



Politechnika Wroclawska

**Wymiarowanie instalacji
kanalizacyjnej**





Akty prawne

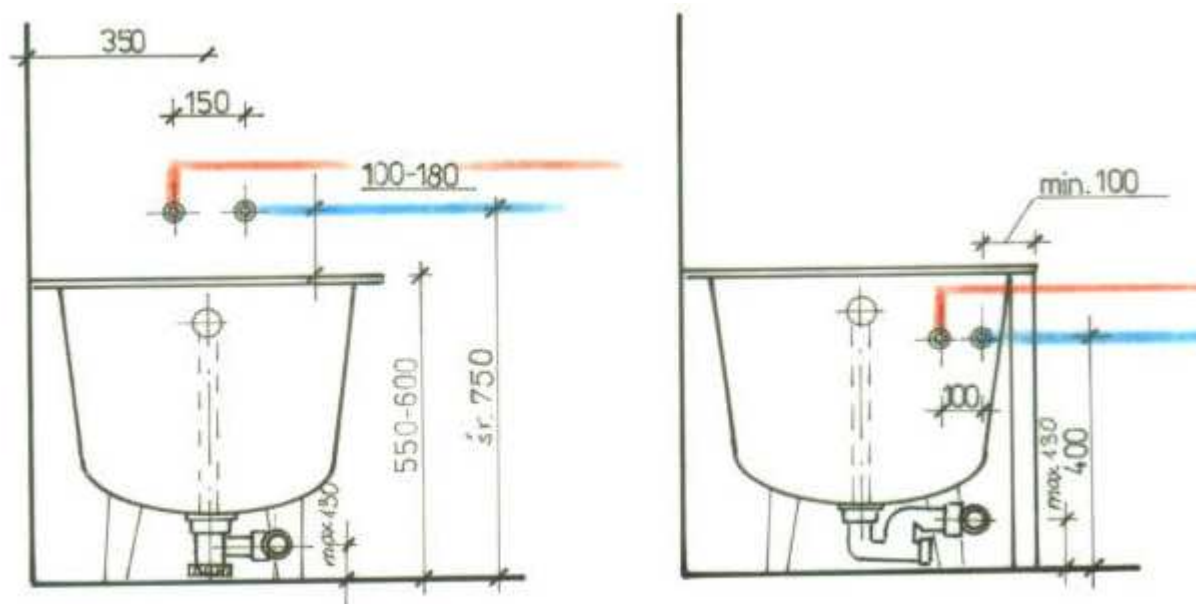
Instalacje kanalizacyjne projektuje się zgodnie z normami:

1. **PN-EN 12056-2** Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia
2. **PN-EN 12056-3** Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia
3. **PN-92/B-01707** Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.



Kanalizacja sanitarna

Urządzenia i przybory sanitarne należy podłączać do systemu kanalizacji poprzez zainstalowane **syfony** w celu zabezpieczenia przed wydostawaniem się zanieczyszczonego powietrza do budynku. Głębokość zamknięcia wodnego nie powinna być mniejsza niż **50 mm**.

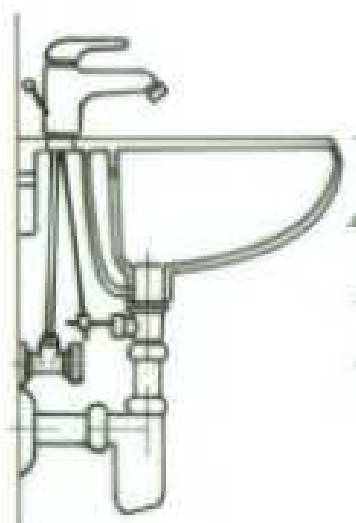
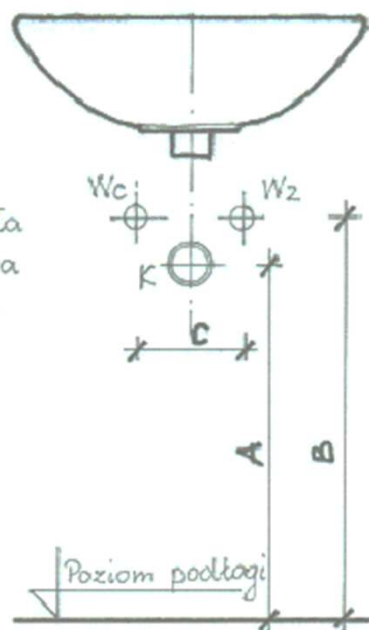


Sposób rozwiązania podejść pod baterię wannową ścienną (po lewej) i stojącą (po prawej).



Montaż umywalki

W_c - woda ciepła
W_z - woda zimna
K - kanalizacja



Rodzaj baterii i syfonu umywalkowego	Wysokości zamocowania podejść (mm)			UWAGI
	A	B	C	
Ściana, syfon butelkowy	500-600 (600)	1100	150	Montaż podejść w osi umywalki
Stojąca, bez automatycznego korka	500-600 (600)	550-650 (600)	80-120*	Podejście wodociągowe w osi baterii
Stojąca z korkiem automatycznym, syfon rurowy	450-550 (550)	500-600 (600)	80-120*	Stosować syfon z gwintem 5/4", oś podejścia kanalizacyjnego może być maksymalnie przesunięta o 0-80 mm w stosunku do osi odpływu z umywalki
Stojąca z syfonem podtynkowym	550-650 (620)	600-680 (670)	120-160, 250**	Przy korku automatycznym wymiary A i B zmniejszyć o 50 mm
Stojąca z syfonem oszczędzającym przestrzeń	350-550 (500)	400-600 (550)	80-120	Oś podejścia kanalizacyjnego może być przesunięta w stosunku do osi odpływu z umywalki o 0-325 mm

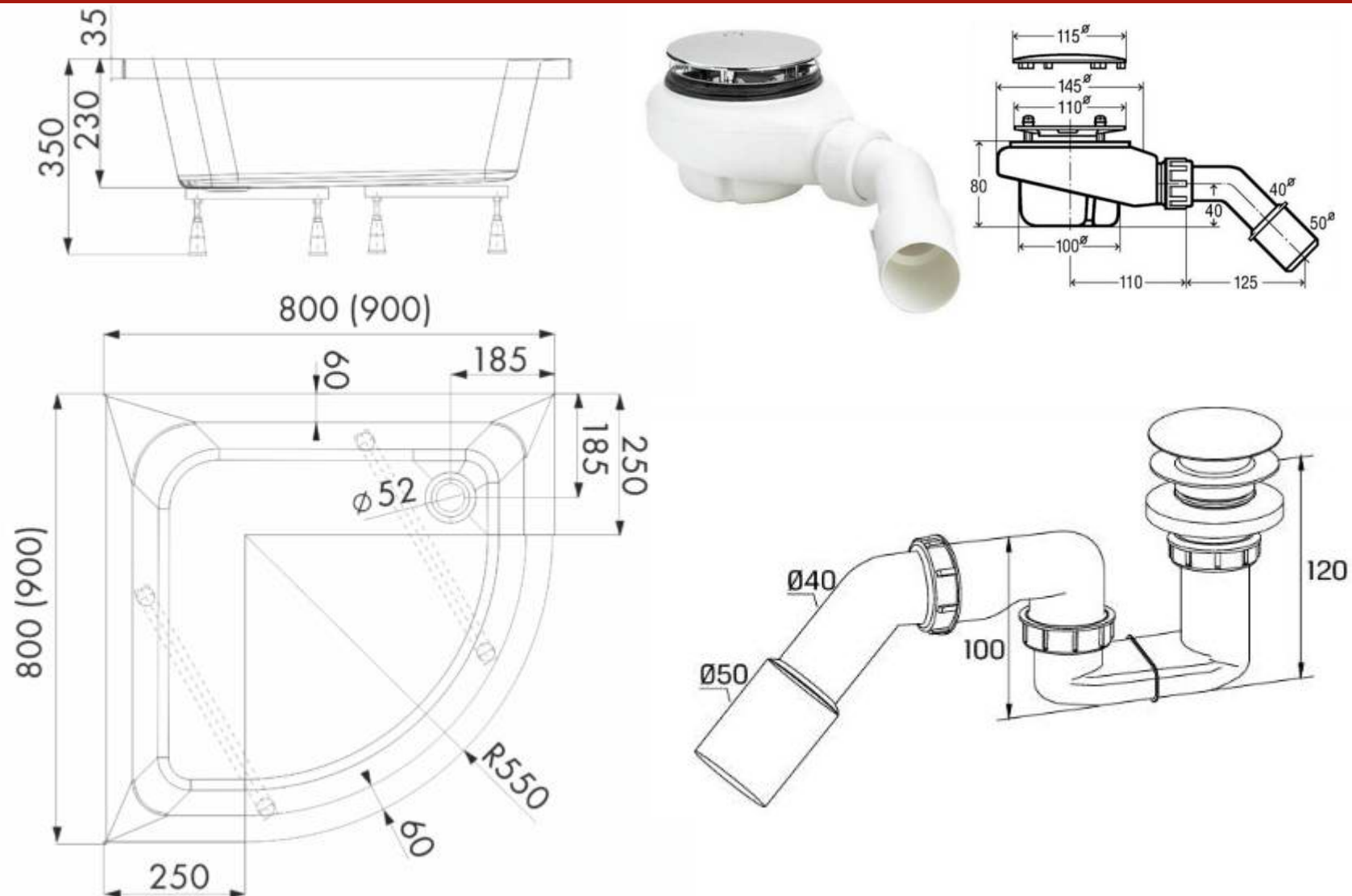
W nawiasach podano wymiary najczęściej stosowane.

