



Politechnika Wroclawska

**Wymiarowanie instalacji
kanalizacyjnej**





Normy

- PN-92/B-01707 - stara norma (powołana w „rozporządzeniu” w zakresie pkt 4.2.2 z wyjątkiem odwołania do pkt 3.5)
- PN-EN 12056-2 - Kanalizacja sanitarna
- PN-EN 12056-3 - Kanalizacja deszczowa

4.2.2. Przewody spustowe (piony). Piony ścieków bytowo-gospodarczych należy łączyć z przewodami odpływowymi instalacji kanalizacyjnych ścieków bytowo-gospodarczych lub ogólnospławnych.

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu.

Średnicę pionów należy przyjmować w zależności od jego obciążenia zgodnie z wymaganiami podanymi w 3.5.

Przy wysokości pionu spustowego większej niż 10 m, na odcinku ostatnich dwóch metrów przed przyłączeniem pionu do przewodu odpływowego, nie należy wykonywać podejść bezpośrednio do pionu. Gdy na najniższej kondygnacji nie ma przyborów sanitarnych, należy podłączyć podejścia do poziomu (rys. 9a) lub wykonać specjalne obejście (rys. 9b). Gdy na najniższej kondygnacji są przybory sanitarne, należy wykonać specjalne obejście (rys. 9c) lub dodatkowy przewód wentylacyjny (rys. 9d).



Przykład

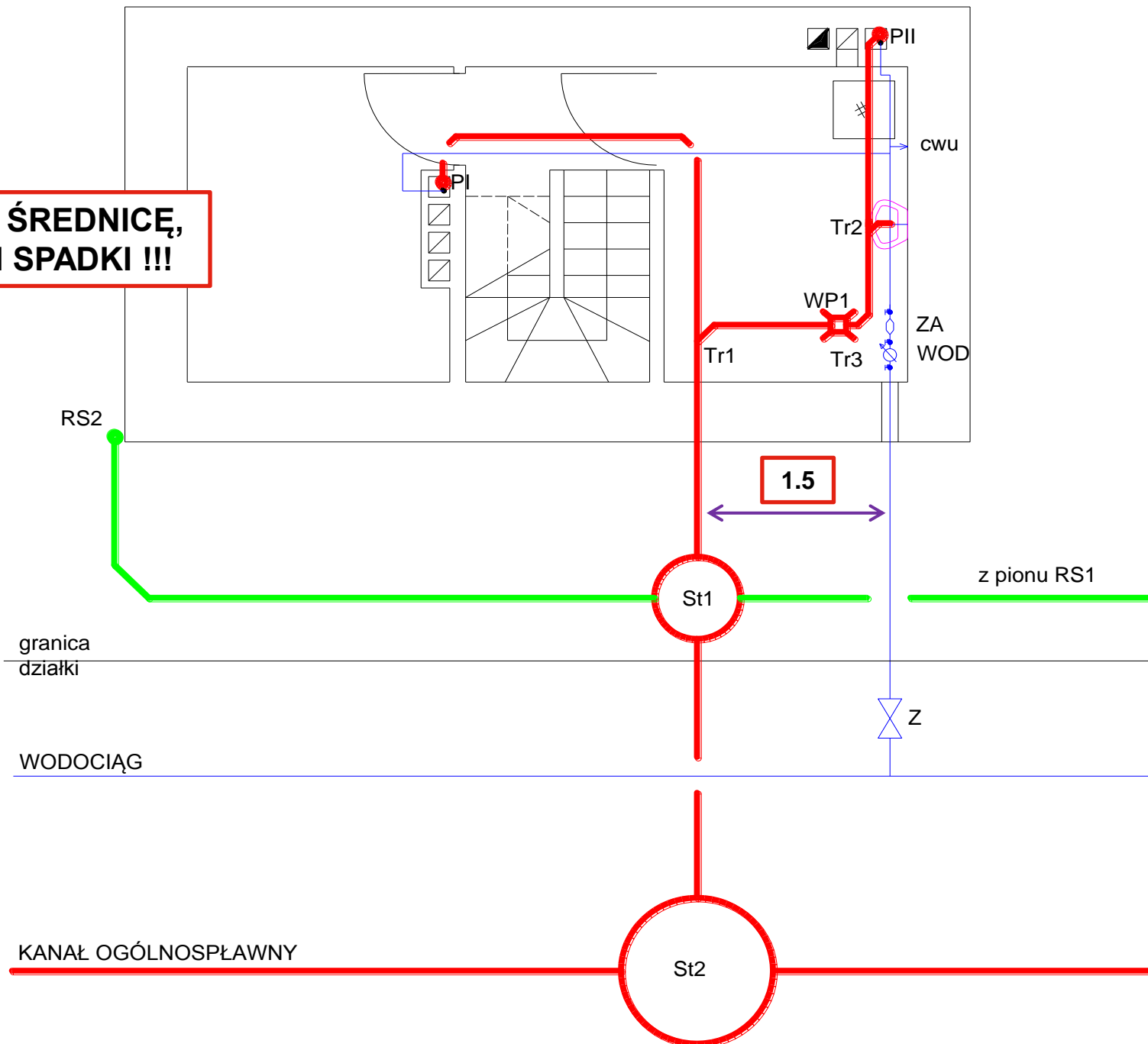
Dla domku jednorodzinnego jak w przykładzie na obliczenia instalacji wody zimnej zaprojektować instalację kanalizacyjną.

