

## Instalacje kanalizacyjne

W Polsce, wymagania odnośnie instalacji kanalizacji ściekowej i deszczowej podaje:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury  
w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.  
U. Nr 75, poz. 690)  
DZIAŁ IV Wyposażenie techniczne budynków  
Rozdział 2 Kanalizacja ściekowa i deszczowa  
§ 122-127

Normy:

- PN-92-B-01707 Instalacje kanalizacyjne Wymagania  
w projektowaniu.
- PN-EN 12056-2: grudzień 2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2:  
Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.”
- PN-EN 12056-3: grudzień 2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3:  
Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.”

## Rodzaje ścieków

Ze względu na pochodzenie ścieki dzieli się na:

- ścieki bytowo-gospodarcze – powstają z wód wykorzystywanych  
w gospodarstwach domowych – do utrzymywania higieny osobistej,  
spłukiwania urządzeń sanitarnych, przygotowywania posiłków itp.
  - Ścieki szare - zawierają wodę bez fekaliiów tj. z woda pryszniców lub pralek.
  - Ścieki czarne - fekalne napływające z przewodów rurowych podłączonych do toalet lub  
pisuarów.
- ścieki przemysłowe – zawierają najczęściej rozmaite związki chemiczne,  
będące ubocznym produktem procesów technologicznych stosowanych  
w zakładach przemysłowych.
- ścieki rolnicze – powstają z wód spływających z pól i gospodarstw wiejskich
- wody opadowe – są ściekami powstającymi z opadów atmosferycznych, zmywających tereny  
zabudowane.

## Rodzaje instalacji kanalizacyjnych

- Kanalizacja sanitarna (bytowo – gospodarcza)
- Kanalizacja deszczowa
- Kanalizacja technologiczna
  - ścieki przed wprowadzeniem do kanalizacji sanitarnej wymagają wstępnego oczyszczenia  
w specjalnych urządzeniach  
np. *separatory substancji ropopochodnych w garażach,*

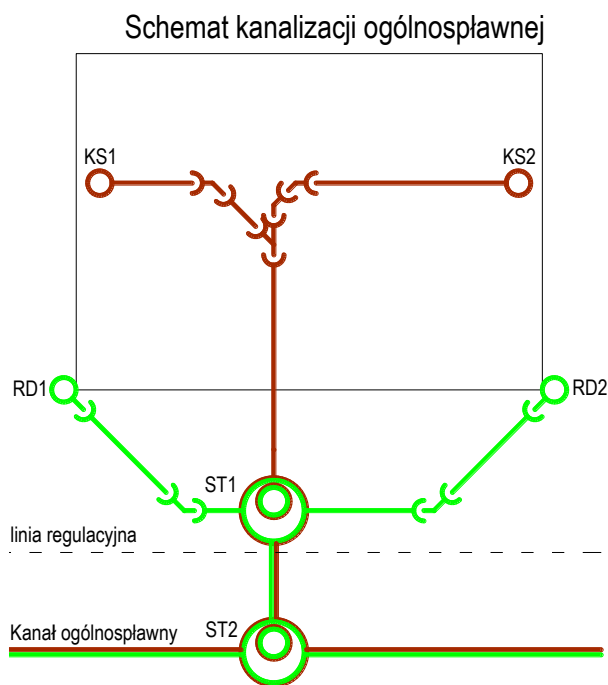
*Zgodnie z normą PN EN 1825 we wszystkich zakładach,  
w których powstają ścieki produkujące tłuszcz,  
muszą być zamontowane odpowiednie separatory tłuszczu itd.*

Odprowadzenie ścieków z nieruchomości może być realizowane na dwa sposoby:

- systemem ogólnospławnym (zbiorczym)
- lub systemem rozdzielczym.

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

W kanalizacji rozdzielczej ścieki sanitarne i deszczowe odprowadzane są rozdzielnie.