* - 80 mm stosować dla umywalki z półpostumentem

** - dotyczy syfonów podtynkowych skrytych za rozetą maskującą

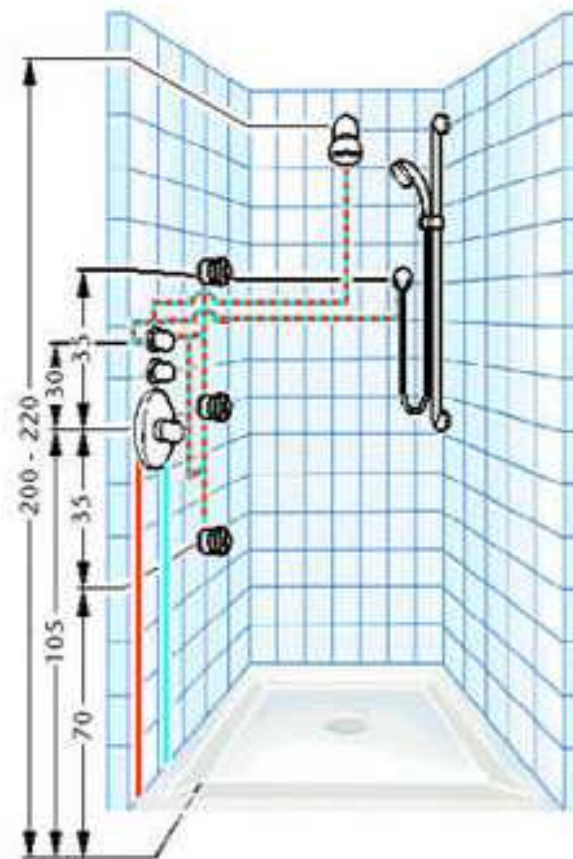
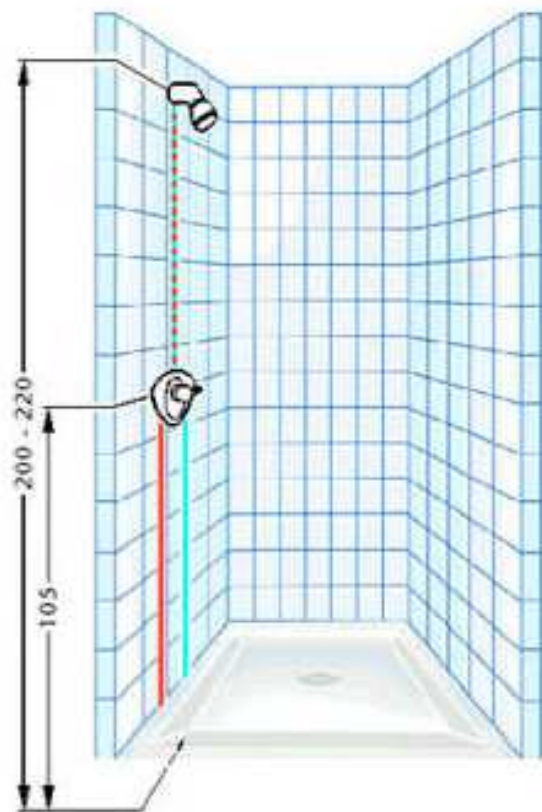


Brodzik pod natrysk





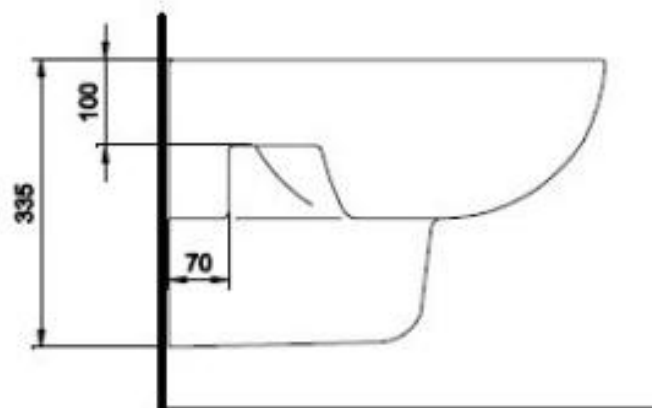
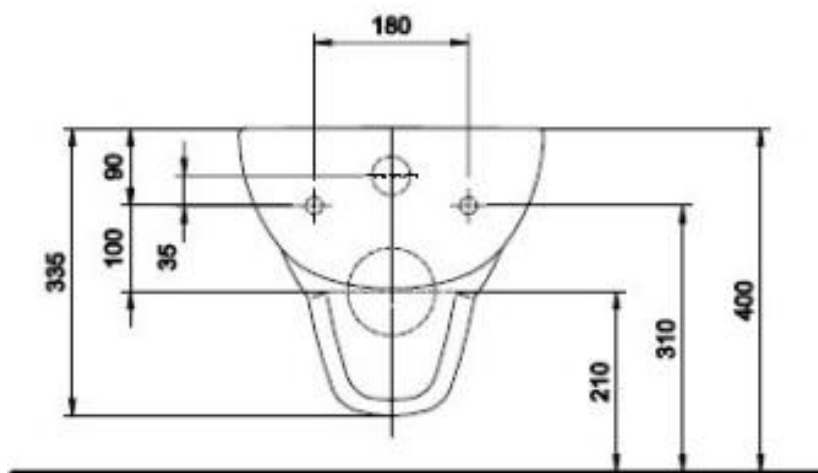
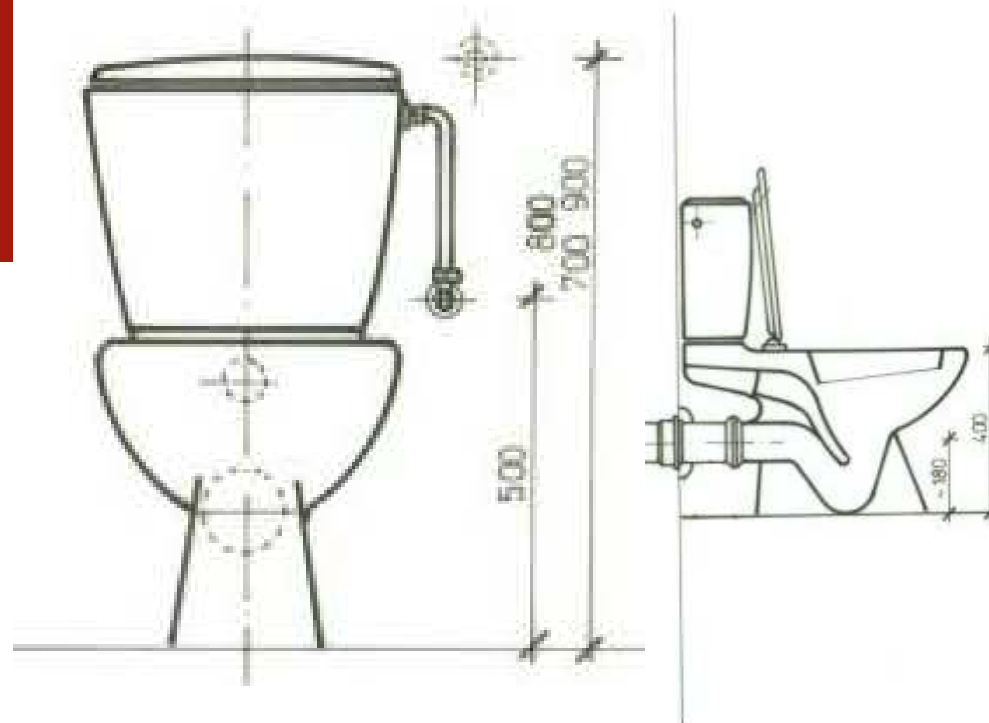
Bateria natryskowa



Wysokości podane zostały od dna brodzika

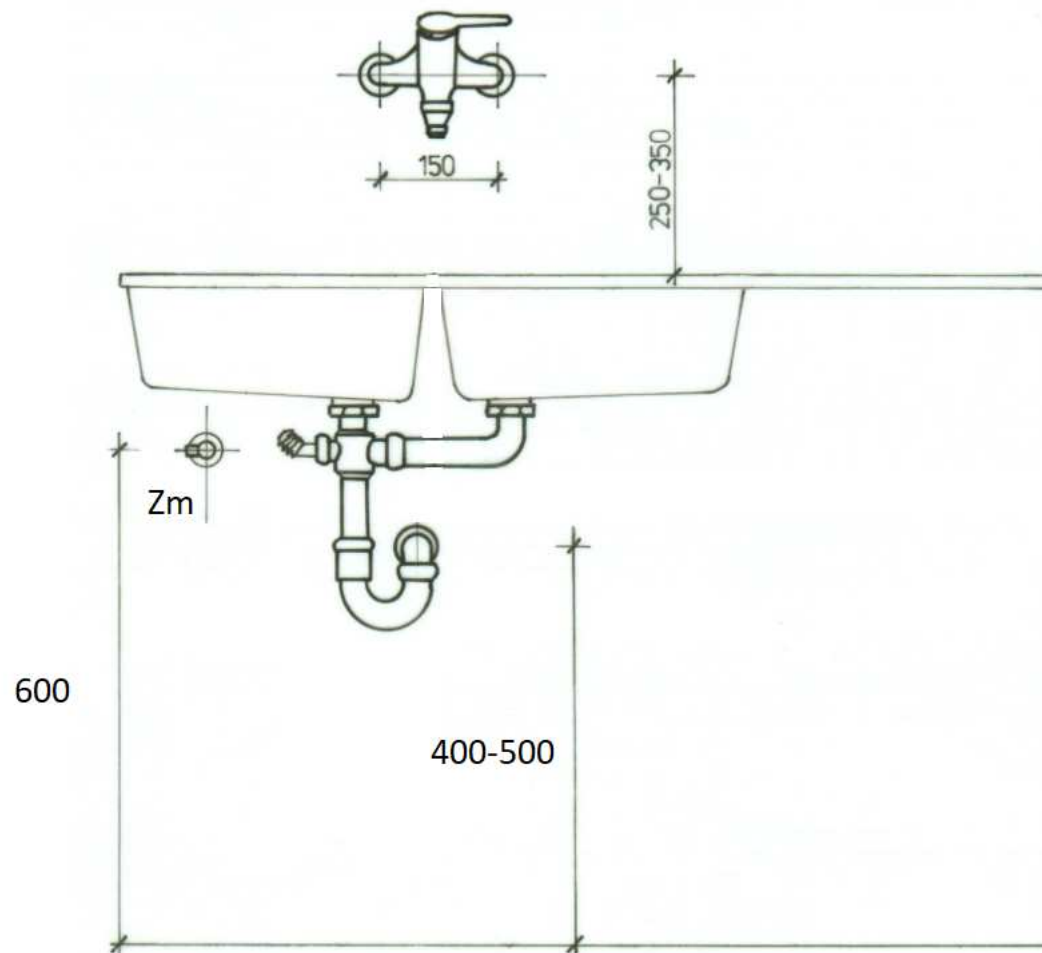
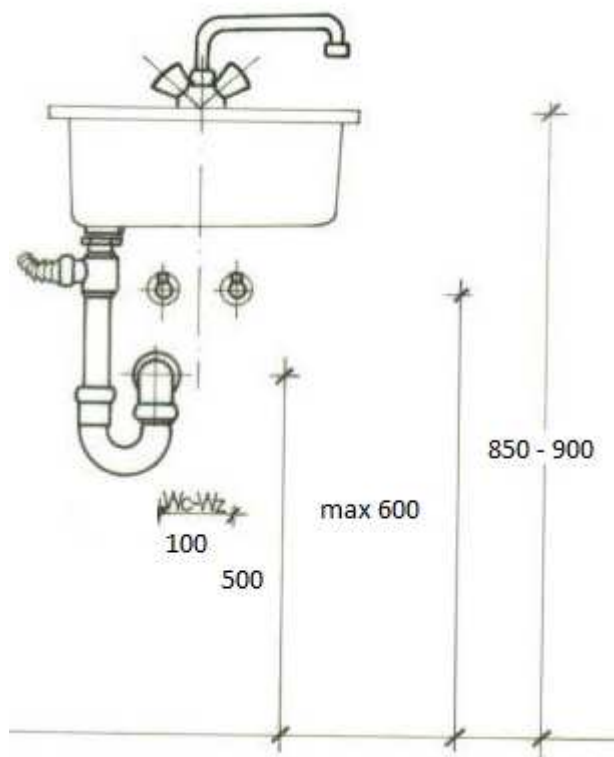