Założenia:

- Instalacja wewnętrzna wykonana z PVC
- Przyjęto **I typ** systemu kanalizacyjnego ($h/d=50\%$)
- Przyjęto podejścia niewentylowane i piony z wentylacją główną
- Powierzchnia dachu: $A=180\text{m}^2$, dach dwuspadowy
- Przyjęto dwa piony spustowe kanalizacji deszczowej

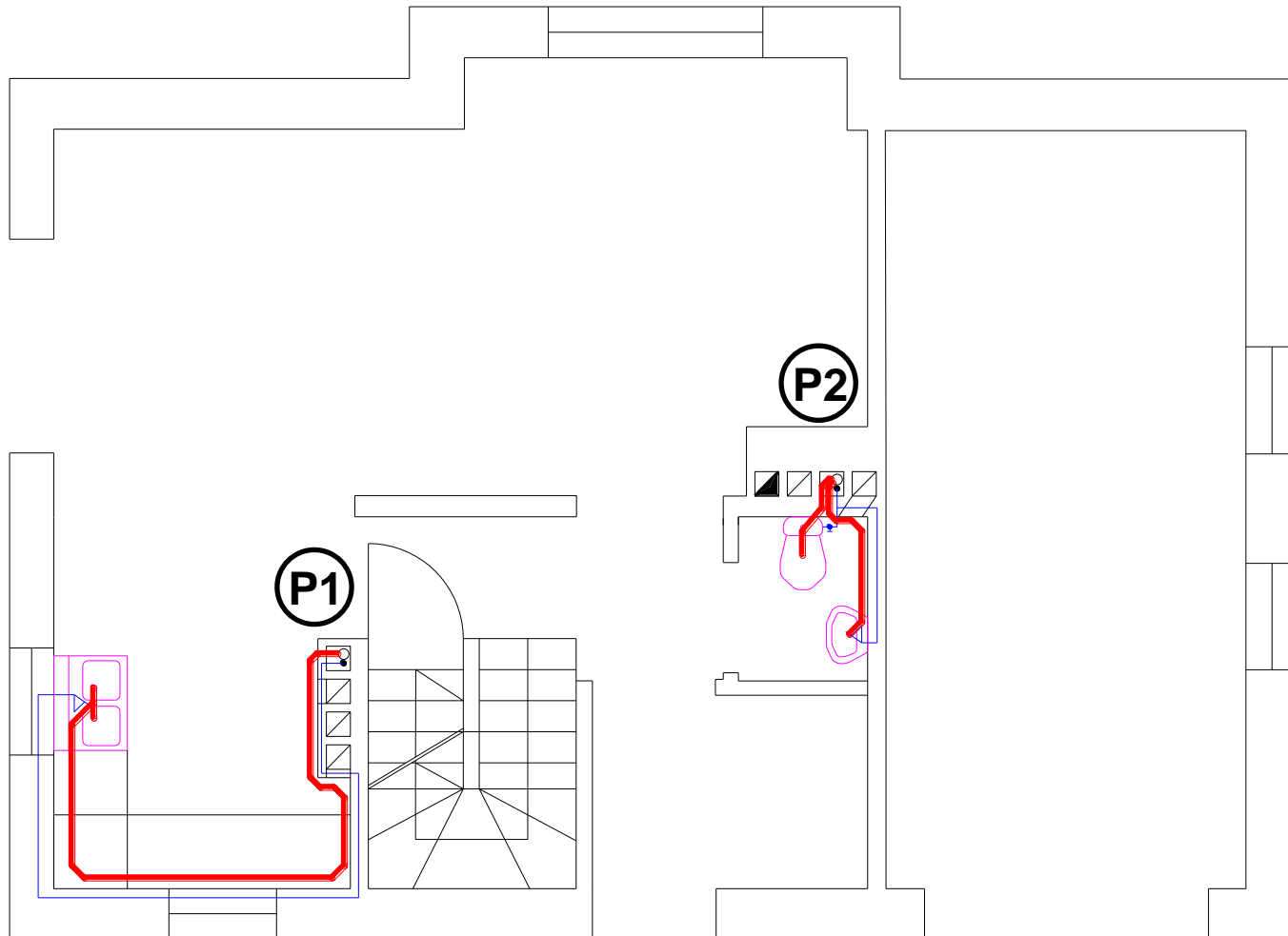


**OPISUJEMY ŚREDNICĘ,
MATERIAŁ I SPADKI !!!**



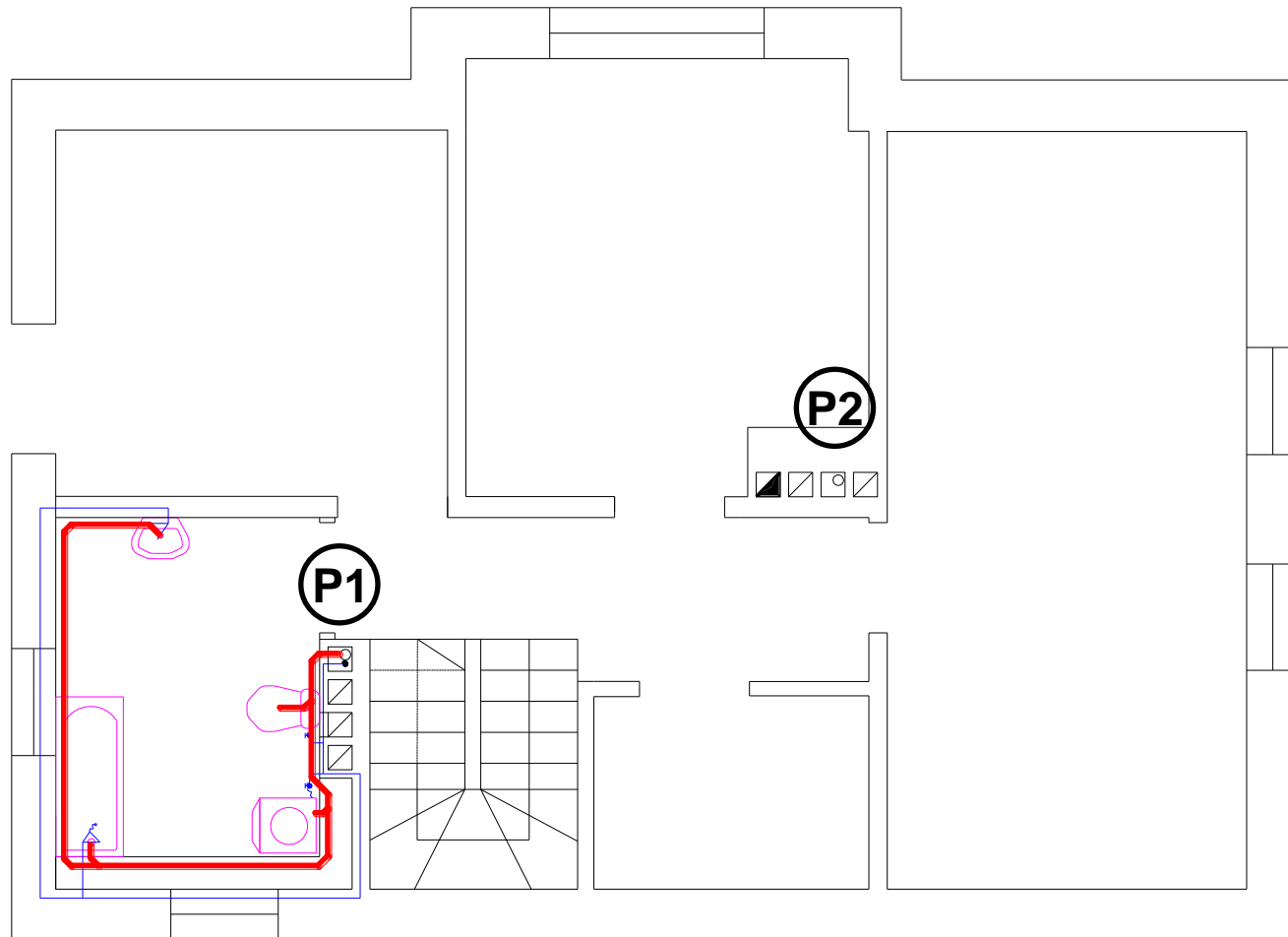


Rzut parteru





Rzut poddasza





Dobór średnic podejść

Tablica 2: Odpiły jednostkowe (DU)

Urządzenie	System I	
	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 spłukującym	0,5	
Pisuar płytowy	0,2*	
Wanna	0,8	
Zlew kuchenny	0,8	
Zmywarka (gospodarstwo domowe)	0,8	
Prałka automatyczna do 5 kg	0,8	
Prałka automatyczna do 12 kg	1,5	
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 4,0 l	**	
