



Politechnika Wrocławska



Wymiarowanie instalacji kanalizacyjnej (kanalizacja sanitarna)



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

podejście kanalizacyjne - przewód łączący urządzenia sanitarne z pionem lub przewodem odpływowym

pion kanalizacyjny - główny przewód (na ogół pionowy) odprowadzający ścieki z urządzeń sanitarnych

przewód odpływowy - przewód odprowadzający ścieki ułożony ze spadkiem w obrębie budynku lub w gruncie poza budynkiem, do którego są podłączone piony kanalizacyjne lub urządzenia sanitarne z najniższej kondygnacji budynku

przyłącze kanalizacyjne - odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej



Kanalizacja sanitarna

W Polsce stosuje się:

1. **I system** podejść kanalizacyjnych
(podejścia częściowo wypełnione - h/d 50%)
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 trójnika na danej kondygnacji, dopuszczalne jest wpinanie misek ustępowych w podejścia zbiorowe, ale w takim przypadku miska ustępowa musi być ostatnim przyborem 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, pralka, wanna, natrysk	50
Miska ustępowa	100

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

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 dla systemu I podane w tab.5 normy PN-EN 12056-2)



Kanalizacja sanitarna

Tablica 2 PN-EN 12056-2

Tablica 2: Odpływy jednostkowe (DU)

Urządzenie	System I		System II		System III		System IV	
	DU	l/s	DU	l/s	DU	l/s	DU	l/s
Umywalka, bidet	0,5		0,3		0,3		0,3	
Natrysk bez korka	0,6		0,4		0,4		0,4	
Natrysk z korkiem	0,8		0,5		1,3		0,5	
Pojedynczy pisuar ze zbiornikiem	0,8		0,5		0,4		0,5	
Pisuar z zaworem spłukującym	0,5		0,3		–		0,3	
Pisuar płytowy	0,2 *		0,2 *		0,2 *		0,2 *	
Wanna	0,8		0,6		1,3		0,5	
Zlew kuchenny	0,8		0,6		1,3		0,5	
Zmywarka (gospodarstwo domowe)	0,8		0,6		0,2		0,5	
Pralka automatyczna do 5 kg	0,8		0,6		0,6		0,5	
Pralka automatyczna do 12 kg	1,5		1,2		1,2		1,0	
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 4,0 l	**		1,8		**		**	
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 6,0 l	2,0		1,8		1,2 do 1,7 ***		2,0	
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 7,5 l	2,0		1,8		1,4 do 1,8 ***		2,0	
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 9,0 l	2,5		2,0		1,6 do 2,0 ***		2,5	
Wpust podłogowy DN 50	0,8		0,9		–		0,6	
Wpust podłogowy DN 70	1,5		0,9		–		1,0	
Wpust podłogowy DN 100	2,0		1,2		–		1,3	

* na osobę
** nie zaleca się
*** w zależności od typu (tylko dla ustępu spłukiwanego ze zbiornikiem spłukującym z syfonem)
– nie stosowane lub brak danych

Tablica 4 PN-EN 12056-2

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 spłukiwanych
*** nie więcej niż dwa ustępy spłukiwane i całkowita zmiana kierunku nie większa niż 90°
**** nie więcej niż jeden ustęp spłukiwany



Kanalizacja sanitarna

6. Podejścia prowadzi się z minimalnym spadkiem 2%

UWAGA! Na każdym podejściu do przyborów sanitarnych należy zamontować zamknięcie wodne (**syfon**) - zabezpieczenie przez przedostawaniem się wyziewów z kanalizacji do pomieszczenia

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

8. Średnice dla pionów z wentylacją główną zestawione są w zależności od przepustowości w **tab. 11 w PN-EN 12056-2**



Kanalizacja sanitarna

Tablica 11 PN-EN 12056-2

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

Pion kanalizacyjny i rury wentylacyjne DN	System I, II, III, IV $Q_{\max}$ (l/s)	
	Wlot kątowy	Wlot skośny
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		

wlot kątowy - trójnik równoprzelotowy, którego połączenie boczne znajduje się pod kątem $> 45^\circ$ w stosunku do osi głównej, lub którego promień jest mniejszy niż średnica rury wewnętrznej.

wlot skośny - trójnik równoprzelotowy, którego połączenie boczne znajduje się pod kątem $\leq 45^\circ$ lub którego promień nie jest mniejszy niż średnica rury wewnętrznej.