Miska ustępowa



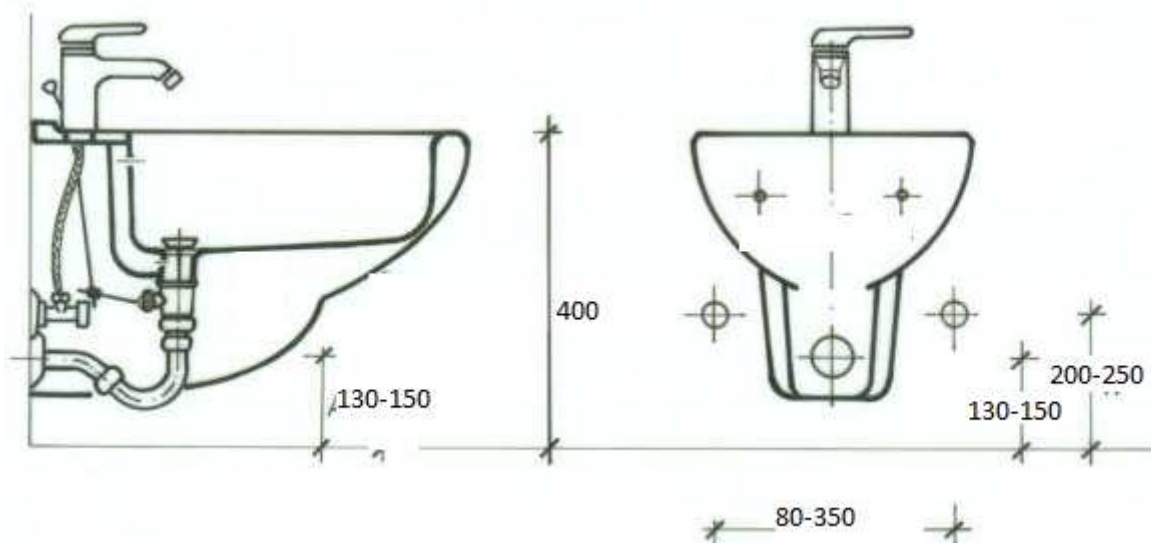
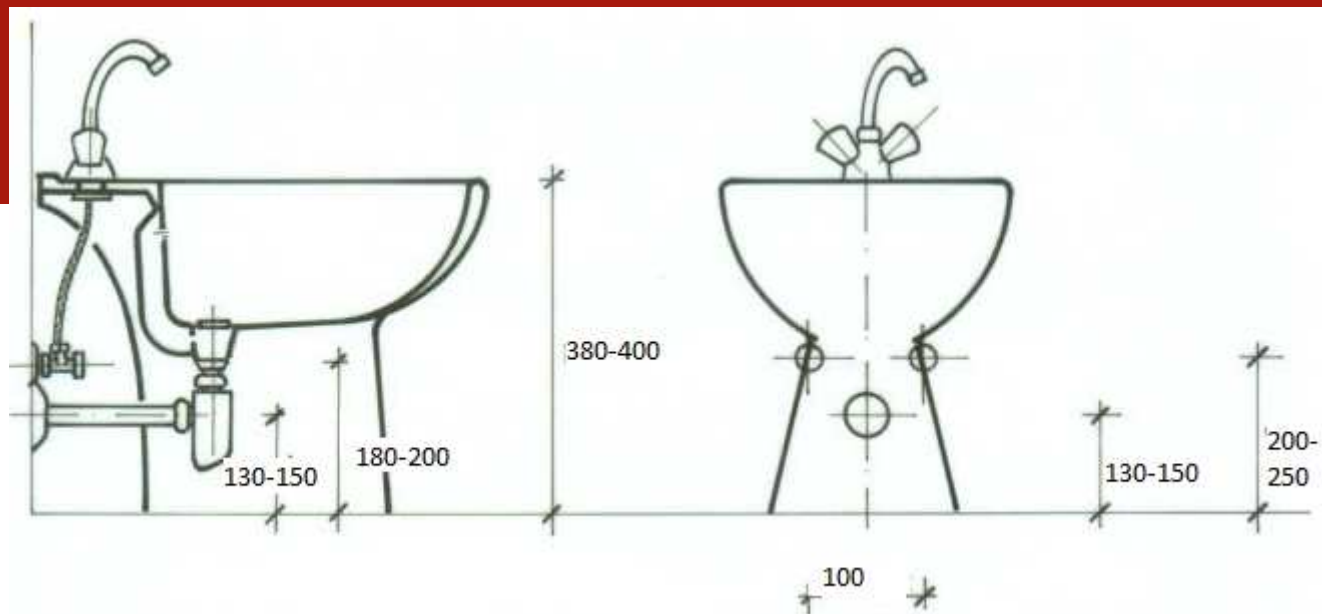


Zlewozmywak





Bidet





Kanalizacja sanitarna

W Polsce stosuje się:

1. I system podejść kanalizacyjnych
2. W typowym rozwiązaniu projektuje się podejścia niewentylowane i piony z wentylacją główną
3. Przyjęte jest, że odległość miski ustępowej od pionu kanalizacyjnego nie powinna przekraczać 1,0 m po długości przewodu (obecnie nie jest to „sztywny” wymóg), ścieki z miski ustępowej powinny być wpięte do pionu osobnym podejściem i do najniższego trójkąta na danej kondygnacji, dopuszczalne jest wpinanie misek ustępowych w podejścia zbiorowe, ale w takim przypadku miska ustępowa musi być ostatnim przybozem wpiętym w podejście (najbliżej pionu)



Kanalizacja sanitarna

4. Minimalne średnice dla podejść pojedynczych zależą od przyłączonego przyboru sanitarnego

Urządzenie	DN [mm]
Umywalka, bidet	40
Zlewozmywak, zmywarka, wanna, natrysk, pralka DU=0,8 l/s	50
Pralka DU=1,5 l/s	70
Miska ustępowa	100

5. Średnice dla podejść zbiorowych niewentylowanych zestawione są w tab 4 w PN-EN 12056-2



Kanalizacja sanitarna

UWAGA!

W przypadku podejść, których długość przekracza 4m po długości przewodu lub na których jest więcej niż trzy zmiany kierunku należy dobrać przewody o większych średnicach (ograniczenia podane w tab.5)

6. Podejścia prowadzi się z minimalnym spadkiem 2%

7. Piony kanalizacji sanitarnej muszą mieć stałą średnicę i kierunek na całej długości.

Minimalne średnice pionów kanalizacyjnych:

0,07m - jeśli pion nie odprowadza ścieków z misek ustępowych

0,1 m - jeśli do pionu podłączone są miski ustępowe



Kanalizacja sanitarna

8. Średnice dla pionów z wentylacją główną zestawione są w zależności od przepustowości w tabeli 11 w PN-EN 12056-2
9. Każdy pion musi być wentylowany za pomocą rury wywiewnej lub zaworu napowietrzającego.

UWAGA!

Zawory napowietrzające można stosować tylko wtedy, kiedy nie ma możliwości wyprowadzenia przewodu wentylacyjnego ponad dach pod warunkiem, że ostatni pion licząc od najdalszego w stosunku do sieci zewnętrznej i co piąty wentylowany jest rurą wywiewną. Najczęściej stosuje się zawory jeśli do pionu nie ma podpiętych misek ustępowych.



Kanalizacja sanitarna

10. Przed przejściem w przewód odpływowy na pionie około 50 cm nad posadzką należy zamontować czyszczak
11. Minimalna średnica pionu nie może być mniejsza od średnicy największego podejścia
12. Przewody odpływowe muszą być prowadzone ze spadkiem zależnym od średnicy przewodu - zakres spadków podany w PN-92/B-01707:
 - DN 0,10m - $i=2,0-15\%$
 - DN 0,15m - $i=1,5-15\%$
 - DN 0,20m - $i=1,0-10\%$
 - DN 0,25m - $i=0,8-8\%$
 - DN 0,30m - $i=0,67-8\%$



Kanalizacja sanitarna

13. Minimalna średnica przewodów położonych w gruncie wynosi 0,1 m, a przykanalika 0,15m
14. Dopuszczalne wypełnienie przewodów odpływowych 0,5, a przykanalika kanalizacji sanitarnej 0,7
15. Minimalna prędkość przepływu ścieków wynosi 0,7m/s
16. Średnice dla przewodów odpływowych zestawione są z załączniku B normy 12056-2



Kanalizacja sanitarna

Średnice podejść zbiorowych, pionów i przewodów odpływowych oblicza się na podstawie obliczeniowego natężenia przepływu ścieków sanitarnych Q_{ww} :

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

K- współczynnik częstości wg tab 3 w PN-EN 12056-2
(dla budynków mieszkalnych $K=0,5$)

ΣDU - suma odpływów jednostkowych wg tab 2 w PN-EN 12056-2

UWAGA!

$$Q_{ww} \geq DU_{\max} \quad [l / s]$$



Kanalizacja deszczowa

W przypadku dachów stromych (o kącie nachylenia większym niż 15°) stosuje się systemy rynnowe do odprowadzenia wód opadowych.