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 6,0 l	2,0	
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 7,5 l	2,0	
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 9,0 l	2,5	
Wpust podłogowy DN 50	0,8	
Wpust podłogowy DN 70	1,5	
Wpust podłogowy DN 100	2,0	

Tablica 4: Przepustowość h

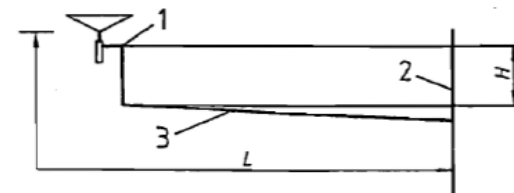
Q _{max}	System I
L/s	Dn
0,40	*
0,50	40
0,80	50
1,00	60
1,50	70
2,00	80**
2,25	90***
2,50	100

- * nie zaleca się
- ** bez ustępów spłukiwanych
- *** nie więcej niż dwa ustępy
- **** nie więcej niż jeden ustęp

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 spłukiwany, 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



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} [%]
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	
Σ DU		5,4	l/s	

Tablica 2: Odpływy jednostkowe (DU)

Urządzenie	System I	
	DU	l/s
Umywalka, bidet	0,5	
Natrysk bez korka	0,6	

Tablica 4: Przepustowość h

Q_{\max} L/s	System I Dn
0,40	*
0,50	40
0,80	50
1,00	60
1,50	70
2,00	80 **
2,25	90 ***
2,50	100

* nie zaleca się
 ** bez ustępów splukiwanych
 *** nie więcej niż dwa ustępy
 **** nie więcej niż jeden ustęp



Obliczenie natężenia przepływu

6.3.1 Natężenie przepływu ścieków (Q_{ww})

Q_{ww} jest oczekiwanym natężeniem przepływu w części lub w całym systemie instalacji odprowadzającym tylko ścieki z domowych urządzeń sanitarnych (patrz tabela 2).

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

gdzie:

Q_{ww} = natężenie przepływu ścieków (l/s)
 K = współczynnik częstości
 $\sum DU$ = suma odpływów jednostkowych:

