



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

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 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



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 tab 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
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 01256-2



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 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 $C=1,0$



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 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 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 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.



Przykład

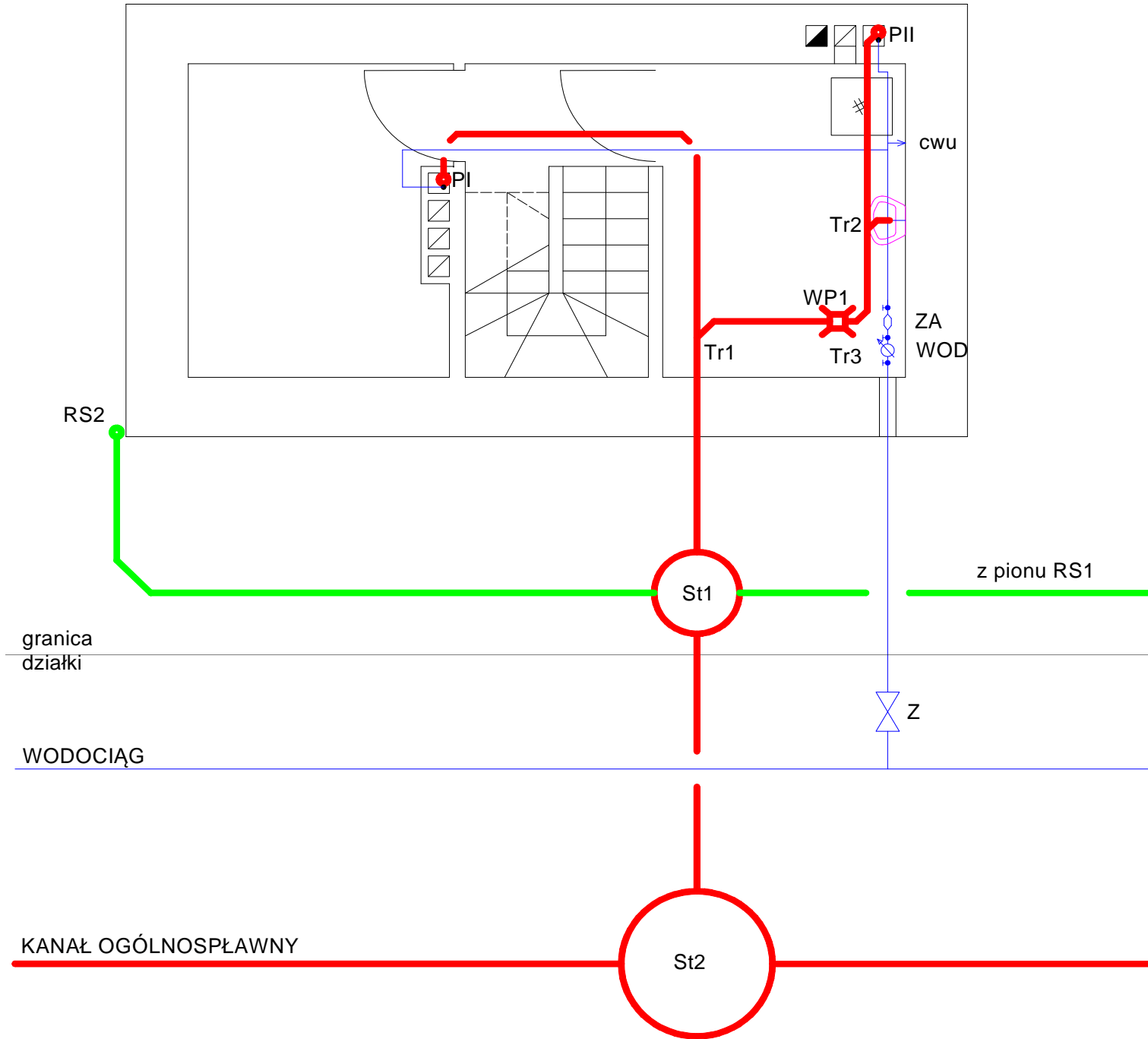
Dla domku jednorodzinnego zaprojektować instalację kanalizacyjną.