W takim przypadku rynny i lokalizację przewodów spustowych określa architekt, zadaniem projektanta instalacji jest dobór przewodów odpływowych.

W projekcie należy na podstawie widoków elewacji budynku określić:

1. Powierzchnie dachu odwadniane przez poszczególne rynny i rury spustowe (ilość rur spustowych powinna być widoczna na widokach elewacji, a jeśli ich nie ma to na podstawie wyglądu dachu należy zaproponować rozmieszczenie i ilość rur spustowych)



Kanalizacja deszczowa

- Wybrać konkretnego producenta systemu rynnowego i określić średnice rynien i rur spustowych (zależą one od powierzchni odwadnianej i lokalizacji rury spustowej)

Efektywna powierzchnia dachu odwadniana przez rynnę A [m ²]	Szerokość rynny [mm]	Średnica rury spustowej [mm]
poniżej 20	70	50
20 – 57	100 (lub 125)	70
57 – 97	125	100
97 - 170	150	100
170 - 243	180	125



Kanalizacja deszczowa

3. Dobrać średnice przewodów odpływowych pamiętając, że należy je prowadzić z odpowiednimi spadkami, a minimalna średnica dla przewodu prowadzonego w gruncie to 0,1m, natomiast dla przykanalika 0,15m
4. Przed przejściem pionu w przewód odpływowy należy zamontować na nim czyszczak z kratą (jeśli mamy sieć kanalizacyjną rozdzielczą), a w przypadku sieci zewnętrznej ogólnospławnej rurę spustową podłącza się do osadnika rynnowego, wyposażonego w klapę stanowiącą blokadę zapachową



Kanalizacja deszczowa

5. Dopuszczalne wypełnienie przewodów odpływowych kanalizacji deszczowej wynosi 0,7 i na takie wypełnienie należy dobierać średnice przewodów zgodnie z załącznikiem C w PN-EN 12056-3
6. W miejscach zmiany kierunku i podłączania kolejnych rur spustowych na przewodach odpływowych należy umieścić studzienki inspekcyjne z tworzywa sztucznego o średnicy co najmniej 315mm

Doboru średnic przewodów kanalizacji deszczowej należy dokonać w oparciu o natężenie przepływu wody opadowej

Q_r :

$$Q_r = r \cdot A \cdot C \text{ [l/s]}$$



Kanalizacja deszczowa

$$Q_r = r \cdot A \cdot C \quad [l/s]$$

r - natężenie opadów atmosferycznych $[l/(s \cdot m^2)]$

dla Polski minimalnie $r=0,03 \text{ l}/(s \cdot m^2)$

A - efektywna powierzchnia dachu $[m^2]$ zgodnie z punktem 4.3. w PN-EN 12056-3

C - współczynnik spływu przyjmowany wg PN-92/B-01707, dla dachów stromych $C=1,0$



Kanalizacja ogólnospławna

W przypadku zewnętrznej sieci typu ogólnospławnego w studziencie rewizyjnej mieszczącej się na terenie posesji następuje połączenie ścieków sanitarnych i deszczowych.

W projekcie tylko przykanalik będzie wymiarowany w oparciu o przepływ ścieków ogólnych Q_t :

$$Q_t = Q_{ww} + Q_r \text{ [l / s]}$$

Uwaga!

W takiej sytuacji na przewodach odpływowych odprowadzających ścieki sanitarne z najniższej kondygnacji (piwnicy) należy zamontować zasuwę burzową chroniącą instalację przed przepływem zwrotnym w wyniku intensywnych opadów.



Ogólne zasady prowadzenia przewodów odpiływowych w gruncie

Wśród przewodów odpiływowych wyróżniamy przewód **główny** oraz przewody **drugorzędne**. Każdy przewód drugorzędny powinien być oddzielnie podłączony do głównego, pod kątem nie większym niż 60° .

Wszystkie przewody prowadzone są **najkrótszą drogą**, przeważnie **wzdłuż przegrody budowlanej** oraz koniecznie z zachowaniem odpowiedniego spadku.

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

Rewizje kanalizacyjne powinny się montować:

- co 15 m na rurach średnicy od 100 do 150mm, a dla większych średnic co 20 m,
- przed każdym uskokiem poziomym



Ogólne zasady prowadzenia przewodów odpływowych w gruncie

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.

Dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy pamiętać, że warstwa gruntu pokrywającego rury kanalizacyjne powinna być o 20 cm większa od głębokości przemarzania gruntu, jeśli przewody układają się wyżej, 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.



Przykład

Dla domku jednorodzinnego podpiwniczonego zaprojektować instalację kanalizacyjną.

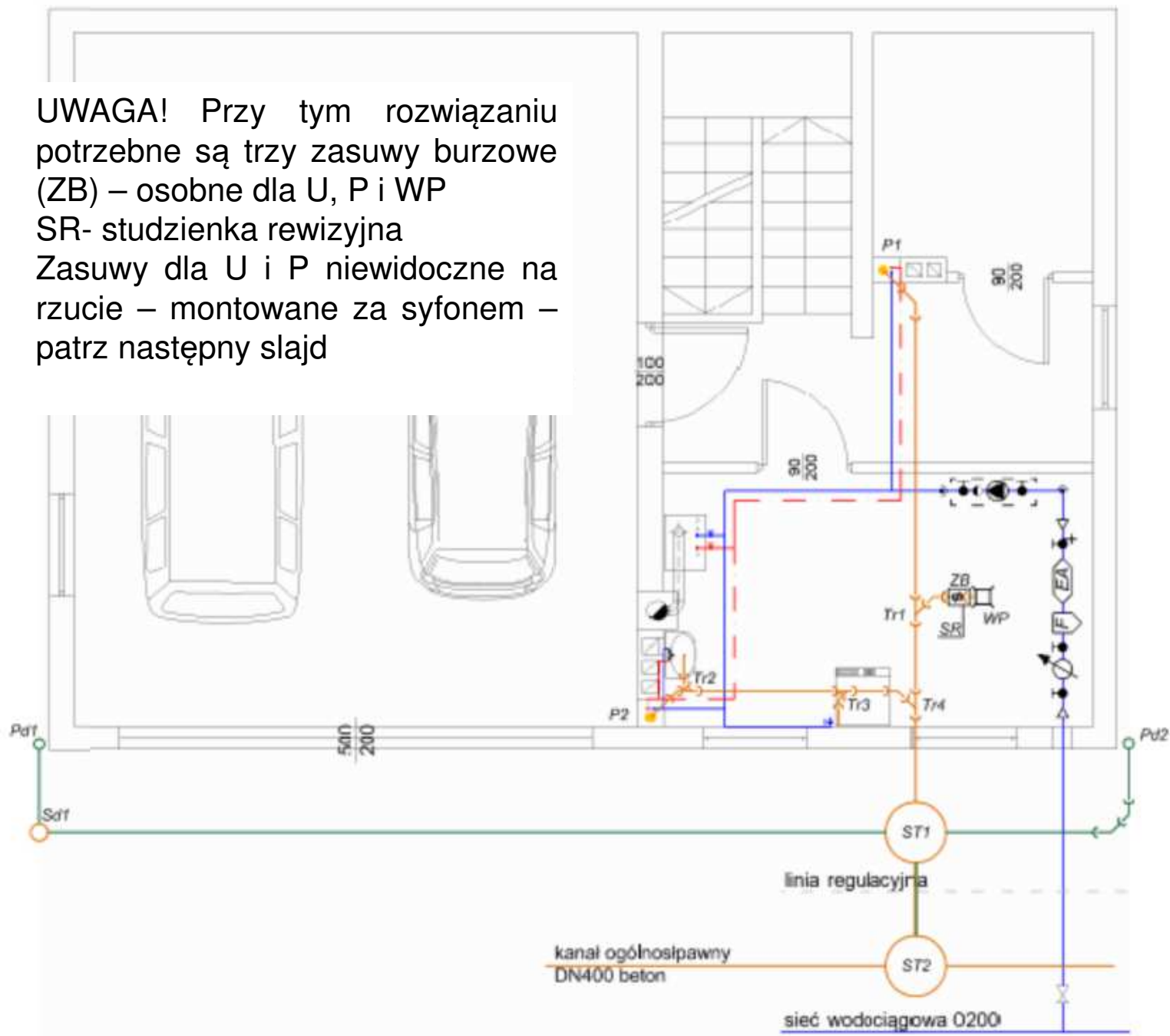
Założenia:

- Kanalizacja zewnętrzna ogólnospławna
 - Materiał: beton, DN0,4m, odległość od linii regulacyjnej 1,0m, zagłębienie 3,0m
- Instalacja wewnętrzna wykonana z PVC
- Przyjęto I system podejść kanalizacyjnych ($h/d=50\%$)
- Przyjęto podejścia niewentylowane i piony z wentylacją główną
- Powierzchnia dachu: $A=180\text{m}^2$, dach dwuspadowy
- Przyjęto dwa piony spustowe kanalizacji deszczowej




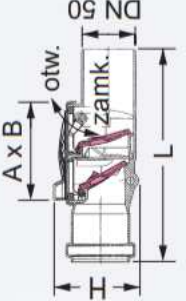

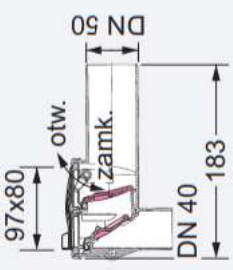

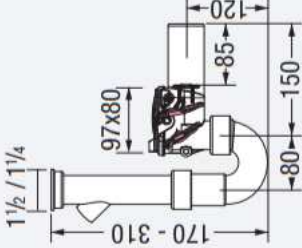
Rzut piwnicy - wersja A

UWAGA! Przy tym rozwiązaniu potrzebne są trzy zasuwy burzowe (ZB) – osobne dla U, P i WP
SR- studzienka rewizyjna
Zasuwy dla U i P niewidoczne na rzucie – montowane za syfonem – patrz następny slajd