Kanalizacja sanitarna

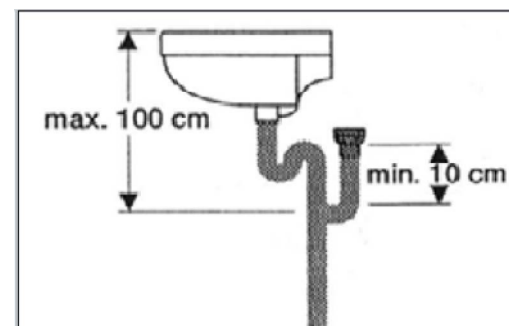
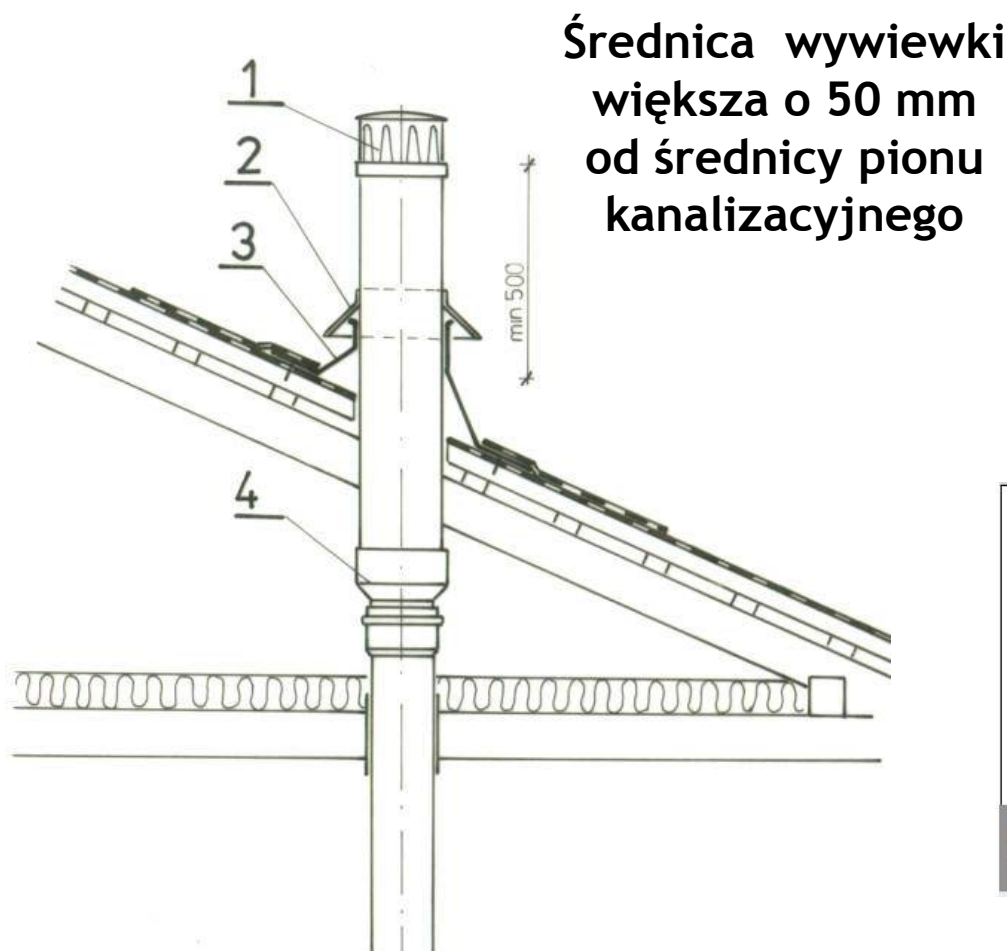
9. Minimalna średnica pionu nie może być mniejsza od średnicy największego podejścia
10. Przed przejściem w przewód odpływowy na pionie około 50 cm nad posadzką należy zamontować czyszczak
11. Każdy pion musi być wentylowany za pomocą rury wywiewnej lub zaworu napowietrzającego.

UWAGA!

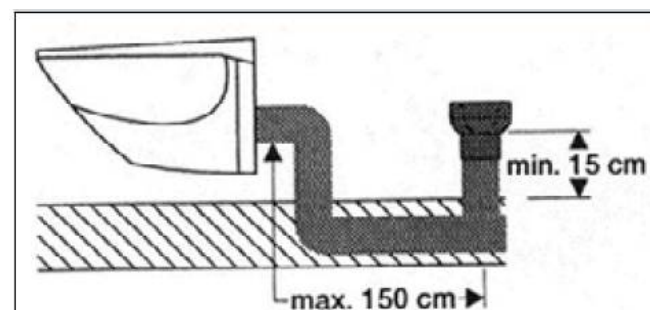
Zawory napowietrzające można stosować tylko wtedy, kiedy nie ma możliwości wyprowadzenia przewodu wentylacyjnego ponad dach pod warunkiem, że ostatni pion licząc od najdalszego w stosunku do sieci zewnętrznej i co piąty wentylowany jest rurą wywiewną. Najczęściej stosuje się zawory jeśli do pionu nie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



Kanalizacja sanitarna



5 Usytuowanie zaworu napowietrzającego przy umywalce



3 Usytuowanie zaworu napowietrzającego przy misce ustępowej



Kanalizacja sanitarna

12. Przewody odpływowe muszą być prowadzone ze spadkiem zależnym od średnicy przewodu - zakres spadków podany w PN-92/B-01707

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

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

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

a) kamionkowych, betonowych i z tworzyw sztucznych:

- 15% dla $d \leq 0,15\text{ m}$
- 10% dla $d = 0,20\text{ m}$
- 8% dla $d \geq 0,25\text{ m}$

b) żeliwnych:

- 40% dla $d \leq 0,15\text{ m}$
- 25% dla $d \geq 0,20\text{ m}$



Kanalizacja sanitarna

13. Wpusty odprowadzające wodę z posadzki powinny być połączone do podejścia o tej samej średnicy co wpust, najczęściej jest to 50 lub 110 mm
14. Minimalna średnica przewodów położonych w gruncie wynosi 0,1m, a przykanalika 0,15m
15. Dopuszczalne wypełnienie przewodów odpływowych 50%, a przykanalika kanalizacji sanitarnej 70%
16. Minimalna prędkość przepływu ścieków wynosi 0,7m/s
17. Średnice dla przewodów odpływowych zestawione są w załączniku B normy PN-EN 12056-2



Kanalizacja sanitarna

Przewody odpływowe $h/d=0,5$

Tablica B.1 załącznik B PN-EN 12056-2 $h/d=0,5$

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	
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
0,5	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	38,2 ^{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

Q_{max} – przepustowość przewodu odpływowego, l/s

v – prędkość, m/s

Założenia: przepustowość wyznaczona na podstawie wzoru Colebrooka-White'a dla $k=1,0\text{mm}$, $\nu=1,31 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$



