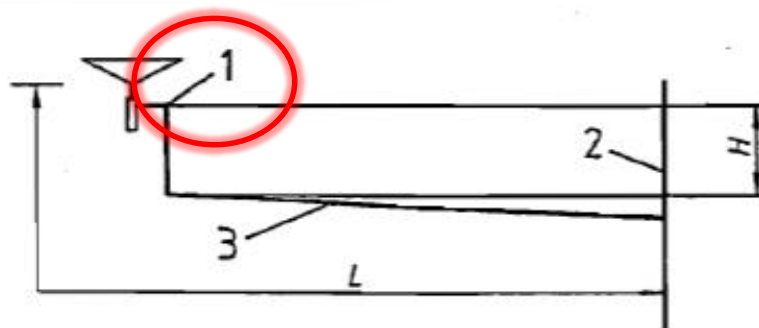


Minimalna średnica podejścia pojedynczego zdeterminowana jest przez jego długość, wysokość spadania i ilość zmian kierunku zgodnie z tabelą:

Tablica 5: Ograniczenia

Ograniczenia	System I	System II	System III	System IV
Maksymalna długość przewodu (L)	4,0 m	10,0 m	Patrz tablica 6	10,0 m
Maksymalna liczba łuków o kącie 90°	3 *	1 *		3 *
Maksymalna różnica wysokości (H) (45° lub większe odchylenie)	1,0 m	** 6,0 m DN > 70 ** 3,0 m DN = 70		1,0 m
Minimalny spadek	1,00 %	1,50 %		1,00 %

\* bez łuku łącznikowego  
\* Jeśli DN <100 i do podejścia kanalizacyjnego jest włączony ustęp splukiwany, powyżej 1 m nad włączeniem do systemu wentylującego nie można podłączać żadnych innych urządzeń.



1 Kolano łącznikowe 2 Pion kanalizacyjny 3 Przewód wentylujący podejście

Rysunek 6: Ograniczenia dla nie wentylowanych podejść w systemach I, II, IV

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 [mm]
Umywarka, bidet	40
Zlewozmywak, zmywarka, pralka, wanna, natrysk	50
Miska ustępowa	100





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

Zależą one od natężenia przepływu ścieków w projektowanym podejściu i od zastosowanego systemu. Wybierając system należy kierować się dostępnymi na rynku przyborami, trudno bowiem wyobrazić sobie podłączanie przyboru sanitarnego z odpływem np. **40mm do przewodu o średnicy mniejszej**. Utrudniałoby to swobodny odpływ ścieków z tego przyboru.



**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
<p>* 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</p>				





# Piony

Piony kanalizacyjne należy **prowadzić bez zmiany średnicy i kierunku** na całej długości.

U podstawy każdego pionu, przed przejściem w przewód odpływowy, należy zamontować **otwór rewizyjny (czyszczak)** umożliwiającą dostęp do wnętrza przodu.

**Każdy pion musi być wentylowany w celu wyrównania ciśnienia w instalacji.**

Wentylację pionu zapewnia:

- przewód wentylacyjny zakończony rurą wywiewną wyprowadzoną ponad połac dachu

- zawór napowietrzający - rozwiązanie dozwolone do stosowania w przypadku braku możliwości wyprowadzenia pionu ponad dach, można takie rozwiązanie stosować przy spełnieniu następujących warunków:

- ostatni pion licząc od najdalszego w stosunku do kanału oraz co piąty w budynku jest zakończony rurą wywiewną



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.

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

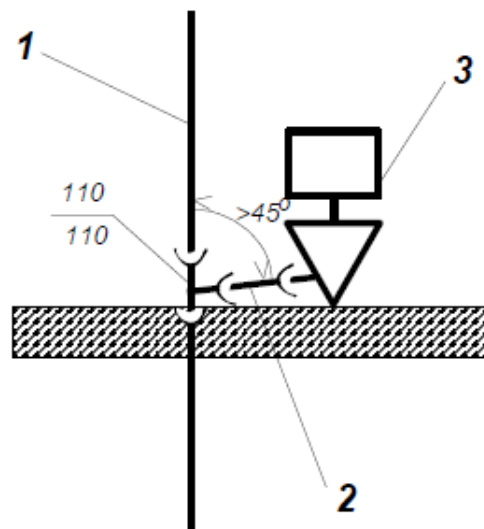
Średnice dobiera się na podstawie tabeli 11 dla pionów z wentylacją główną lub tabeli 12 dla pionów z wentylacją obejściową.