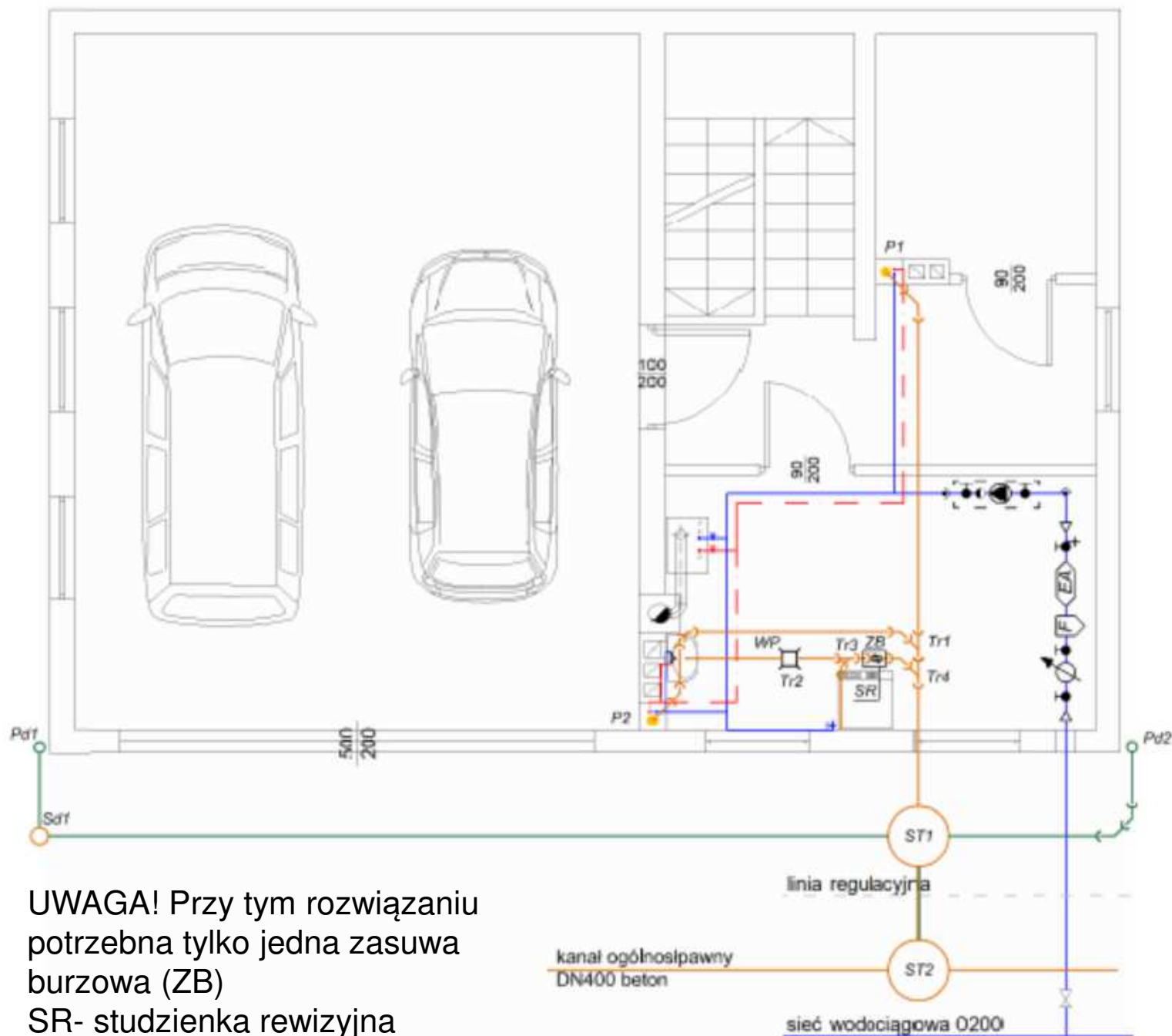


Urządzenia przeciwzalewowe - zasuwy burzowe

Produkt	Opis produktu	Wielk. nom.	Nr art.
  <p>DN 50 L: 196 mm H: 80 mm A x B 97 x 80 DN 70 L: 282 mm H: 137 mm A x B 175 x 120</p>	<p>Zawór zwrotny dwuklapowy KESSEL Staufix DN 50/70 do zabudowy na swobodnym przewodzie kanalizacyjnym do ścieków bez fekalii, z tworzywa sztucznego. Dwie klapy samoczynnie zamykające się, jedna z nich z ręcznym zamknięciem awaryjnym. Dopyływ/odpływ do przyłączenia rury HT DIN 19560.</p> <p>CE PN EN 13564 typ 2</p>	<p>DN 50 DN 70</p>	<p>73050 73070</p>
 	<p>Zawór zwrotny dwuklapowy KESSEL Staufix Siphon DN 50 do syfonów umywalkowych do ścieków bez fekalii, z tworzywa sztucznego. Dwie klapy samoczynnie zamykające się, jedna z nich jako ręczne zamknięcie awaryjne, mocowanie na ścianie, przyłącze dopływu DN 40 (1 1/2") do syfonu rurowego. Odpływ DN 50 do przyłączenia rury HT wg normy 19560.</p> <p>CE PN EN 13564 typ 5</p>	<p>DN 50</p> <p>Osprzęt Redukcja odpływu DN 50/40 nr art. 27 118 patrz osprzęt do wpustów łazienkowych KESSEL System 100, strona W 40</p>	<p>73051</p>
 	<p>Zawór zwrotny dwuklapowy KESSEL Staufix Siphon DN 50 Wykonanie z syfonem rurowym i przyłączem do pralki do ścieków bez fekalii, z tworzywa sztucznego. Dwie klapy samoczynnie zamykające się, jedna z nich z blokowanym ręcznie zamknięciem awaryjnym, mocowanie na ścianie, odpływ DN 50 do przyłączenia rury HT według DIN 19560.</p>	<p>DN 50</p> <p>Osprzęt Redukcja odpływu DN 50/40 nr art. 27 118 patrz osprzęt do wpustów łazienkowych KESSEL System 100, strona W 40</p>	<p>73052</p>

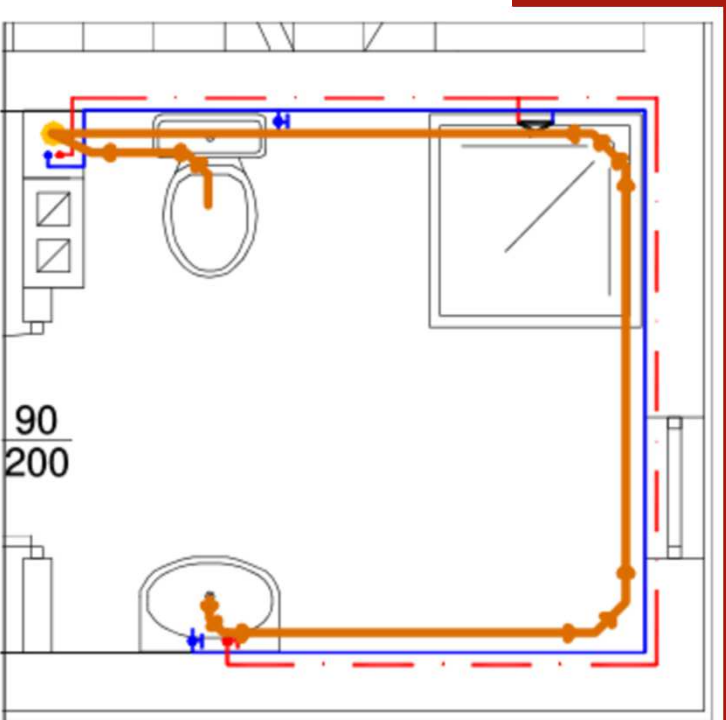
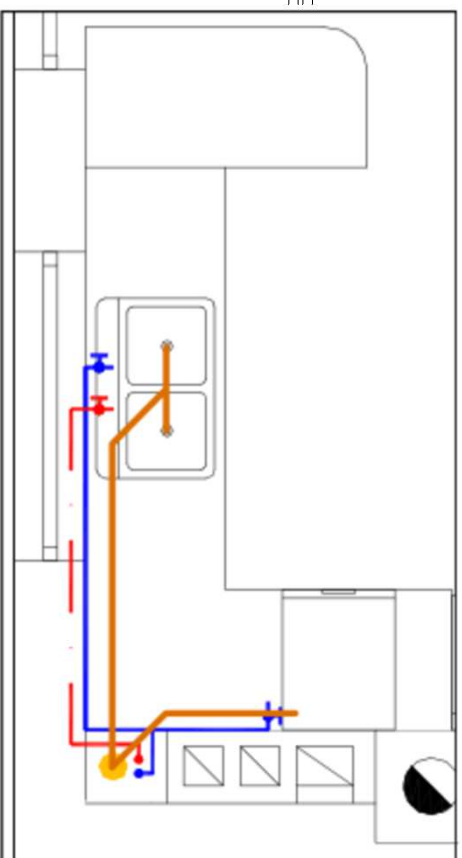
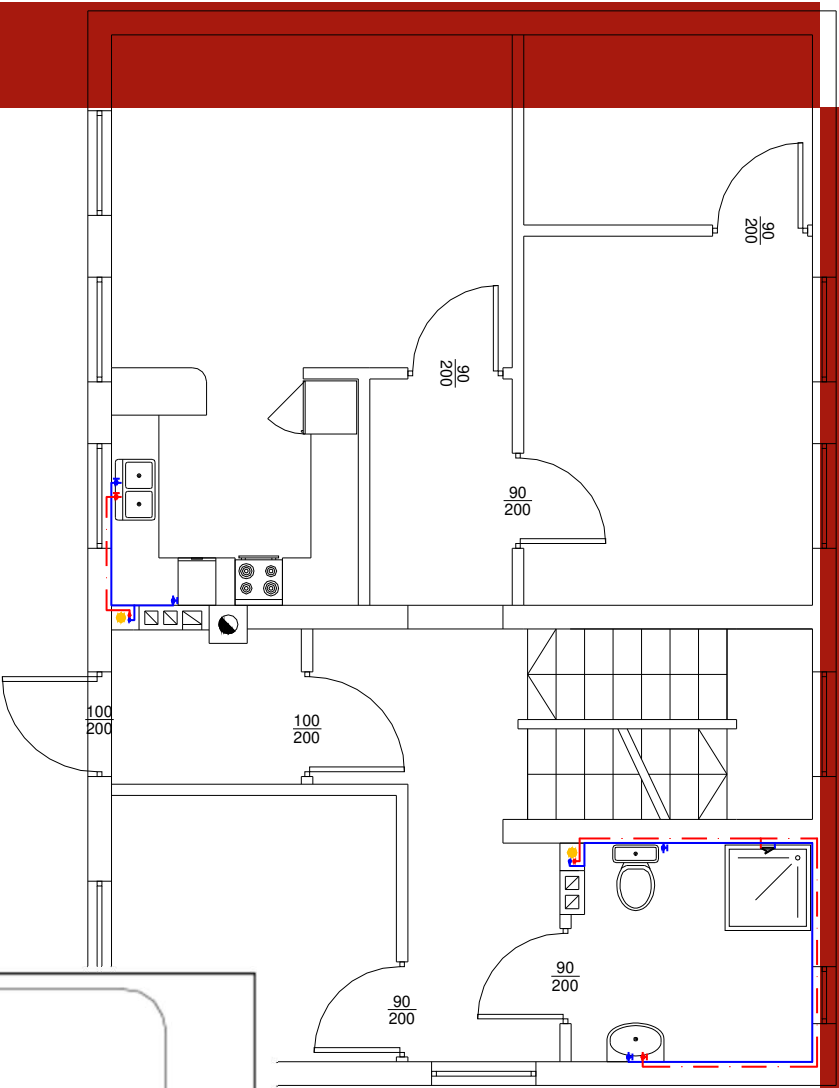