$$Q_{ww} > DU_{max} \rightarrow Q_{ww}$$

$$Q_{ww} < DU_{max} \rightarrow DU_{max}$$

6.3.2 Współczynnik częstości (K)

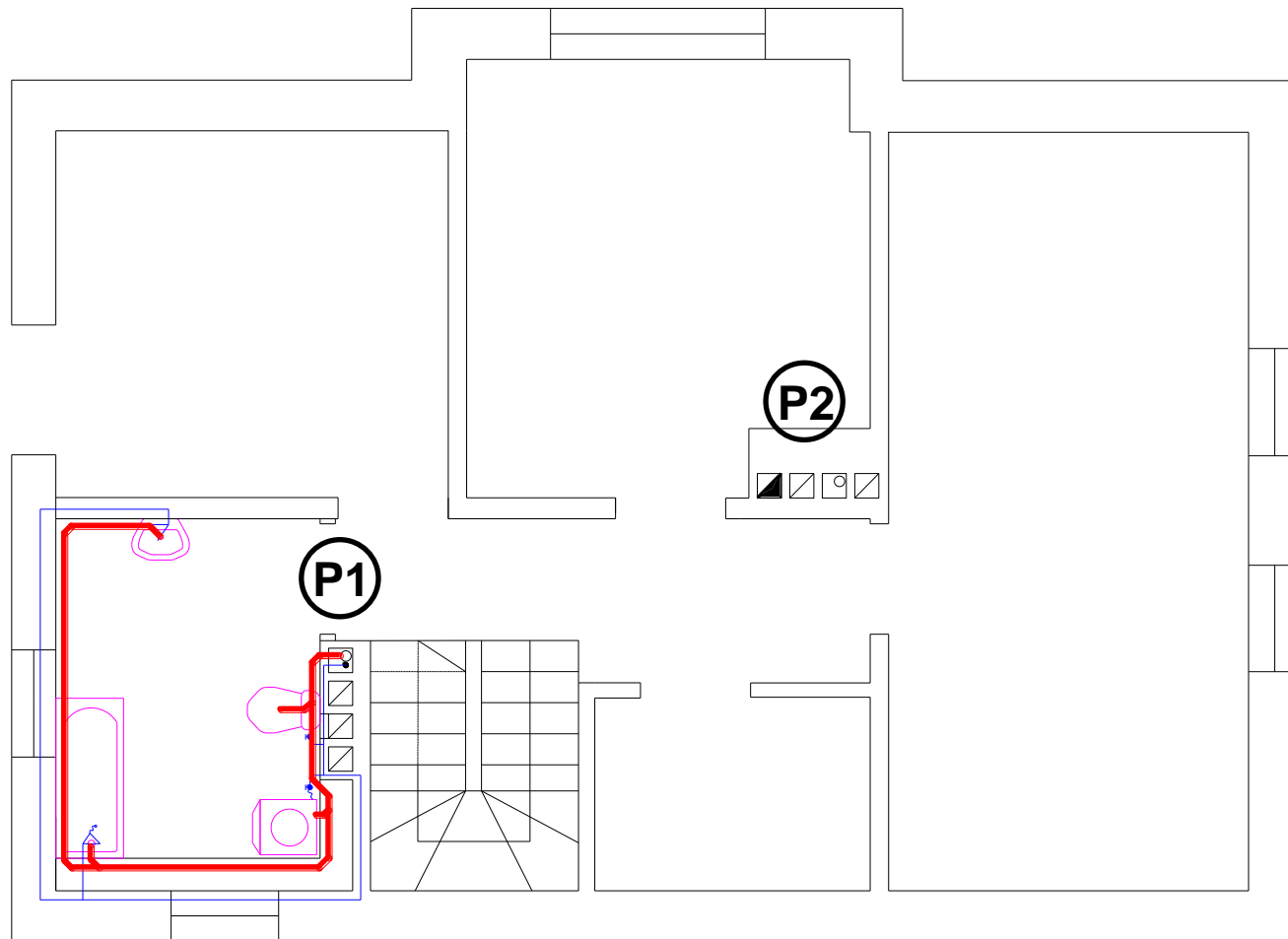
Typowe współczynniki częstości związane z różnymi sposobami korzystania z urządzeń podano w tabelicy 3.

Tablica 3: Typowe współczynniki częstości (K)

Wykorzystanie urządzeń	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



Podejścia zbiorowe





Podejścia zbiorowe

Podejścia zbiorowe:

$$\underline{U+W}: \Sigma DU = 0,5+0,8=1,3 \text{ l/s} \rightarrow Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 \cdot \sqrt{1,3} = 0,57 \text{ l/s}$$

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

Urządzenie	System I	
	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 sputkujacym	0,5	
Pisuar płytowy	0,2 *	
Wanna	0,8	

Tablica 4: Przepustowość hydrauliczna

Q _{max}	System I
l/s	Dn
0,40	*
0,50	40
0,80	50
1,00	60
1,50	70
2,00	80 **
2,25	90 ***
2,50	100