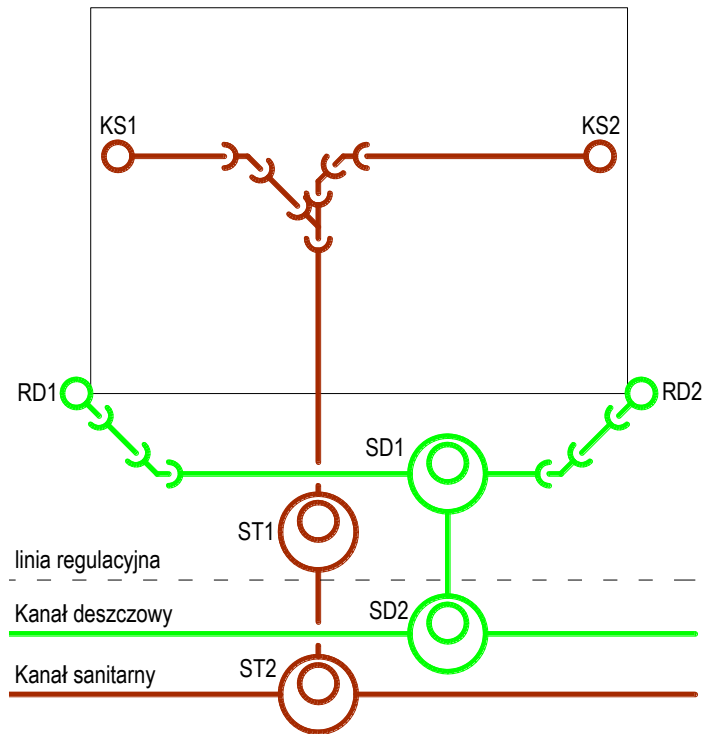
W systemie ogólnospławnym ścieki deszczowe i sanitarne odprowadzane są wspólnym kanałem do oczyszczalni.

Jest to system starszy występujący głównie na większości terenów o starej zabudowie.

WADY:

- przewody kanalizacyjne są przewymiarowane (duże),
- w czasie silnych opadów oczyszczalnie nie zawsze są w stanie przyjąć tak duże ilości ścieków

Schemat kanalizacji rozdzielczej



W systemie rozdzielczym ścieki deszczowe i sanitarne odprowadzane są do dwóch oddzielnych kanałów. System ten mimo kosztownej budowy dwóch sieci zewnętrznych posiada wiele zalet i jest bardzo często stosowany na nawo powstałych osiedlach.

Deszczówka kierowana jest bezpośrednio do odbiornika ścieków i nie obciąża oczyszczalni, do której płyną wyłącznie ścieki sanitarne, których ilość w znacznym stopniu jest niezmienna. Kanały odprowadzające ścieki sanitarne mogą więc być mniejszych rozmiarów.

Wadą tego systemu jest splukiwanie przez deszcz z ulic zanieczyszczeń (benzyna, olej itp.) i wprowadzanie ich do kanału deszczowego i odbiornika bez oczyszczenia.

#### Podział instalacji kanalizacyjnej

Instalację kanalizacyjną można podzielić na:

- zewnętrzną  
(na terenie nieruchomości, lecz poza budynkiem)
- wewnętrzną (w budynku).

Podział ten wydaje się oczywisty, ale jest istotny przy doborze materiału instalacyjnego - nie każdy materiał sprawdzający się wewnątrz nadaje się do stworzenia instalacji zewnętrznej.

Granicą między instalacją wewnętrzną a zewnętrzną jest tzw. czyszczak główny (rewizja główna).

## Przewody domowej instalacji kanalizacyjnej

- **Przykanalik (przyłącze kanalizacyjne)**  
– jest to odcinek, który łączy kanalizację na terenie nieruchomości z siecią kanalizacyjną.