Kanalizacja sanitarna

Przewody odpływowe $h/d=0,7$

Tablica B.2 załącznik B PN-EN 12056-2 $h/d=0,7$

Tablica B.2: Przepustowość przewodów odpływowych przy stopniu 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
0,5	2,9	0,5	4,8	0,6	9	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1	56,8	1,1
1	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,5	5,1	1	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55	1,7	98,8	2
2	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2	114,2	2,3
2,5	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	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	2,8
3,5	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
4	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90	2,8	161,7	3,2
4,5	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3	171,5	3,4
5	9,4	1,7	15,3	2	38,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3	100,7	3,1	180,8	3,6

Q_{max} – przepustowość przewodu odpływowego, l/s

v – prędkość, m/s

Założenia: przepustowość wyznaczona na podstawie wzoru Colebrooka-White'a dla $k=1,0\text{mm}$, $\nu=1,31 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$



Ogólne zasady prowadzenia przewodów odpływowych

Wśród przewodów odpływowych 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 powinno 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

Rury prowadzone przez murowane ścianki muszą być ułożone prostopadłe 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 10-20 cm większa od głębokości przemarzania gruntu, jeśli przewody układa 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.



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!

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony do obliczeń należy przyjąć wartość $DU_{\max}$



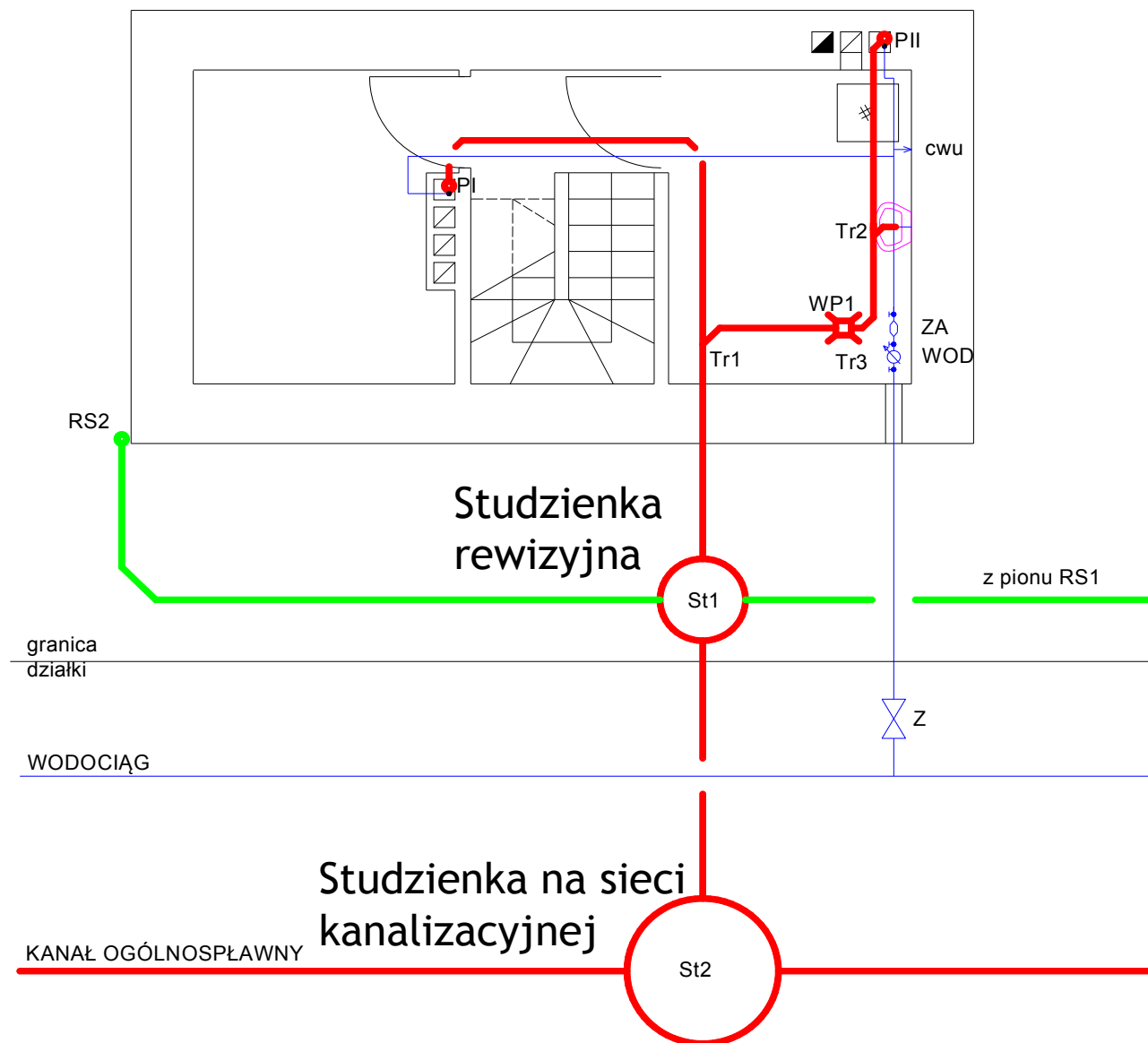
Przykład

Dla domku jednorodzinnego zaprojektować instalację kanalizacyjną.