Rzut piwnicy - wersja B



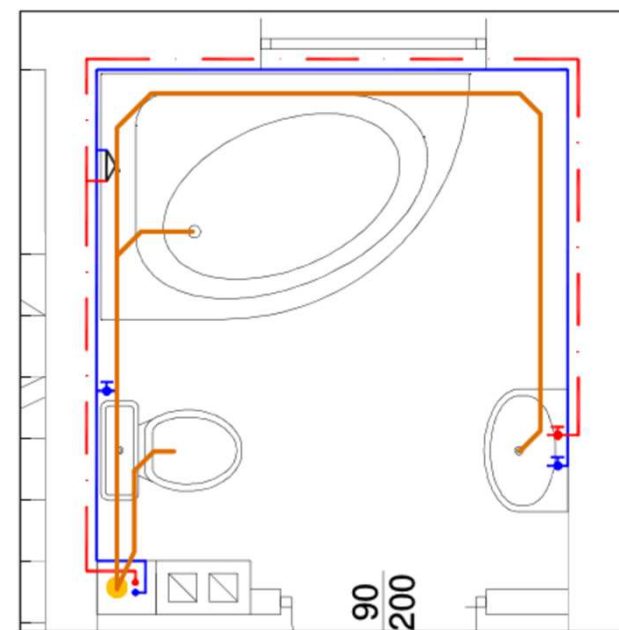
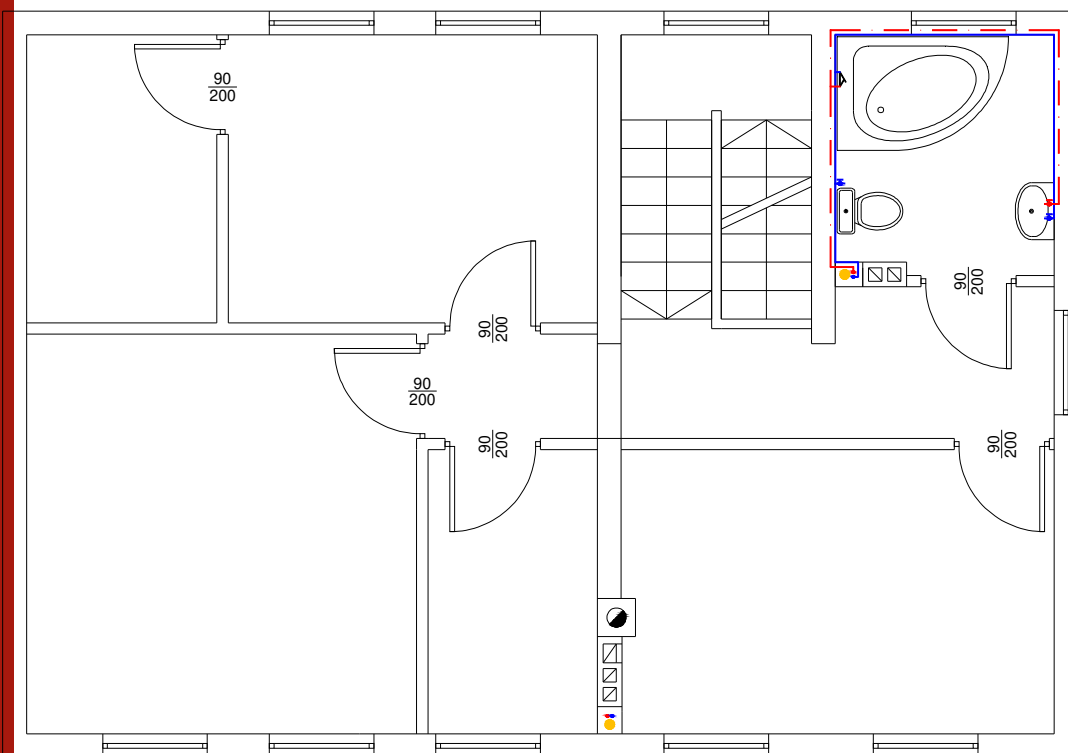


Rzut parteru





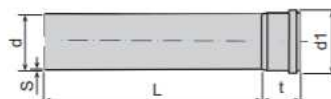
Rzut piętrowy





Rury kielichowe

Rury kielichowe

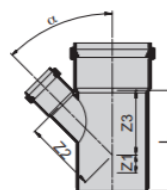


Dz (mm)	d (mm)	d1 (mm)	S (mm)	L (mm)	T (mm)	Ciężar (kg/szt.)	Indeks	Indeks SAP
50	50	64	1,8	250	50	0,110	3220660142	3011596
50	50	64	1,8	500	50	0,193	3220660143	3011597
50	50	64	1,8	1000	50	0,358	3220660145	3011598
50	50	64	1,8	2000	50	0,690	3220660149	3011600
75	75	91	2,6	250	55	0,191	3220660202	3011602
75	75	91	2,6	500	55	0,336	3220660203	3011603
75	75	91	2,6	1000	55	0,624	3220660205	3011604
75	75	91	2,6	2000	55	1,202	3220660209	3011606
110	110	129	3,4	250	70	0,427	3220660242	3011608
110	110	129	3,4	500	70	0,741	3220660243	3011609
110	110	129	3,4	1000	70	1,368	3220660245	3011610
110	110	129	3,4	2000	70	2,623	3220660249	3011612
110	110	129	3,4	3000	70	4,774	3220663006	3011613
125	125	147	3,9	250	75	0,532	3220665262	3015000
125	125	147	3,9	500	75	0,923	3220665263	3015001
125	125	147	3,9	1000	75	1,704	3220665265	3015002
125	125	147	3,9	2000	75	3,268	3220665269	3015004
125	125	147	3,9	3000	75	4,831	3220665271	3015005
160	160	186	4,9	250	83	0,896	3220665282	3015007
160	160	186	4,9	500	83	1,536	3220665283	3015008
160	160	186	4,9	1000	83	2,815	3220665285	3015009
160	160	186	4,9	2000	83	5,373	3220665289	3015011
160	160	186	4,9	3000	83	7,932	3220665291	3015012



Trójniki kanalizacyjne

Trójniki 45°, 67°, 87°



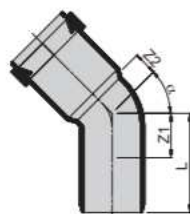
Do długości L trzeba dodać długość kielicha T (wymiar wg karty rur kanalizacyjnych)

Dz (mm)	kąt α (°)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	L (mm)	Ciężar (kg/szt.)	Indeks	Indeks SAP
50/40	45°	4	63	59	116	0,094	3220663024	4027073
50/50	45°	11	68,2	66,0	130	0,109	3220662018	3011619
75/50	45°	2	86,5	79,0	137	0,192	3220662031	3011622
75/75	45°	16	100,6	96,0	172	0,267	3220662034	3011625
110/50	45°	19	111,8	97,0	152	0,361	3220662043	3011627
110/75	45°	1	126,5	116,0	188	0,459	3220662046	3011630
110/110	45°	23	147,8	143,0	240	0,649	3220662048	3011633
125/75	45°	7	153,0	159,0	238	0,523	3220663007	4027074
125/110	45°	29	151,0	148,0	249	0,869	3220662055	3015024
125/125	45°	42	160,0	160,0	274	0,943	3220662056	3015026
160/110	45°	15	177,0	167,0	268	1,207	3220662071	3015028
160/160	45°	53	203,0	203,0	342	1,715	3220662074	3015030
50/40	67°	13	36,0	36,0	101	0,088	3220663026	4027078
50/50	67°	18	42,0	42,0	113	0,094	3220662118	3011620
75/50	67°	13	56,0	48,0	120	0,178	3220662131	3011623
110/50	67°	6	76,0	56,0	135	0,342	3220662143	3011628
110/75	67°	19	82,0	71,0	163	0,420	3220662146	3011631
110/110	67°	38	57,0	92,0	203	0,555	3220662148	3011634
125/110	67°	50	97,0	95,0	217	0,491	3220662155	4027081
50/40	87°	21	30,0	25,0	98	0,084	3220663028	4027084
50/50	87°	26	30,0	30,0	108	0,092	3220662218	3011621
75/50	87°	25	43,0	32,0	117	0,171	3220662231	3011624
75/75	87°	38	44,0	44,0	141	0,223	3220662234	3011626
110/50	87°	25	61,0	33,0	131	0,331	3220662243	3011629
110/75	87°	37	63,0	46,0	157	0,397	3220662246	3011632
110/110	87°	55	66,0	66,0	194	0,515	3220662248	3011635
125/75	87°	50	86,0	61,0	183	0,382	3220663009	4027085
125/110	87°	60	73,0	66,0	198	0,702	3220662255	3015025
125/125	87°	72	73,0	73,0	217	0,753	3220662256	3015027
160/110	87°	70	110,0	70,0	226	1,204	3220662271	3015029
160/160	87°	124	124,0	95,0	305	1,456	3220662274	3015031