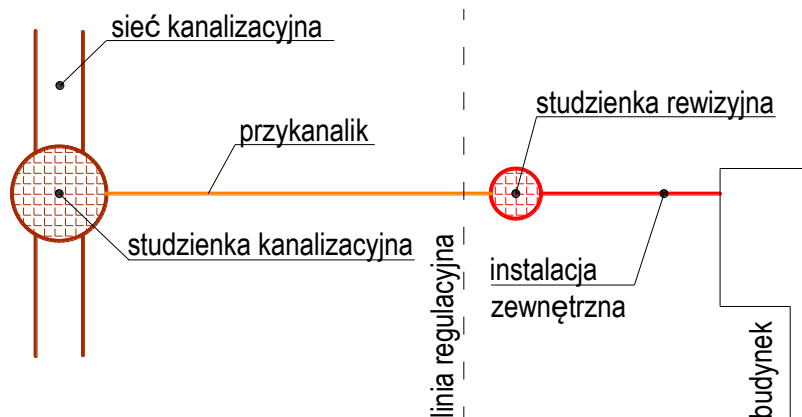
Najczęściej przykanalik włączany jest do studzienki (rewizyjnej lub włazowej), która stanowi uzbrojenie sieci. Możliwe jest też przyłączenie przez wpust boczny lub złącze siodłowe.

Przykanaliki oznaczane są znakami informacyjnymi.

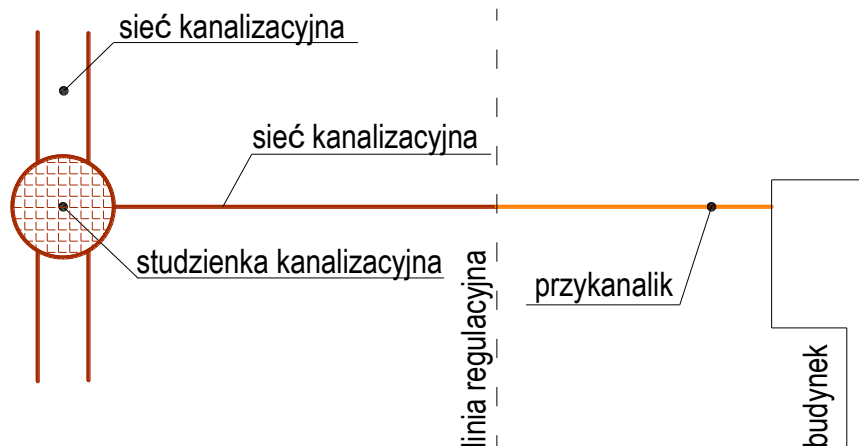
Na znaku podana jest średnica (w mm), spadek przyłącza (w promilach) oraz jego długość (w m).

Granicą między siecią a instalacją jest położona w pobliżu granicy nieruchomości pierwsza studzienka, licząc od strony budynku.

Sieć i przykanalik  
w przypadku istnienia studzienki rewizyjnej

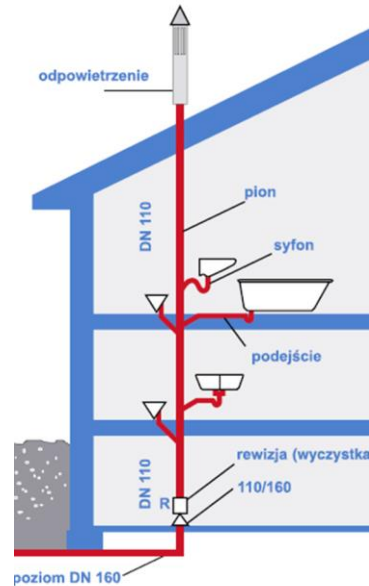


Sieć i przykanalik  
w przypadku nieobecności studzienki rewizyjnej  
(wg nowych przepisów w przypadku braku studzienki rewizyjnej przykanalik to odcinek biegnący od granicy budynku do granicy nieruchomości)



Instalacja kanalizacyjna składa się z:

- poziomów (przewodów odpływowych) – są to przewody prowadzone z odpowiednim spadkiem, które odprowadzają ścieki z pionów, wpustów podłogowych itp. do przykanalika lub sieci zewnętrznej;
- pionów (przewodów spustowych) – są to przewody prowadzone przez jedną lub kilka kondygnacji, odprowadzające ścieki z podejść kanalizacyjnych, wpustów dachowych lub rynien do przewodów odpływowych;
- podejść kanalizacyjnych – przewody odprowadzające ścieki z przyborów i urządzeń sanitarnych do pionów lub poziomów kanalizacyjnych:
  - podejścia pojedyncze
  - podejścia zbiorowe.