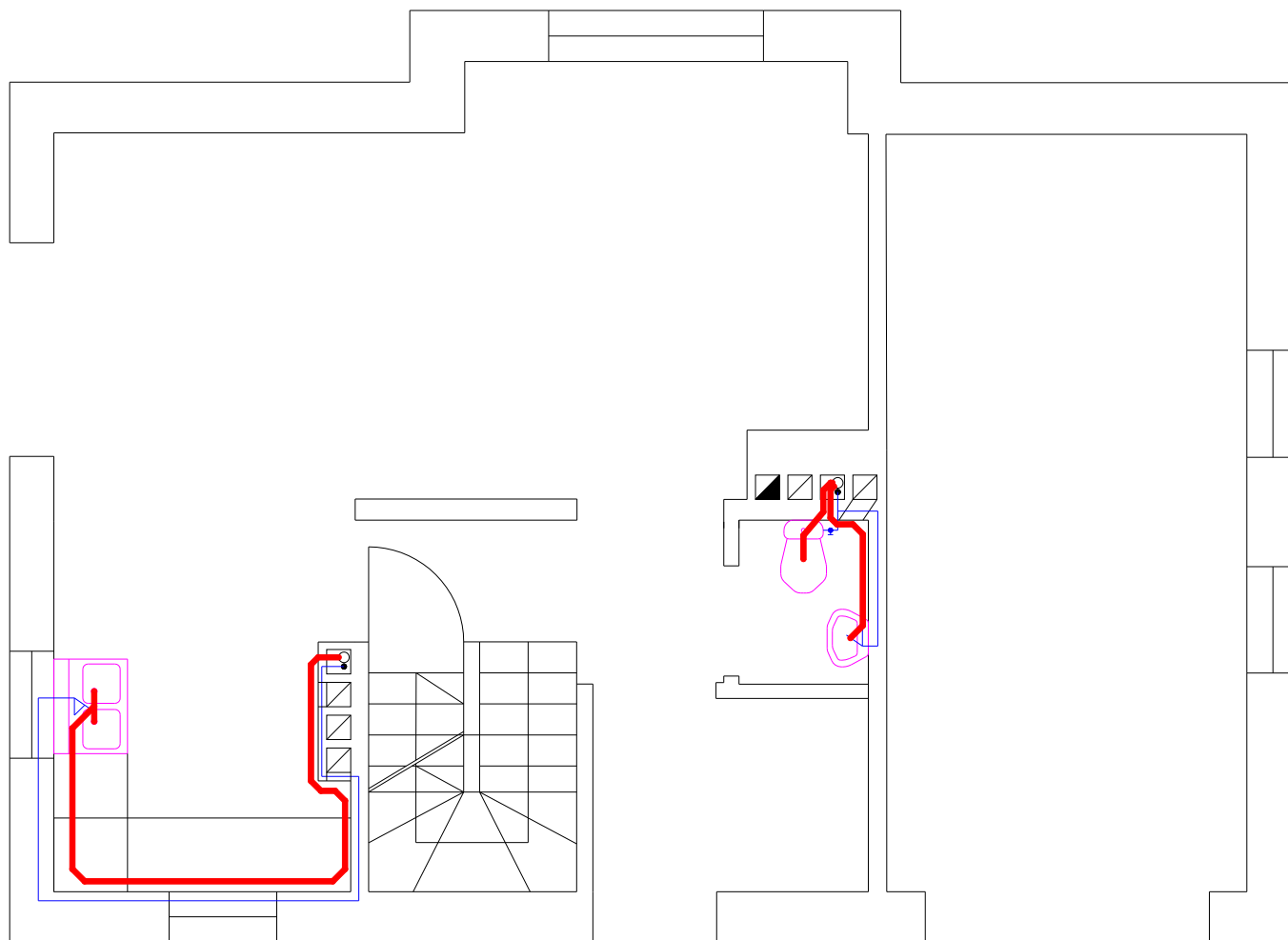
Założenia:

- Kanalizacja zewnętrzna ogólnospławna
 - Materiał: PCV, DN0,5m, odległość od linii regulacyjnej 6,5m, 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