**Należy pamiętać o tym, że minimalna średnica pionu nie może być mniejsza od średnicy największego podejścia.**

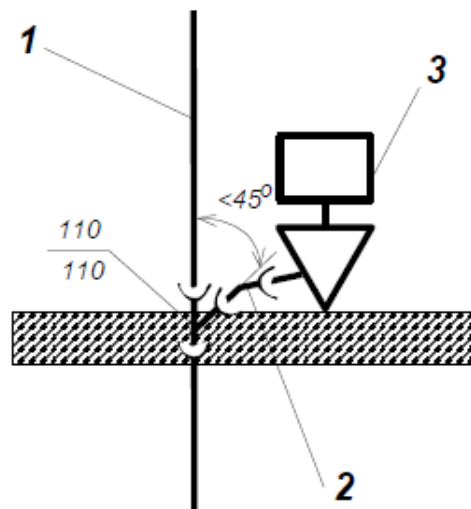
W typowych rozwiązaniach w Polsce minimalna średnica pionu wynosi 70mm, a dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych 100mm.

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 trójkąta równoprzelotowego, którego połączenie boczne znajduje się pod kątem większym niż  $45^\circ$  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 trójkąta równoprzelotowego, którego połączenie boczne znajduje się pod kątem równym lub mniejszym niż  $45^\circ$  lub którego promień nie jest mniejszy niż średnica rury wewnętrznej (rys. 3-7b).



### 6.5.1 Piony kanalizacyjne z wentylacją główną

Wymiary i ograniczenia pionów kanalizacyjnych z wentylacją główną podano w tabelicy 11.

**Tabela 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 spłukiwane są podłączone w systemie II  
\*\* minimalna średnica, jeśli ustępy spłukiwane są podłączone w systemach I, II, IV





# Przewody odpływowe - k. s.

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  $DN < 0,15$  m obliczeniowe napętnienie przewodu  $h/d \leq 0,5$
2. dla przewodów zewnętrznych z wyjątkiem wymienionych wyżej obliczeniowe napętnienie  $h/d \leq 0,7$
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 **0,10 m** a przykanalika **0,15 m**





## B.1 Przepustowości przewodów odpływowych

Dla ułatwienia obliczeń, w tablicach B.1 i B.2 podano wartości przepustowości wyznaczone na podstawie wzoru Colebrooka-White'a przy uwzględnieniu współczynnika chropowatości  $k_b = 1,0 \text{ mm}$  i współczynnika lepkości kinematycznej jak dla wody czystej  $\nu = 1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Tablica B.1: Przepustowość przewodów odpływowych przy stopniu napełnienia **50 % ( $h/d = 0,5$ )**

Spadek	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	$Q_{\max}$	$v$	$Q_{\max}$	$v$	$Q_{\max}$	$v$	$Q_{\max}$	$v$	$Q_{\max}$	$v$	$Q_{\max}$	$v$	$Q_{\max}$	$v$
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
0,5	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1
1	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
1,5	3,1	0,8	5	1	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2	3,5	1	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2
2,5	4	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2	76,6	2,3
3	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	389,2 <sup>N4)</sup>	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,5	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4	5	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
4,5	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2	30,2	2,3	48	2,5	57,2	2,7	102,8	3,1
5	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

gdzie:

$Q_{\max}$  = przepustowość przewodu odpływowego (l/s)  
 $v$  = prędkość (m/s)

$$i = \lambda \frac{1}{d} \frac{v^2}{2g} \quad \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71d} \right)$$

<sup>N4)</sup> Odsyłacz krajowy: Błąd w oryginale normy PN – powinno być 38,9

Tablica B.2: Przepustowość przewodów odpływowych przy stopniu napełnienia **70 % ( $h/d = 0,7$ )**





# Spadki wg starej normy

**4.2.3. Przewody odpływowe i podłączenia kanalizacyjne.** Minimalne spadki przewodów odpływowych i podłączeń kanalizacji bytowo-gospodarczej lub ogólnospławnej powinny wynosić, w zależności od średnicy:

- dla  $d=0,10$  m - 2%
- dla  $d=0,15$  m - 1,5%
- dla  $d=0,20$  m - 1%
- dla  $d=0,25$  m - 0,8%
- dla  $d=0,30$  m - 0,67%

W przypadkach uzasadnionych obliczeniami lub przy zapewnieniu płukania przewodów można stosować spadki mniejsze niż wyżej wymienione.