#### Kanalizacja sanitarna grawitacyjna

Odprowadza wodę zanieczyszczoną (ścieki) w wyniku jej wykorzystania odpływającą z ustępów słuکیwanych, natrysków, wanien, bidetów, zlewów, umywalek, wpustów podłogowych i innych urządzeń występujących w gospodarstwie domowym.

Projektowanie kanalizacji sanitarnej odbywa się w oparciu o normę:

PN – EN 12056 – 2: grudzień 2002

Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.

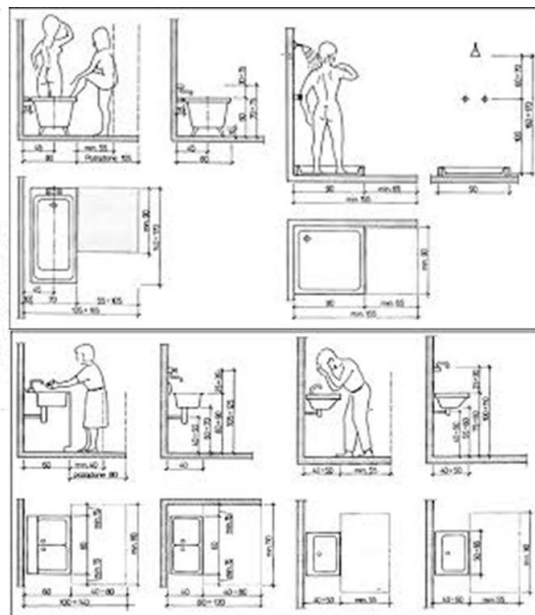
Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.

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 słuکیwanych i pisuarów i drugi odprowadzający pozostałe ścieki</li> <li>• wypełnienie przewodów jak dla systemów I, II lub III</li> </ul>

**Rozplanowanie elementów wyposażenia łazienki**  
Minimalne odległości (w cm)

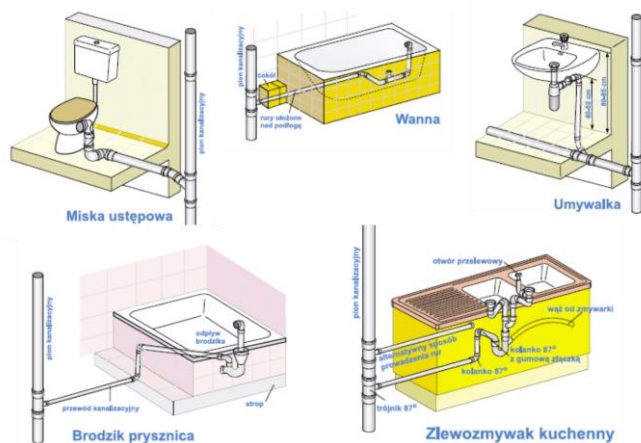
	umywalka > 40 a szer. od 40 cm	umywalka < 40 a szer. do 40 cm	miska ustępowa	bidet	poziom	wanna zlewyk	brodzik prysznicowy	ściana
umywalka > 40	30	30	20	30	20	20*	30	30
umywalka < 40	30	30	20	30	20	20*	30	10-30
miska ustępowa	20	20	-	30	20	20	20	20
bidet	30	20	30	-	20	30	30	20
poziom	20	20	20	30	20			
wanna zlewyk	20*	20*	20	30	20			
brodzik prysznicowy	30	20	20	30	20			
ściana	30	10-30	20	30	20			

\* Dopuszczalne jest instalowanie umywalki obok wanny, krawędzie mogą pokrywać się lub zachodzić maksymalnie 5 cm.  
Źródło: KOBLO, oprac. własne



wg PN-88/B-01058

## Podejścia kanalizacyjne – łączą odpływ z pionem kanalizacyjnym



Podejścia:

- niewentylowane - należy montować ze spadkiem wynoszącym od 2% do 15%
- wentylowane – można zastosować tu mniejsze spadki zgodnie z przywołaną 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 zalecana w przypadku miski ustępowej do 1,0 m po długości przewodu.