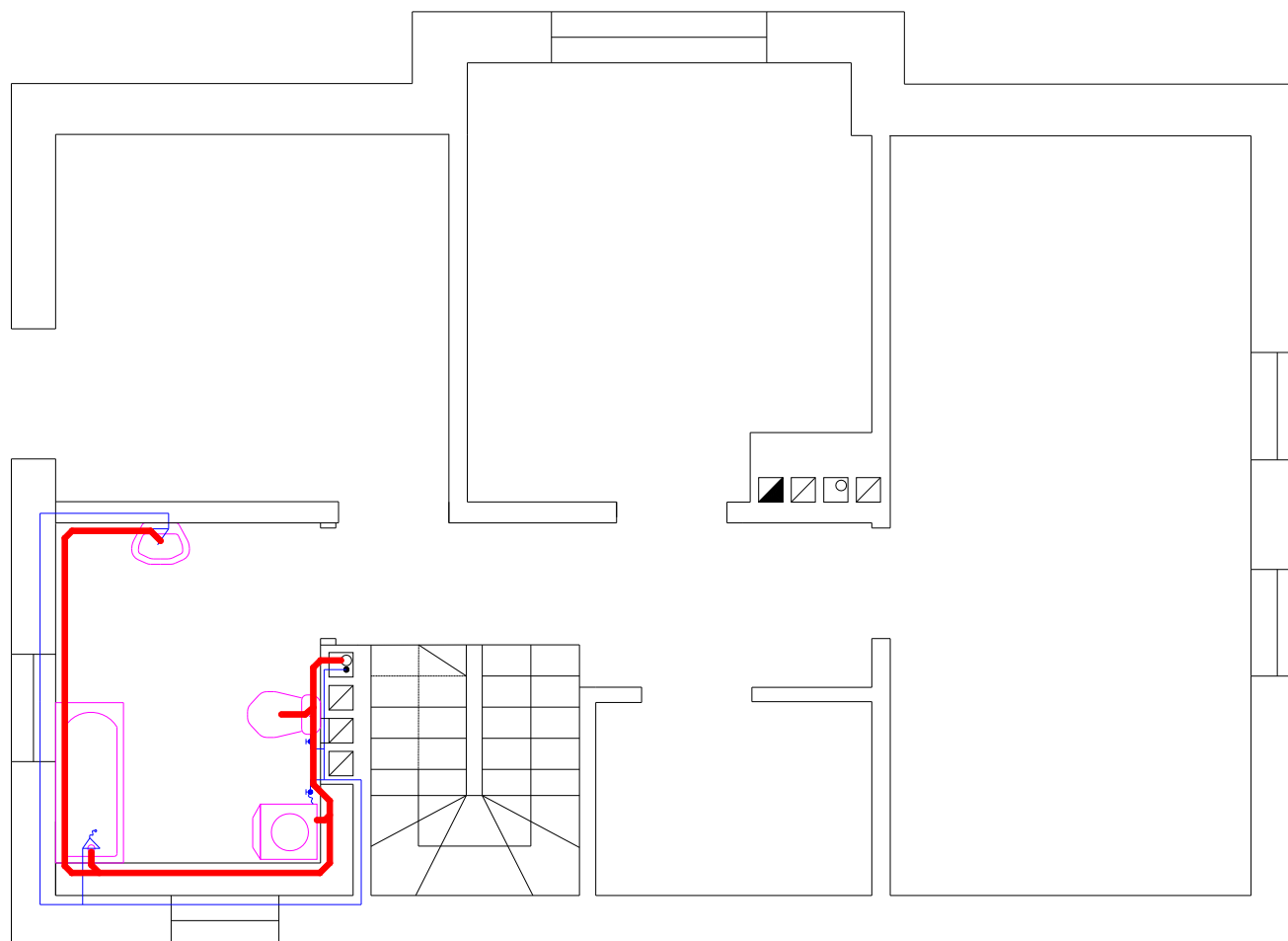
Rzut piwnicy



Rzut parteru



Rzut poddasza





Obliczenia - podejścia pojedyncze

1. Kanalizacja sanitarna

1.1. Dobór średnic podejść i pionów

a) Pion PI

- Podejścia pojedyncze **tab. 4 PN-EN 12056-2**

Urządzenie lub przybór	Ilość	DU [l/s]	DN [m]	$i_{\min}$ [%]
Zlewozmywak (Zz)	1	0,8	0,07	2,0
Umywalka (U)	1	0,5	0,05	
Miska ustępowa (Mu)	1	2,5	0,10	
Wanna (W)	1	0,8	0,05	
Pralka aut. (P)	1	0,8	0,05	
ΣDU		5,4	l/s	



Obliczenia - podejścia zbiorowe

Podejścia zbiorowe **tab. 4 PN-EN 12056-2**

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

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

$$\underline{U+W+P}: \Sigma DU = 2,1 \text{ l/s} \rightarrow Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 \cdot \sqrt{2,1} = 0,72 \text{ l/s}$$

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

$$\underline{U+W+P+Mu}: \Sigma DU = 4,6 \text{ l/s} \rightarrow Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 \cdot \sqrt{4,6} = 1,07 \text{ l/s}$$

Ponieważ $DU_{\max} = 2,5 \text{ l/s}$ więc $Q_{ww} = 2,5 \text{ l/s}$ stąd przyjęto DN0,10m

Średnica dla pionu PI:

$$\Sigma DU = 5,4 \text{ l/s} \rightarrow Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 \cdot \sqrt{5,4} = 1,16 \text{ l/s}$$

Ponieważ $DU_{\max} = 2,5 \text{ l/s}$ więc $Q_{ww} = 2,5 \text{ l/s}$ stąd przyjęto DN0,10m na podstawie **tab. 11 w PN-EN 12056-2:2000**



Obliczenia - piony

b) Pion PII

- Podejścia pojedyncze **tab. 4 PN-EN 12056-2**

Urządzenie lub przybór	Ilość	DU [l/s]	DN [m]	i _{min} [%]
Umywalka (U)	1	0,5	0,04	2,0
Miska ustępowa (Mu)	1	2,5	0,10	
ΣDU		3,0	l/s	

Średnica dla pionu PII:

$$\Sigma DU = 3,0 \text{ l/s} \rightarrow Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 \cdot \sqrt{3,0} = 0,87 \text{ l/s}$$

Ponieważ $DU_{max}=2,5 \text{ l/s}$ więc $Q_{ww}=2,5 \text{ l/s}$ stąd przyjęto DN0,10m na podstawie **tab. 11 w PN-EN 12056-2:2000**