Największe dopuszczalne spadki przewodów instalacji kanalizacyjnych jw. nie powinny przekraczać, w zależności od średnicy rur:

a) kamionkowych, betonowych i z tworzyw sztucznych:

15% dla  $d \leq 0,15$  m

10% dla  $d = 0,20$  m

8% dla  $d \geq 0,25$  m

b) żeliwnych:

40% dla  $d \leq 0,15$  m

25% dla  $d \geq 0,20$  m

Dozwolone jest stosowanie na podłączeniach kanalizacyjnych przełomu pod warunkiem aby:

- punkt przełomu nie znajdował się pod jezdnią,

- spadek głównego przewodu odpływowego wynosił minimum 2%, a pozostałych przewodów odpływowych minimum 3%.

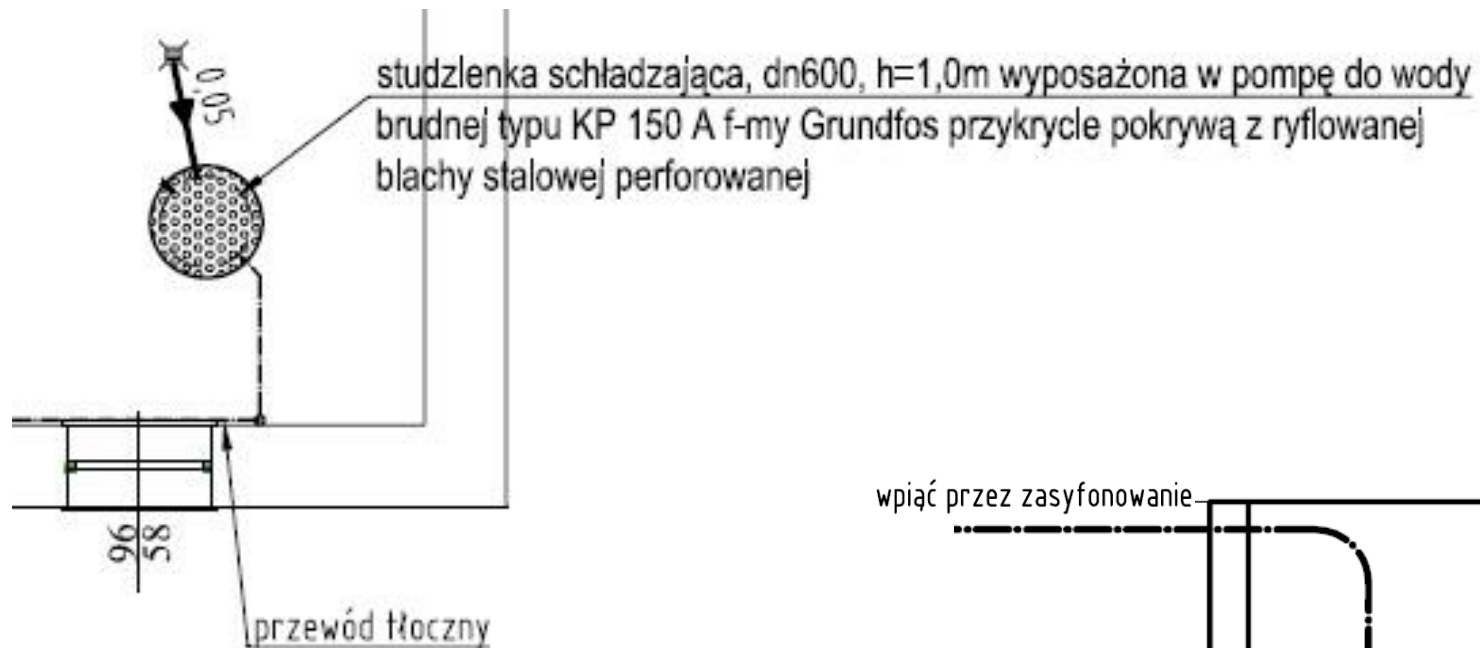
Dopuszcza się stosowanie na przewodach odpływowych uskoków (kaskad) pod warunkiem, aby przed uskokiem znajdował się czyszczak.

Średnice przewodów odpływowych i podłączeń kanalizacyjnych należy dobierać i sprawdzać stosując metodę podaną w 3.6.

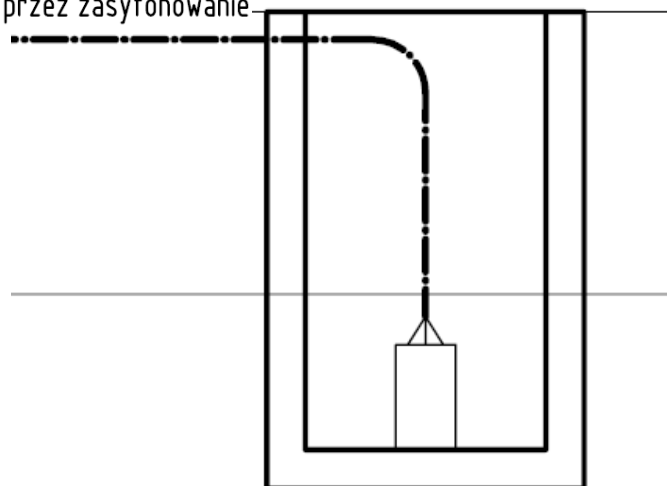
Przewody odpływowe i podłączenia należy układać zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-81/B-10700/01 p. 2.2.8 i 2.2.9 oraz PN-92/B-10735 p. 4.1 i 5.1.