Kolana kanalizacyjne

Kolana 15°, 30°, 45°, 67°, 87°



Dz (mm)	kąt α (°)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	L (mm)	Ciężar (kg/szt.)	Indeks	Indeks SAP
50	15°	3,5	8	57	0,050	3220661251	3011636
50	30°	7	12	60	0,052	3220661253	3011637
50	45°	11	16	64	0,055	3220661254	3011638
50	67°	18	23	71	0,056	3220661256	3011639
50	87°	25	30	78	0,062	3220661258	3011640
75	15°	5	9	65	0,110	3220661281	3011641
75	30°	10	15	70	0,118	3220661283	3011642
75	45°	16	20	76	0,122	3220661284	3011643
75	67°	27	30	86	0,147	3220661286	3011644
75	87°	38	42	97	0,143	3220661288	3011645
110	15°	7	12	81	0,253	3220661301	3011646
110	30°	15	20	88	0,274	3220661303	3011647
110	45°	24	28	97	0,293	3220661304	3011648
110	67°	39	43	111	0,323	3220661306	3011649
110	87°	45	60	128	0,348	3220661308	3011650
125	15°	9	9	89	0,353	3220661311	3015016
125	30°	15	20	88	0,274	3220661313	3015017
125	45°	28	28	108	0,421	3220661314	3015018
125	87°	64	64	144	0,510	3220661318	3015019
160	15°	11	11	106	0,628	3220661321	3015020
160	30°	23	23	118	0,691	3220661323	3015021
160	45°	35	35	130	0,755	3220661324	3015022
160	87°	81	81	176	0,962	3220661328	3015023



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



Podejścia zbiorowe niewentylowane

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	*		50
1,00	60	50		60
1,50	70	60		70 **
2,00	80 **	70 **		80 ****
2,25	90 ***	80 ****		100
2,50	100	90		

* 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



Piony z wentylacją główną

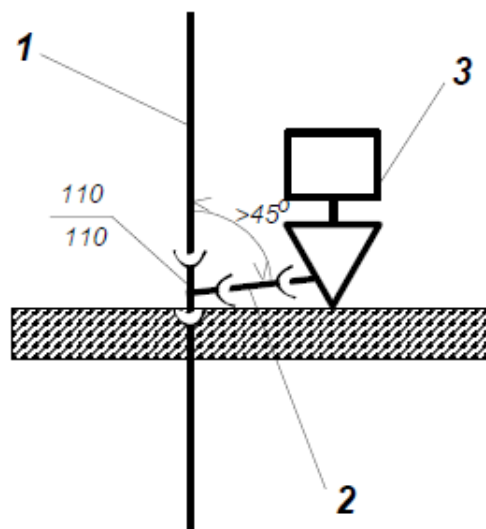
Tablica 11: Przepustowość hydrauliczna (Q_{max}) i średnica nominalna (DN)

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

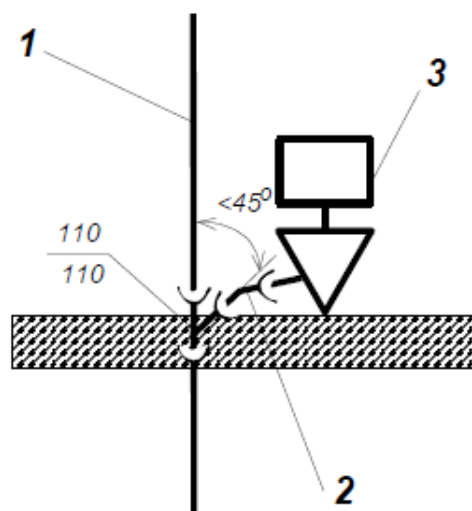
* minimalna średnica, jeśli ustępy splukiwane są podłączone w systemie II
** minimalna średnica, jeśli ustępy splukiwane są podłączone w systemach I, II, IV



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).



Przewody odpływowe k.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	38,9,2 ^{N4)}	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



Odptywowe k.d. i przykanalik k.s

Tablica C.1: Wartości przepływu jednostkowego, stopień wypełnienia 70 % ($h/d = 0,7$)

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
0,50	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	2,8
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



Obliczenia

1. Kanalizacja sanitarna

1.1. Dobór średnic podejść i pionów

a) Pion PI

- Podejścia pojedyncze

Urządzenie lub przybór	Ilość	DU [l/s]	DN [m]	i_{\min} [%]
Umywalka (U)	2	0,5	(0,04) 0,05*	2,0
Miska ustępowa (Mu)	2	2,0	0,10	
Wanna (W)	1	0,8	0,05	
Natrysk(N)	1	0,8	0,05	
Σ DU		6,6	l/s	

* ze względu na L podejścia > 4,0 m



Podejścia zbiorowe:

$$\underline{U+W}: \Sigma DU = 1,3 \text{ l/s} \rightarrow Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 \cdot \sqrt{1,3} = 0,57 \text{ l/s}$$

Ponieważ $DU_{\max} = 0,8 \text{ l/s}$ więc $Q_{ww} = 0,8 \text{ l/s}$ stąd przyjęto DN0,05m

$$\underline{U+N}: \Sigma DU = 1,3 \text{ l/s} \rightarrow Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 \cdot \sqrt{1,3} = 0,57 \text{ l/s}$$

Ponieważ $DU_{\max} = 0,8 \text{ l/s}$ więc $Q_{ww} = 0,8 \text{ l/s}$ stąd przyjęto DN0,05m

Średnica dla pionu PI:

$$\Sigma DU = 6,6 \text{ l/s} \rightarrow Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 \cdot \sqrt{6,6} = 1,28 \text{ l/s}$$

Ponieważ $DU_{\max} = 2,0 \text{ l/s}$ więc $Q_{ww} = 2,0 \text{ l/s}$ stąd przyjęto DN0,10m na podstawie tab. 11 w PN-EN 12056-2:2000



b) Pion PII

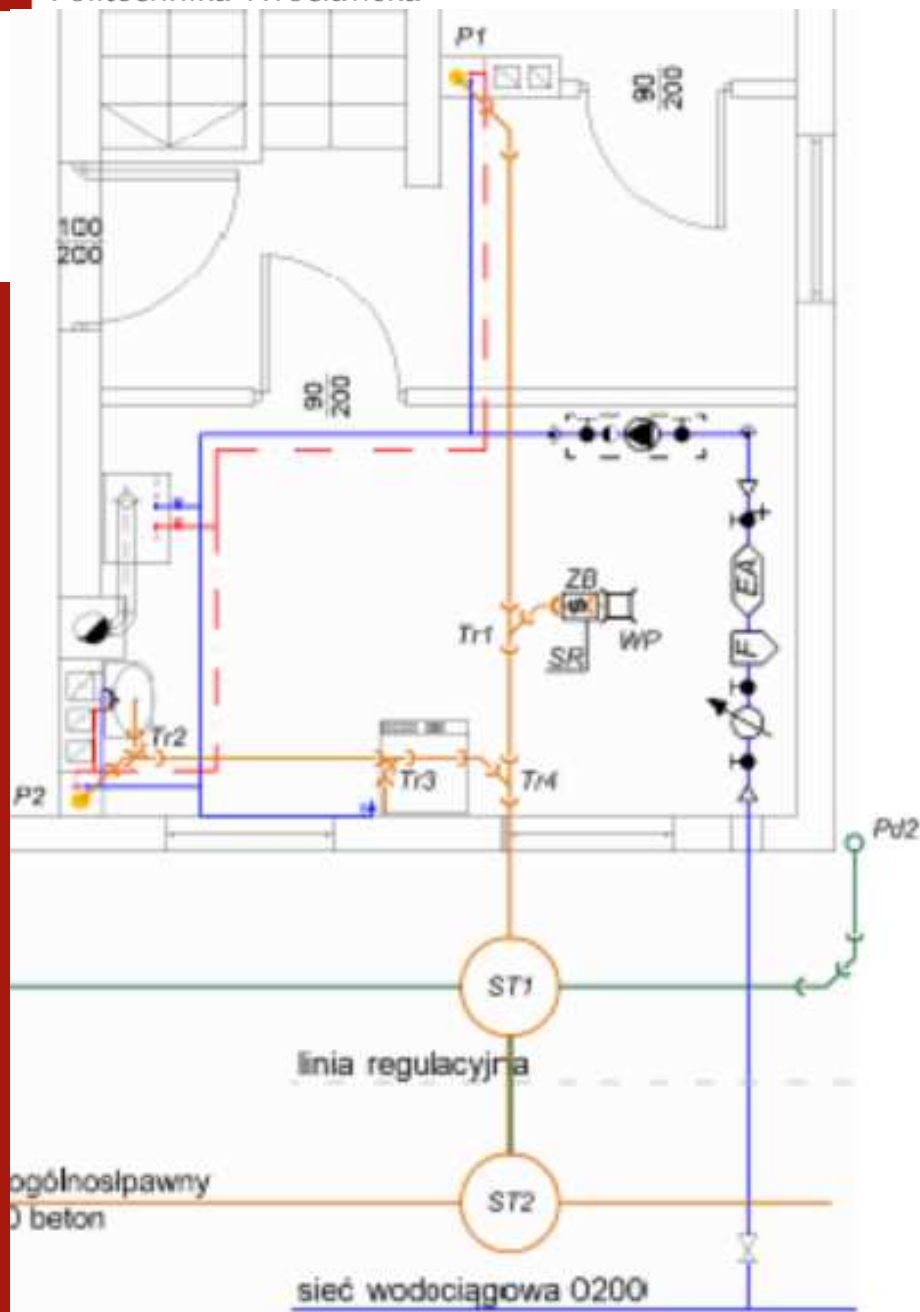
- Podejścia pojedyncze

Urządzenie lub przybór	Ilość	DU [l/s]	DN [m]	i_{\min} [%]
Zmywarka (Zm)	1	0,8	0,05	2,0
Zlewozmywak (Zz)	1	0,8	0,05	
ΣDU		1,6	l/s	