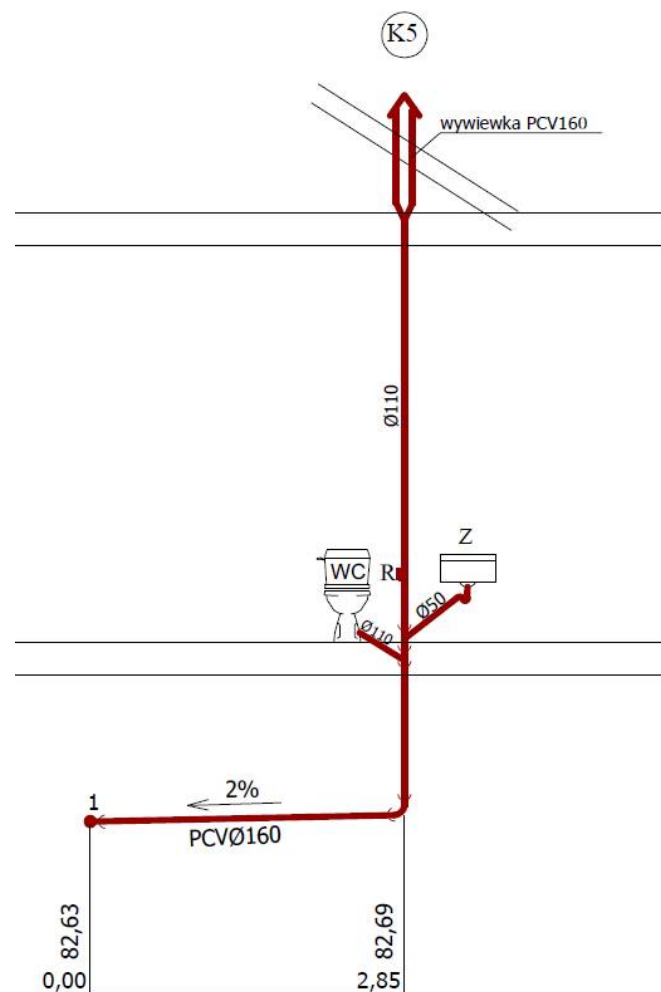
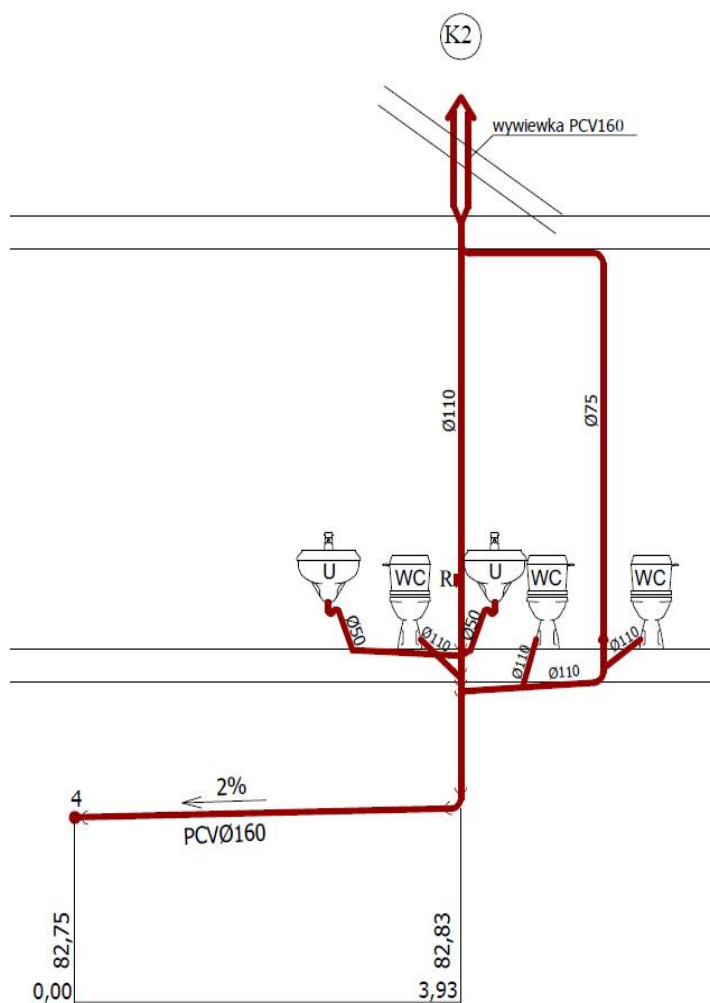
1.2. Dobór średnic dla przewodów odpływowych

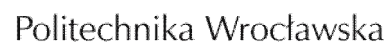
Tablica B.1 załącznik B PN-EN 12056-2 $h/d=0,5$

odc	ΣDU [l/s]	DU_{max} [l/s]	Q_{www} [l/s]	DN [m]	i [%]	Q_{max} [l/s]	v [m/s]	L [m]	R_p [m npm]	R_k [mnpm]
PI-Tr1	5,4	2,5	2,5	0,10	2,0	3,5	1,0			$R_k =$ $R_p \cdot i \cdot L$
PII-Tr2	3,0	2,5	2,5	0,10	2,0	3,5	1,0			
Z-Tr2	0,8	0,8	0,8	0,07	2,0					
WP1-Tr3	1,5	1,5	1,5	0,07	2,0					
Tr2-Tr3	3,8	2,5	2,5	0,10	2,0	3,5	1,0			
Tr3-Tr1	5,3	2,5	2,5	0,10	2,0	3,5	1,0			
Tr1-St1	10,7	2,5	2,5	0,10	2,0	3,5	1,0			