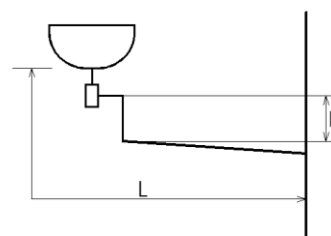
W przypadku dłuższych podejść albo zwiększa się średnicę, albo projektuje się podejścia wentylowane za pomocą np. zaworów napowietrzających.

Nowa norma wprowadza cztery typy systemów kanalizacyjnych, jakie można spotkać w poszczególnych krajach Unii Europejskiej.

W Polsce stosuje się tradycyjnie system I.

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]	DN	$L_{\max}$ [m]	H [m]	
Umywalka, bidet	40	40	$\leq 3,0$	$< 1,0$	trzy zmiany kierunku
Zlewozmywak, zmywarka, pralka, wanna, natrysk	50	50	$\leq 3,0$	$< 1,0$	
		70	$\leq 5,0$	$< 1,0$	
Miska ustępowa	100	100	$\leq 5,0$	$< 3,0$	



### Piony kanalizacyjne

– łączą podejścia z przewodami odpływowymi

Piony kanalizacyjne należy prowadzić bez zmiany średnicy i kierunku na całej długości w szachtach sanitarnych.

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

W przypadku kanalizacji sanitarnej, 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:

- piony mają wysokość 4 do 5 kondygnacji,
- ostatni pion licząc od najdalszego w stosunku do kanału oraz co piąty w budynku jest zakończony rurą wywiewną.

Elementy pionu kanalizacyjnego

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.

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  $Q_{ww}$ .

#### **Przewody odpływowe (poziomy kanalizacyjne)**

Wśród przewodów odpływowych wyróżniamy przewód **główny** oraz przewody **drugorzędne**. Każdy przewód drugorzędny powinien być oddzielnie podłączony do głównego, pod kątem 45°.

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.

Przyjęte jest, że rury układa się kielichem w kierunku przeciwnym do spływu ścieków.

Rewizje kanalizacyjne powinno się montować:

- co 15 m na rurach średnicy od 100 do 150 mm,
- przed każdym uskokiem poziomym

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. Umożliwią one rurom pewien ruch, zabezpieczając instalację przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą powinno się zabezpieczyć izolacją.

Jeśli przewody kanalizacyjne z tworzyw sztucznych układane są w sąsiedztwie przewodów wydzielających ciepło, powinny być osłonięte otulinami izolacyjnymi w celu zabezpieczenia przed przegrzewaniem.

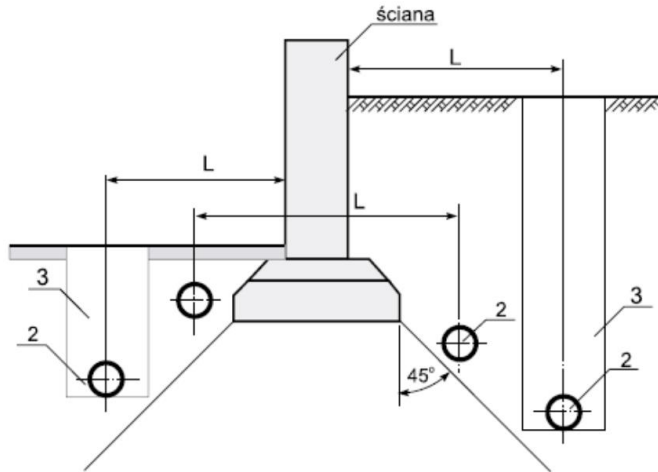
Przewody poziome i przykanaliki powinny być ułożone poniżej strefy przemarzania gruntu, czyli na głębokości 80-140 cm, zależnie od regionu kraju.

Jeśli przewody prowadzone są w pomieszczeniach, w których temperatura może spadać poniżej 0°C, muszą być odpowiednio zabezpieczone przed przemarzaniem.

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.