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

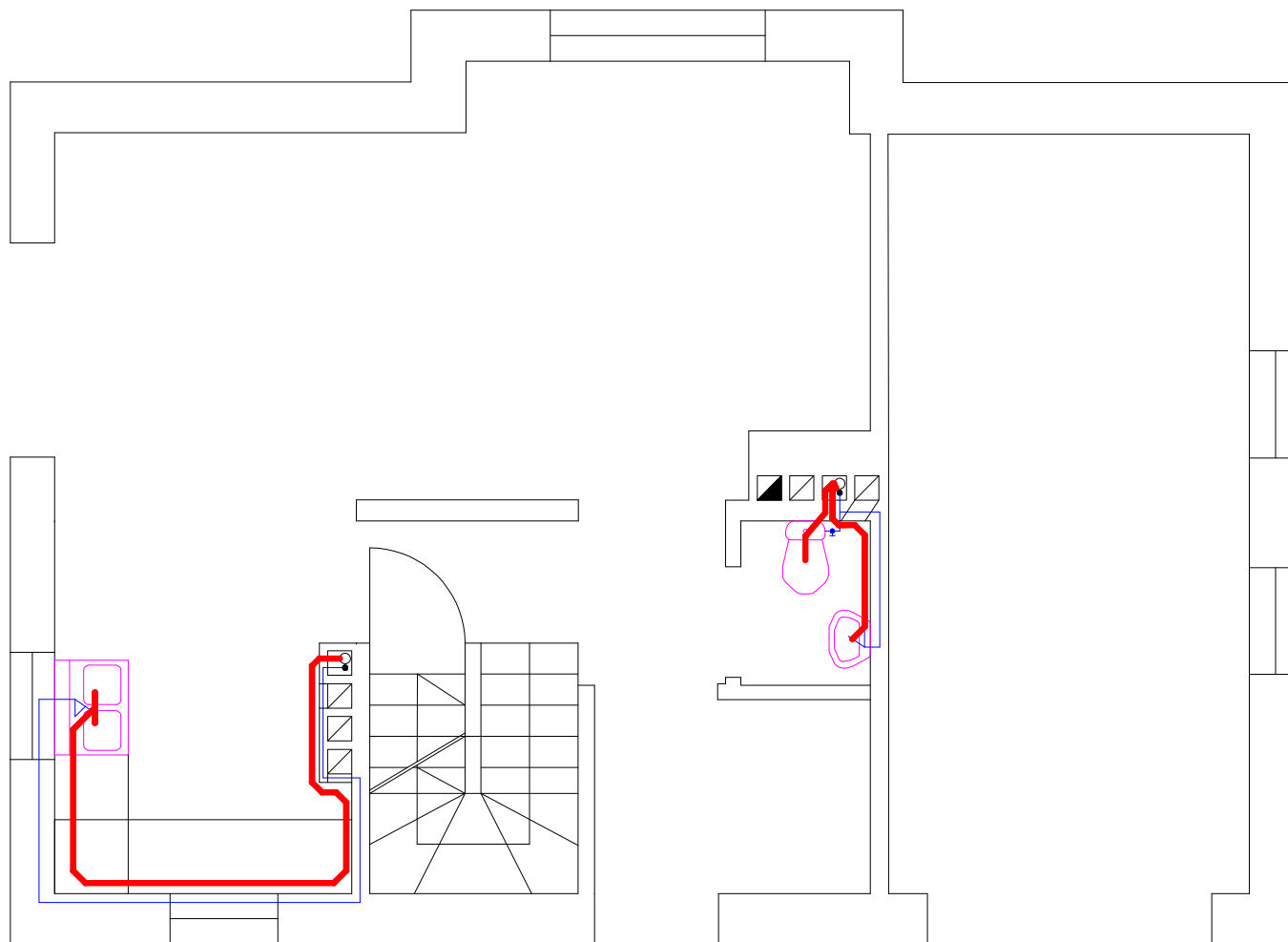


I



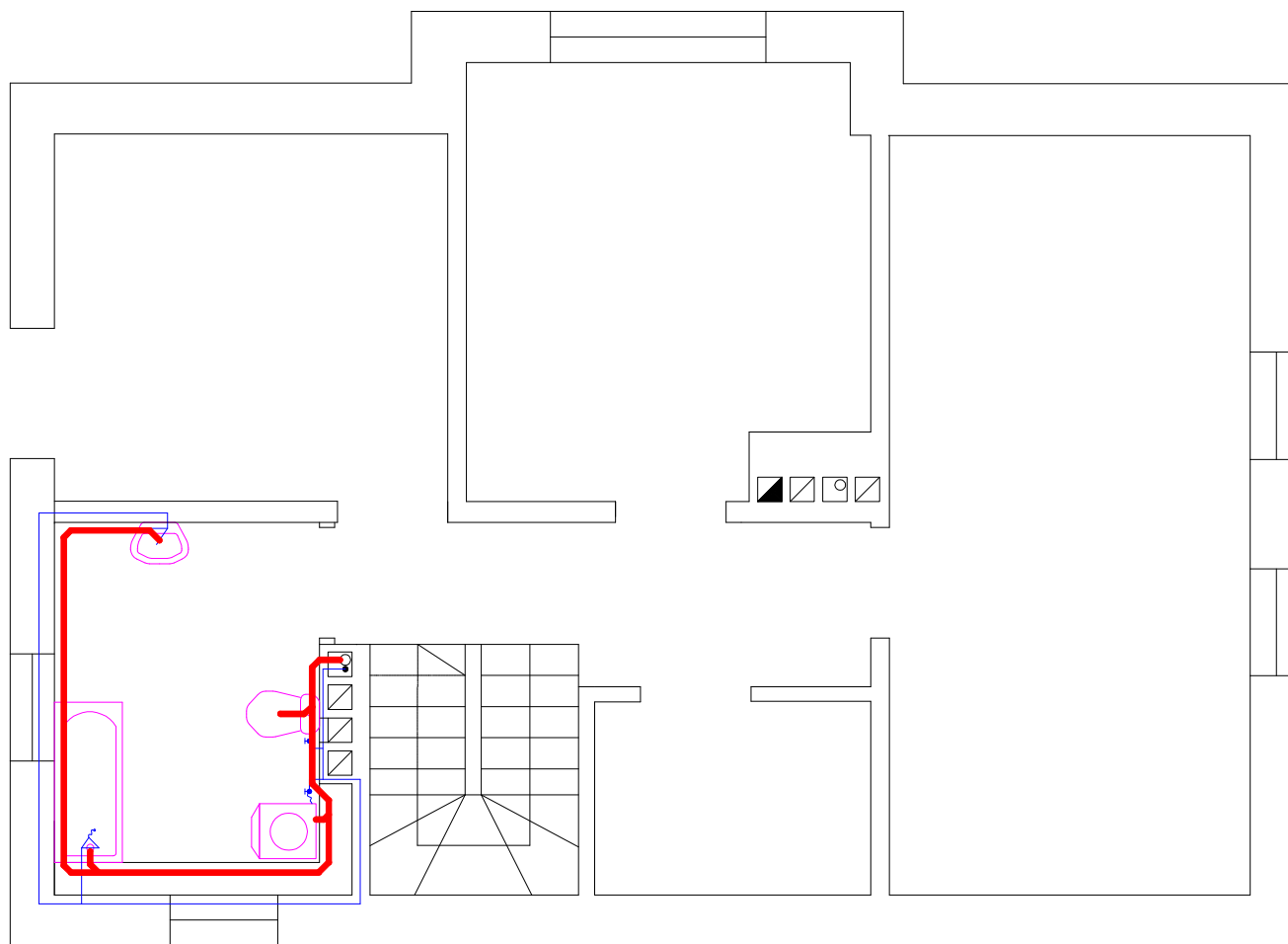


Rzut parteru





Rzut poddasza





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	



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

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

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



b) Pion PII

- Podejścia pojedyncze

Urządzenie lub przybór	Ilość	DU [l/s]	DN [m]	i_{\min} [%]
Umywarka (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

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]
PI-Tr1	5,4	2,5	2,5	0,10	2,0	3,5	1,0			$R_k =$
PII-Tr2	3,0	2,5	2,5	0,10	2,0	3,5	1,0			$R_p \cdot i \cdot L$
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			



2. Kanalizacja deszczowa

A) Powierzchnia dachu odwadniana przez pion RS1 lub RS2:

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

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) 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 RS1-St1 lub RS2-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)

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

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 $h/d = 70\%$