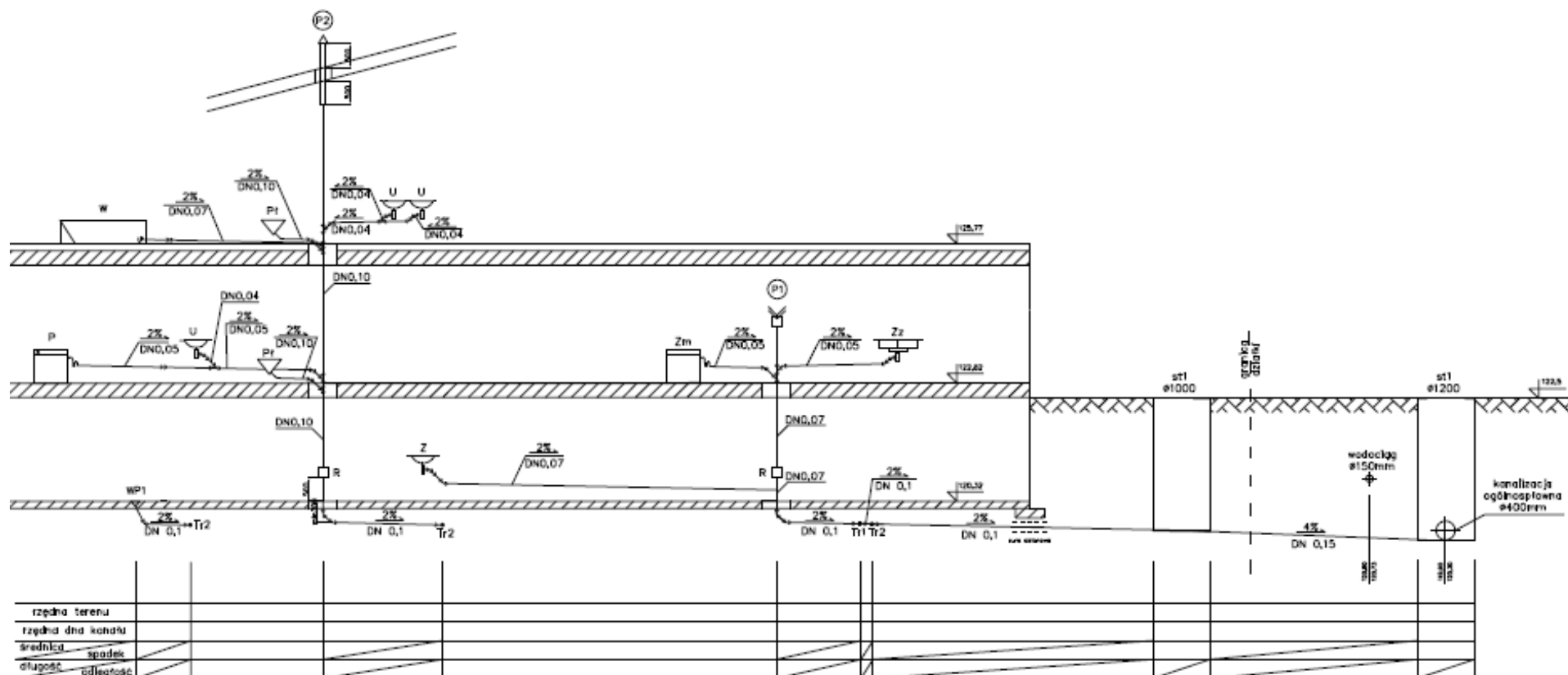


Profil - rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej





Profil - rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej





Politechnika Wrocławska

**Wymiarowanie instalacji
kanalizacyjnej
(kanalizacja deszczowa)**





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

powierzchnia odwadniana - powierzchnia, z której ścieki odprowadzane są do instalacji kanalizacyjnej

rynna - przewód otwarty zbierający wody opadowe z połąci dachowej i odprowadzający je do przewodu spustowego.

przewód spustowy (pion) - przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego

przewód odpływowy - przewód odprowadzający ścieki ułożony ze spadkiem w obrębie budynku lub w gruncie poza budynkiem, do którego są podłączone piony kanalizacyjne lub urządzenia sanitarne z najniższej kondygnacji budynku

przyłącze kanalizacyjne - odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną



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

2. 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 na przewodach odpływowych należy umieścić studzienki inspekcyjne 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 $C=1,0$