Zakresy dopuszczalnych spadków przewodów odpływowych:

DN 0,100 m –  $i = 2,0\% - 10,0\%$

DN 0,150 m –  $i = 1,5\% - 15,0\%$

#### Materiały w kanalizacji sanitarnej

Instalacja kanalizacyjna może być wykonana z różnych materiałów, ale zawsze rury i połączenia powinny być szczelne i odporne na korozję. Obecnie najpopularniejszym materiałem używanym do budowy instalacji wewnętrznej jest tworzywo sztuczne.

Rury kanalizacyjne produkuje się z:

- polipropylenu (PP),
- różnych odmian polichlorku winylu (PVC).
- Polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD)
- żywicy poliestrowej wzmacnianej włóknem szklanym (GRE)

Innymi materiałami stosowanymi w kanalizacji sanitarnej są:

- żeliwo,
- kamionka,
- beton.

## Kanalizacja deszczowa

Odprowadza wody opadowe z dachów i terenów przyległych do nieruchomości (podjazdy, tarasy, parkingi itp..)

Projektowanie kanalizacji deszczowej odbywa się w oparciu o normę:

PN – EN 12056 – 3: grudzień 2002

Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.

Część 3: Przewody deszczowe.

Projektowanie układu i obliczenia.

Oraz w przypadku braku informacji o normę:

PN – 92/B – 01707 Instalacje kanalizacyjne.

Wymagania w projektowaniu.

Odprowadzanie wody z dachu stromego

W przypadku dachów budynków niskich (do 5 kondygnacji), które mają odpowiednie nachylenie (przyjmuje się, że powyżej 8%), najczęstszym sposobem odprowadzania wody deszczowej jest zastosowanie systemu rynnowego.

Zadaniem deszczowej instalacji kanalizacyjnej jest zebranie wody z dachu i odprowadzenie jej do sieci kanalizacji deszczowej lub do gruntu. System rynnowy polega na naturalnym (grawitacyjnym) spływie wód po połąci dachowej, skąd jest przejmowana przez system rur. System ten również pracuje grawitacyjnie. Umowną granicą instalacji deszczowej jest wylewka, z której woda może być skierowana do sieci kanalizacji deszczowej (ogólnospławnej) lub na grunt.

Podstawowe elementy

instalacji kanalizacji deszczowej

**Rynny** - przewody o przekroju otwartym (okrągłym, prostokątnym, eliptycznym, trapezowym, okapowym) biegnące wzdłuż krawędzi dachu. Zadaniem rynien jest zebranie wody opadowej. Rynny prowadzone są z lekkim spadkiem w kierunku narożników budynku, dzięki czemu woda nie wylewa się za krawędzie, tylko płynie w kierunku rur spustowych;

**Rury spustowe** – pionowe odcinki przewodów o przekroju zamkniętym (najczęściej okrągłym lub prostokątnym). Zadaniem rur spustowych jest zebranie wody płynącej rynnami i odprowadzenie ich poza budynek.

**Narożniki do rynien** – umożliwiają połączenie rynien w narożnikach budynku. Właściwy montaż narożników jest bardzo ważny dla właściwej pracy rynien (ruchów pod wpływem temperatury);

**Wylewki** – kształtki, którymi kończy się rura spustowa. Wylewka może być włączona do kanalizacji deszczowej, bądź znajdować się nad gruntem;

**Łączniki do rur spustowych** - kolana, trójniki, redukcje, mufy, mufy redukcyjne. Mufy służą do włączania rur spustowych do odpływów, zadaniem muf redukcyjnych jest połączenie rury spustowej i odpływu o różnych średnicach. Kolana pozwalają na zmianę kierunku rury spustowej. Trójniki umożliwiają włączanie do rur spustowych wyposażenia dodatkowego.

**Elementy wykończeniowe i dodatkowe** - zadaniem tych elementów jest wykończenie systemu lub

uzupełnienie jego pracy. Przykładami mogą tu być:

- dekiel służący do zakończenia rynny;
- filtr siatkowy montowany na rurze spustowej, zatrzymujący zanieczyszczenia;
- czyszczak (rewizja) umożliwiający przegląd i czyszczenie rury spustowej (na zdjęciu);
- odprowadzenie do kanalizacji deszczowej.