* nie zaleca się

** bez ustępów sputkiwanych

*** nie więcej niż dwa ustępy sputkiwane i

**** nie więcej niż jeden ustęp sputkiwany



Pion I

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

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



Pion II

b) Pion PII

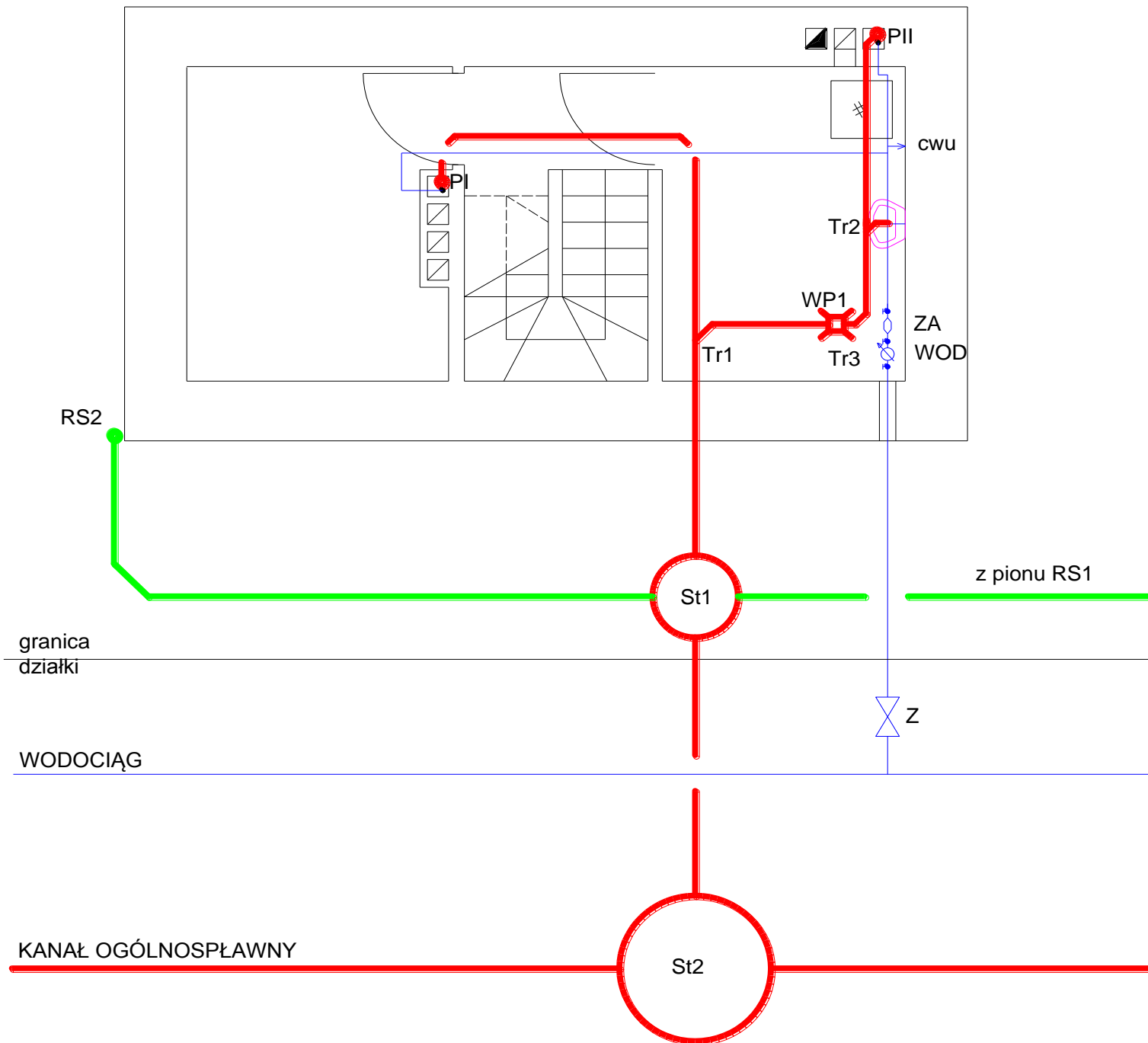
- Podejścia pojedyncze

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 DN 0,10m na podstawie tab. 11 w PN-EN 12056-2:2000





1.2. Dobór średnic dla przewodów odpływowych

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



Dobór średnic przewodów odpływowych

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 ^{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



Kanalizacja deszczowa

2. Kanalizacja deszczowa

A) Powierzchnia dachu odwadniana przez pion RS1 lub RS2:

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

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 75mm firmy Plannja.