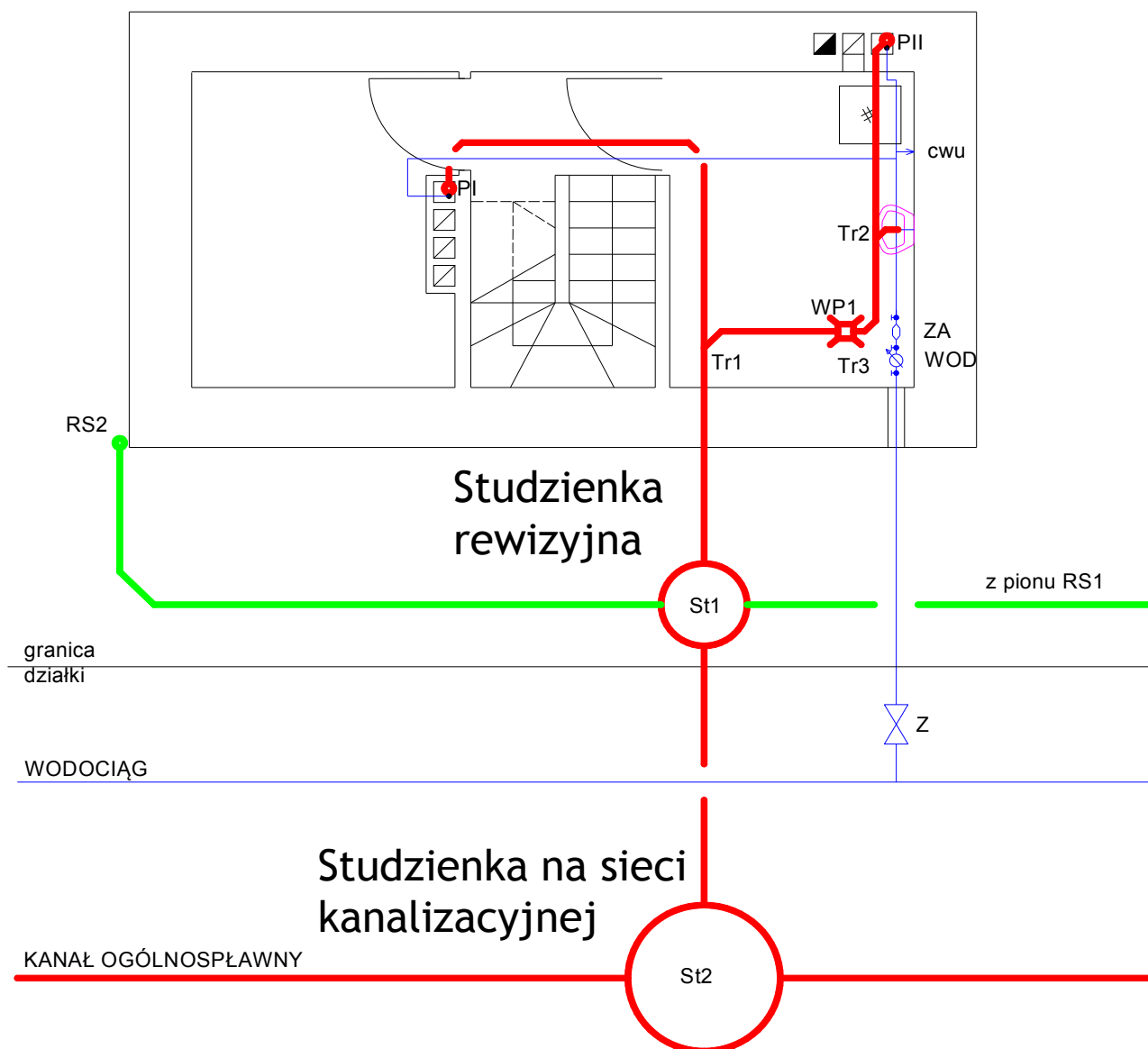
Przykład

Dla domku jednorodzinnego zaprojektować instalację kanalizacyjną.

Założenia:

- Kanalizacja zewnętrzna ogólnospławna
 - Materiał: PCV, DN0,5m, odległość od linii regulacyjnej 6,5m, 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





Obliczenia

Kanalizacja deszczowa

A) Rynny deszczowe

Powierzchnia dachu odwadniana przez pion RS1 lub RS2:

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

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 RS1 i RS2.

B) Piony deszczowe (rury spustowe)

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.



Obliczenia

C) Przewody odpływowe

Dobór średnic dla przewodów odpływowych

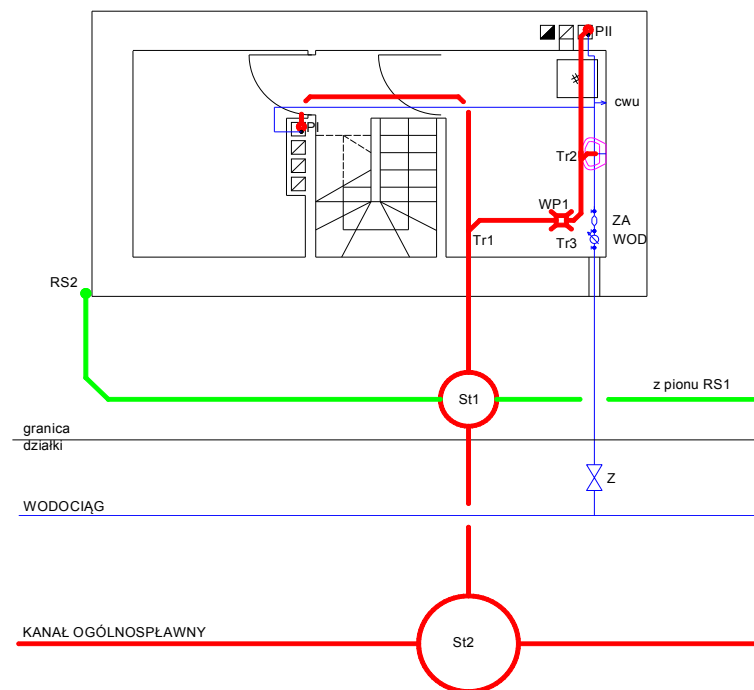
Odcinek RS1-St1 lub RS2-St1

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

Dla DN= 0,1m i spadku $i=2\%$

odczytano: $Q_{\max} = 5,9 \text{ l/s}$ oraz $v = 1,1 \text{ m/s}$

przy wypełnieniu $h/d = 70\%$





Kanalizacja deszczowa

Przewody odpływowe $h/d=0,7$

Tablica C.1 załącznik C PN-EN 12056-3 $h/d=0,7$

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

Q_{max} – przepustowość przewodu odpływowego, l/s

v – prędkość, m/s

Założenia: przepustowość wyznaczona na podstawie wzoru Colebrooka-White'a dla $k=1,0\text{mm}$, $\nu=1,31 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$



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 :

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

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.



Obliczenia

Kanalizacja ogólnospławna

A) Wyznaczenie obliczeniowego natężenia przepływu ścieków ogólnych i dobór średnicy przykanalika (odcinek St1-St2)

$$Q_t = Q_{ww} + 2Q_r = 2,5 + 2 \cdot 2,7 = 7,9 \text{ l/s}$$

Dla przepływu $Q_t = 7,9 \text{ l/s}$ 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 $h/d = 70\%$

Kanalizacja rozdzielcza

$$Q_t = Q_{ww} = 2,5 \text{ l/s}$$

Dla przepływu $Q_t = 2,5 \text{ l/s}$ 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 $h/d = 70\%$



Kanalizacja sanitarna

Przewody odpływowe $h/d=0,7$

Tablica B.2 załącznik B PN-EN 12056-2 $h/d=0,7$

Tablica B.2: Przepustowość przewodów odpływowych przy stopniu 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
0,5	2,9	0,5	4,8	0,6	9	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1	56,8	1,1
1	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,5	5,1	1	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55	1,7	98,8	2
2	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2	114,2	2,3
2,5	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	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	2,8
3,5	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
4	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90	2,8	161,7	3,2
4,5	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3	171,5	3,4
5	9,4	1,7	15,3	2	38,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3	100,7	3,1	180,8	3,6

Q_{max} – przepustowość przewodu odpływowego, l/s

v – prędkość, m/s

Założenia: przepustowość wyznaczona na podstawie wzoru Colebrooka-White'a dla $k=1,0\text{mm}$, $\nu=1,31 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$