Jednym ze sposobów odprowadzenia wody jest **podłączenie systemu rynnowego do kanalizacji deszczowej**.

Innym sposobem odprowadzenia wody bezpośrednio do kanalizacji jest podłączenie rury spustowej do osadnika rynnowego. Wyposażony jest on w kłapkę, która stanowi blokadę zapachową, i wyciągany kosz, w którym gromadzą się większe zanieczyszczenia, takie jak liście.

#### Odprowadzanie wody z dachu płaskiego

W przypadku dachów budynków wysokich (powyżej 5 kondygnacji), oraz dachów o małym nachyleniu (przyjmuje się, że poniżej 8%), najczęstszym sposobem odprowadzania wody deszczowej jest system odwadniania oparty na wpustach dachowych.

#### Obliczanie kanalizacji deszczowej

Dobór średnic przewodów następuje w oparciu o obliczoną wartość natężenia odpływu wód opadowych  $Q_r$  ( $q_d$ ) [l/s]:

$$Q_r = C \cdot A \cdot r$$

Gdzie: C – współczynnik spływu przyjmowany wg nowej normy jako 1,0 (w starej zależny od nachylenia dachu i rodzaju powierzchni odwadnianej), A – efektywna powierzchnia dachu lub powierzchnia odwadniana [m<sup>2</sup>], r – natężenie opadów atmosferycznych [l/(s·m<sup>2</sup>)] przyjmowane albo na podstawie danych statystycznych albo wg tabeli 1 w nowej normie po przemnożeniu przez współczynnik ryzyka podany w tabeli 2

Dla budynków jednorodzinnych średnice rynien i przewodów spustowych można określić w oparciu o efektywną powierzchnię dachu wg tabeli:

#### Wymiarowanie rynien i rur spustowych

Efektywna powierzchnia dachu odwadniana przez rynnę A [m <sup>2</sup> ]	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

### Średnice poziomów i przykanalików

Średnice przewodów odpływowych określa się na podstawie obliczonej wartości natężenia przepływu ścieków  $Q_r$  z uwzględnieniem następujących zasad:

- a) dla wszystkich przewodów prowadzonych wewnątrz budynku i na zewnątrz do pierwszej studzienki rewizyjnej, oraz dla przewodów zewnętrznych o średnicy  $DN < 0,15m$  obliczeniowe napełnienie przewodu  $h/d \leq 0,7$
- b) dla przewodów zewnętrznych z wyjątkiem wymienionych wyżej obliczeniowe napełnienie  $h/d \leq 0,9$

### Obliczanie kanalizacji ogólnospławnej

Dobór średnic przewodów następuje w oparciu o obliczoną wartość natężenia odpływu wód opadowych  $Q_t$  ( $q_{og}$ ) [ $l/s$ ]:

$$Q_t = Q_{ww} + Q_r$$

$Q_{ww}$  – natężenie odpływu ścieków sanitarnych

$Q_r$  – natężenie odpływu ścieków deszczowych

Kanalizacja ogólnospławna to ten fragment, który odprowadza i ścieki sanitarne i deszczowe do zewnętrznej sieci ogólnospławnej.

### Wymiarowanie przewodów kanalizacji ogólnospławnej – przewody odpływowe i przykanaliki

Średnice przewodów odpływowych określa się z uwzględnieniem następujących zasad:

- a) dla obliczonego odpływu ścieków  $Q_t$  spełnione powinny być warunki
  - a) i b) jak dla ścieków deszczowych
- b) dla obliczonego odpływu ścieków  $Q_t$  obliczeniowa prędkość przepływu ścieków nie może przekraczać wartości dopuszczalnej, która wynosi:
  - 8,0 m/s – dla rur żeliwnych, i innych metalowych
  - 4,0 m/s – dla rur kamionkowych, betonowych i z tworzyw sztucznych
- c) dla odpływu tylko ścieków sanitarnych  $Q_{ww}$  prędkość przepływu ścieków nie może być mniejsza od  $v_{min} = 0,7$  m/s