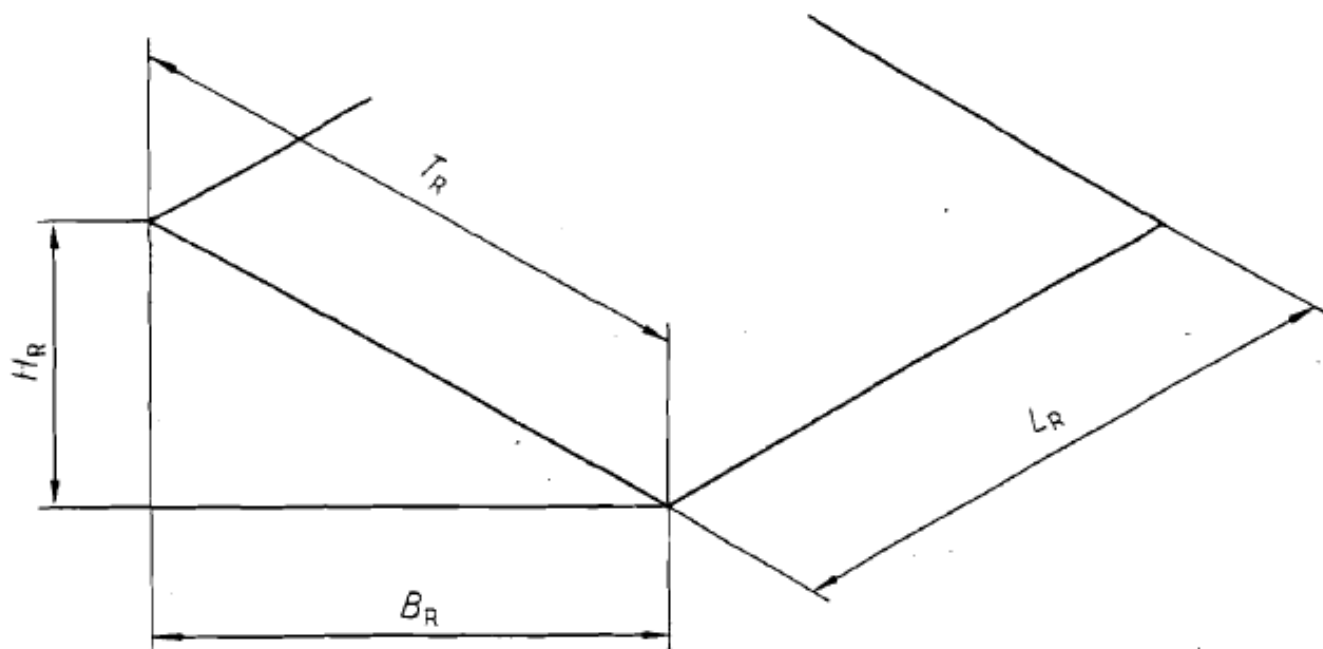
4.3 Efektywna powierzchnia dachu, A

- 4.3.1 Obliczając efektywną powierzchnię dachu, nie powinno się wprowadzać poprawki na wpływ wiatru, jeśli krajowe i lokalne przepisy i wytyczne nie stanowią inaczej.
- 4.3.2 Tam gdzie nie wprowadza się poprawki na wpływ wiatru, efektywna powierzchnia dachu powinna być wyliczana z równania (2):

$$A = L_R \cdot B_R \quad (2)$$

gdzie:

- A – efektywna powierzchnia dachu, w metrach kwadratowych (m^2);
 L_R – długość dachu, z którego odprowadza się wodę (patrz rysunek 1), w metrach (m);
 B_R – szerokość dachu od rynny do jego szczytu (patrz rysunek 1), w metrach (m).



Rysunek 1: Wymiary dachu



Przepustowość rur spustowych

Tablica 8: Przepustowość pionowych rur spustowych

Wewnętrzna średnica rury spustowej, d_i (mm)	Przepustowość Q_{RWP} (l/s)		Wewnętrzna średnica rury spustowej, d_i (mm)	Przepustowość Q_{RWP} (l/s)	
	Stopień wypełnienia $f = 0,20$	Stopień wypełnienia $f = 0,33$		Stopień wypełnienia $f = 0,20$	Stopień wypełnienia $f = 0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	> 300	stosować równanie Wyly'ego-Eatona	stosować równanie Wyly'ego-Eatona
130	9,4	21,6			