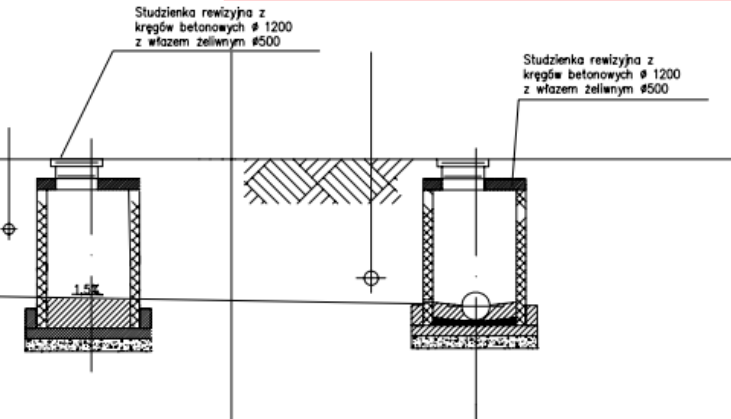
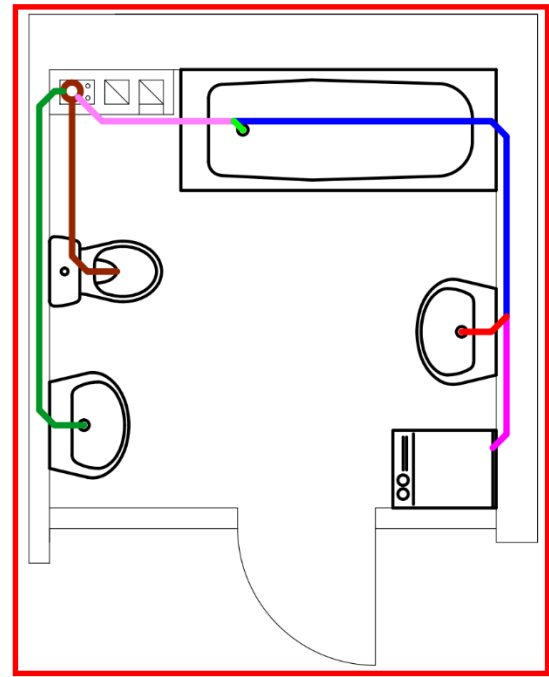
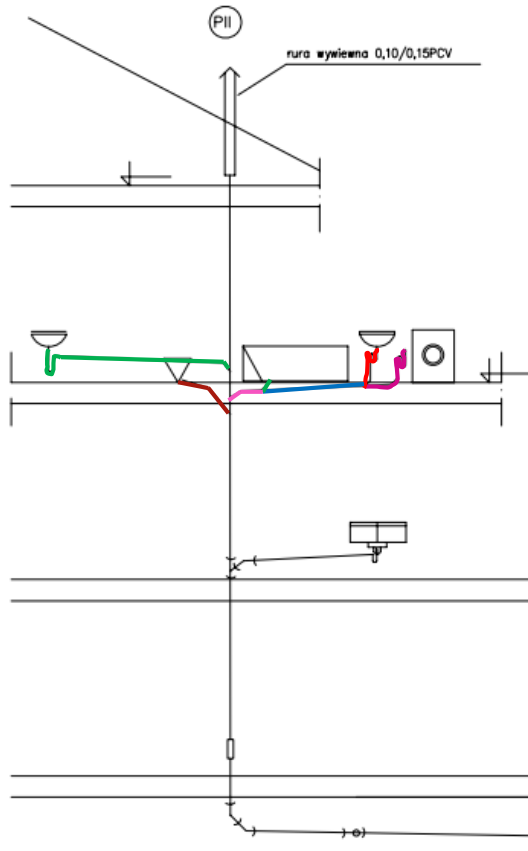
# Studzienka schładzająca



wpiąć przez zasyfonowanie







Rzędna terenu m.n.p.m.				
Rzędna dna kanatu m.n.p.m.				
Średnica [m]	Spadek [%]			
Długość [m]	Odległość [m]			
	P11	T3	T2	S1
				S2