Średnica dla pionu PII:

$$\Sigma DU = 1,6 \text{ l/s} \rightarrow Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 \cdot \sqrt{1,6} = 0,63 \text{ l/s}$$

Ponieważ $DU_{\max} = 0,8 \text{ l/s}$ więc $Q_{ww} = 0,8 \text{ l/s}$ stąd przyjęto DN0,07m na podstawie tab. 11 w PN-EN 12056-2:2000

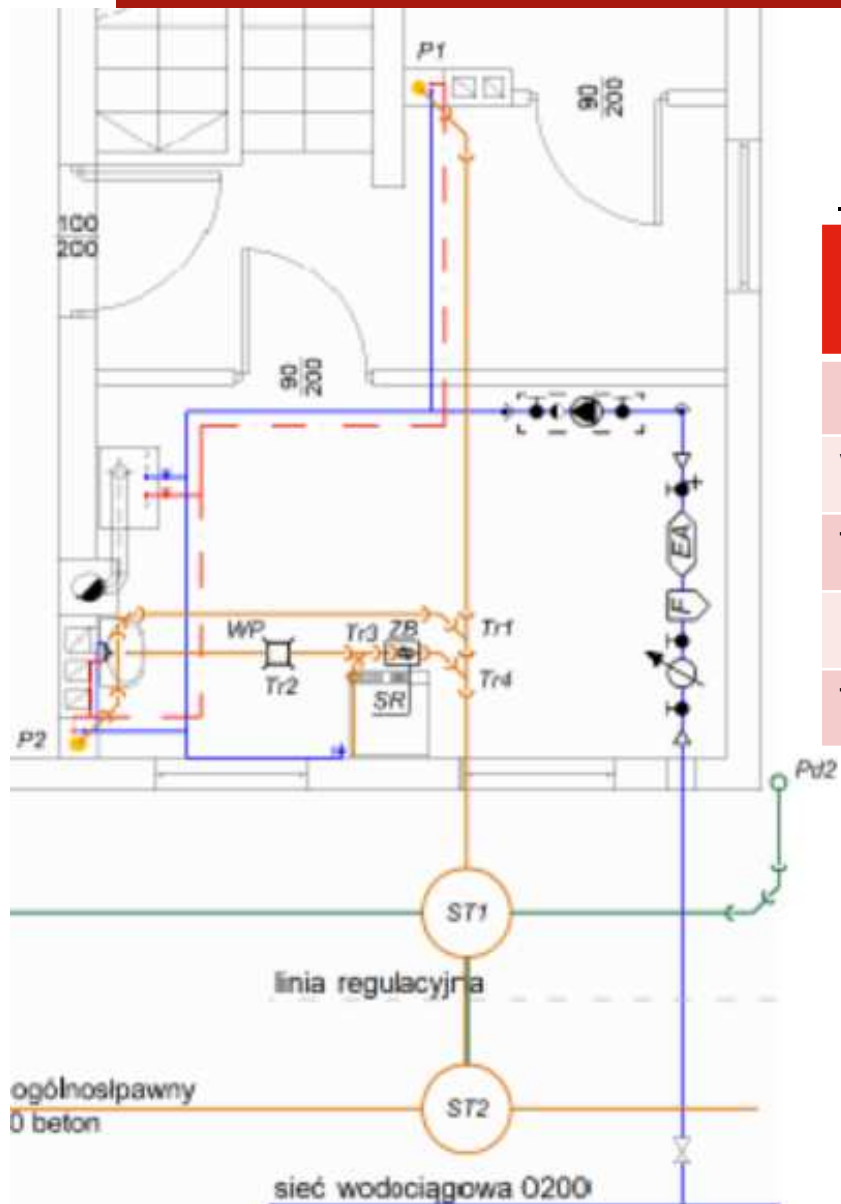


Podejścia w piwnicy wersja A:

WP –Tr1: $DU = 0,8 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN } 0,05 \text{ m}$
– UWAGA! Dobrać zasuwę burzową

U –Tr2: $DU = 0,5 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN } 0,04 \text{ m}$
– UWAGA! Dobrać zasuwę burzową

P –Tr3: $DU = 1,5 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN } 0,07 \text{ m}$
– UWAGA! Dobrać zasuwę burzową



Podejścia w piwnicy wersja B:

Odc.	DU [l/s]	Σ DU [l/s]	DU _{max} [l/s]	Q _{ww} [l/s]	DN [m]	i _{min} [%]
U-Tr2	0,5	-	-	-	0,04	2,0
WP-Tr2	0,8	-	-	-	0,05	2,0
Tr2-Tr3	-	1,3	0,8	(0,57) 0,8	0,05	2,0
P-Tr3	1,5	-	-	-	0,07	2,0
Tr3-Tr4	-	2,8	1,5	(0,84) 1,5	0,07	2,0



1.2. Dobór średnic dla przewodów odpływowych – wersja A

odc	ΣDU [l/s]	DU_{max} [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN [m]	i [%]	Q_{max} [l/s]	v [m/s]	L [m]	R_p [m npm]	R_k [mnpm]
P1-Tr1	6,6	2,0	(1,28) 2,0	0,10	2,0	3,5	1,0			$R_k =$
Tr1-Tr4	7,4	2,0	(1,36) 2,0	0,10	2,0	3,5	1,0			$R_p \cdot i \cdot L$
P2-Tr2	1,6	0,8	(0,63) 0,8	0,10	2,0	3,5	1,0			
Tr2-Tr3	2,1	0,8	(0,72) 0,8	0,10	2,0	3,5	1,0			
Tr3-Tr4	3,6	1,5	(0,95) 1,5	0,10	2,0	3,5	1,0			
Tr4-ST1	11,0	2,0	(1,66) 2,0	0,10	2,0	3,5	1,0			
(...) - wartość policzona ze wzoru										

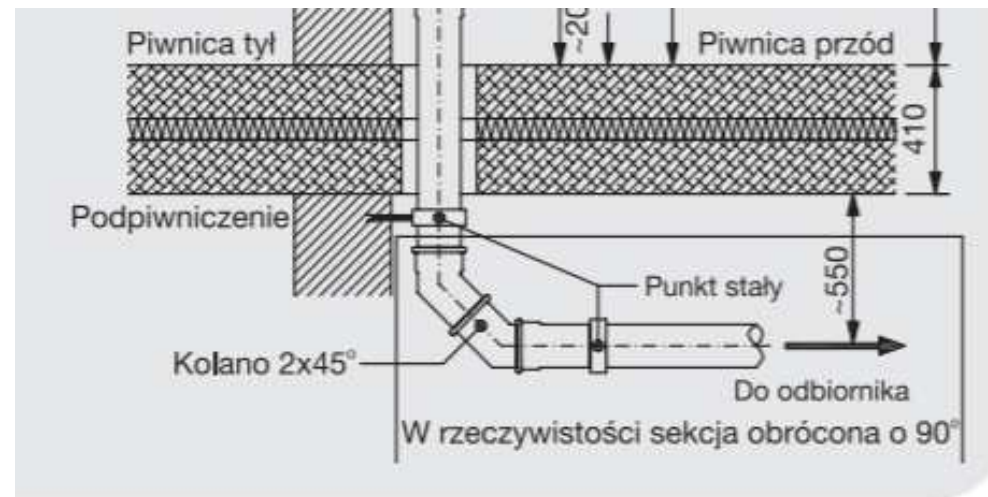


1.2. Dobór średnic dla przewodów odpływowych – wersja B

odcinek	ΣDU [l/s]	DU_{max} [l/s]	Q_{ww} [l/s]	DN [m]	i [%]	Q_{max} [l/s]	v [m/s]	L [m]	R_p [m npm]	R_k [mnpm]
P1-Tr1	6,6	2,0	(1,28) 2,0	0,10	2,0	3,5	1,0			$R_k =$
P2-Tr1	1,6	0,8	(0,63) 0,8	0,10	2,0	3,5	1,0			$R_p \cdot i \cdot L$
Tr1-Tr4	8,2	2,0	(1,43) 2,0	0,10	2,0	3,5	1,0			
Tr4-ST1	11,0	2,0	(1,66) 2,0	0,10	2,0	3,5	1,0			
(...) - wartość policzona ze wzoru										



- Ustalenie rzędnej początku odcinka odplywowego dla najdalszego pionu kanalizacyjnego





2. Kanalizacja deszczowa

A) Powierzchnia dachu odwadniana przez pion Pd1 lub Pd2:

$$A_p = 0,5 \cdot A = 0,5 \cdot 180 = 90 \text{ m}^2$$

Do odprowadzenia wód opadowych z dachu zastosowano rynny w systemie BRYZA 125 o średnicy 125mm firmy Cellfast prowadzone ze spadkiem 0,5% w kierunku pionu spustowego Pd1 i Pd2.

B) Wyznaczenie obliczeniowego natężenia przepływu ścieków dla jednego pionu:

$$Q_r = C \cdot A_p \cdot r = 1 \cdot 90 \cdot 0,03 = 2,7 \text{ l/s}$$

Dobrano średnicę rur spustowych 90mm wg katalogu systemu rynnowego BRYZA.



2.2. Dobór średnic dla przewodów odpływowych

Odcinek Pd1-Sd1, Sd1-ST1 lub Pd2-ST1

$Q_r = 2,7$ l/s dobrano średnicę przewodu odpływowego DN 0,1m,
zastosowano spadek $i=2\%$

Dla DN= 0,1m i spadku $i=2\%$ odczytano: $Q_{\max}=5,9$ l/s oraz $v=1,1$ m/s
przy wypełnieniu $h/d= 70\%$



3. Kanalizacja ogólnospławna

A) Wyznaczenie obliczeniowego natężenia przepływu ścieków ogólnych i dobór średnicy przykanalika (odcinek ST1-ST2)

$$Q_t = Q_{ww} + 2Q_r = 2,0 + 2 \cdot 2,7 = 7,4 \text{ l/s}$$

Dla przepływu $Q_t = 7,4 \text{ l/s}$ dobrano: $DN = 0,15 \text{ m}$, $i = 1,5\%$

Wg normy: $Q_{\max} = 15,7 \text{ l/s}$, $v = 1,3 \text{ m/s}$, przy $h/d = 70\%$