2.2. Dobór średnic dla przewodów odpływowych

Odcinek RS1-St1 lub RS2-St1

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



Przepustowość przewodów odptywowych

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



Dobór średnicy przykanalika

3. Kanalizacja ogólnospławna

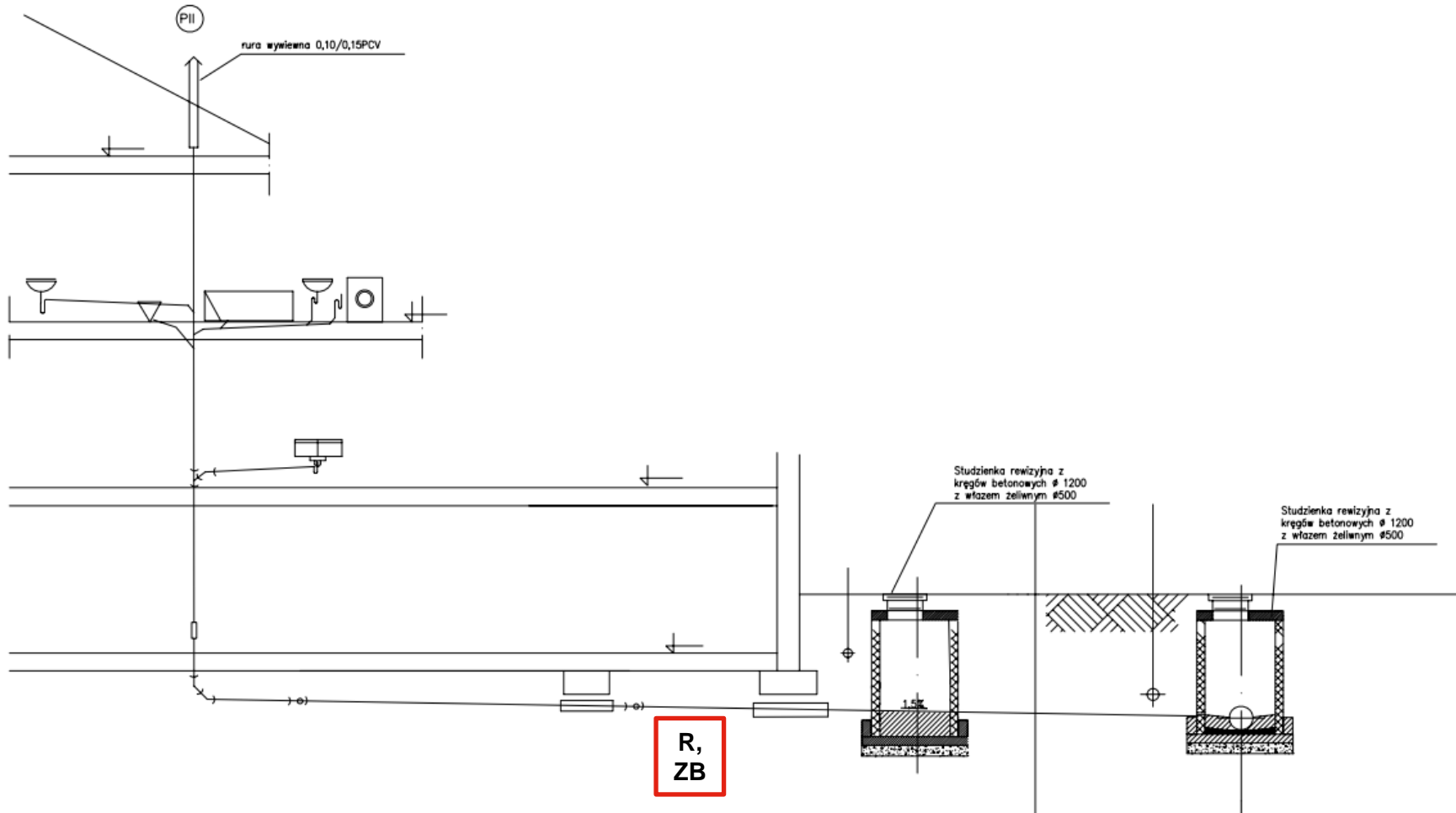
A) Wyznaczenie obliczeniowego natężenia przepływu ścieków ogólnych i dobór średnicy **przykanalika** (odcinek St1-St2)

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

Dla przepływu $Q_t = 7,9 \text{ l/s}$ dobrano: DN=0,15m, i=1,5%



PRZYKŁADOWY PROFIL INSTALACJI KANALIZACYJNEJ



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