



# Politechnika Wroclawska

## **Budowa i eksploatacja sieci wodociągowych i kanalizacyjnych** Wymagania dotyczące warunków technicznych wykonania sieci kanalizacyjnych

dr inż. Aleksandra Sambor





# Rodzaje kanałów

1. Ze względu na rodzaj odprowadzanych ścieków kanały dzielą się na:
  - a) ogólnospławne,
  - b) ściekowe,
  - c) deszczowe.



# Rodzaje kanałów

2. Ze względu na system odprowadzania ścieków rozróżniamy:

- a) kanalizację grawitacyjną,
- b) kanalizację ciśnieniową,
- c) kanalizację podciśnieniową.





## Rodzaje kanałów

3. Ze względu na sposób kontroli kanały dzielimy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. Nr 96/93 poz. 437) na:
- nieprzełazowe - kanały o wysokości poniżej 1 m;
  - przełazowe - kanały o wysokości 1 m lub wyższej.





# Usytuowanie

1. Przewody sieci kanalizacyjnej powinny być usytuowane zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie określenia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43/99 poz. 430):
  - a) na terenie zabudowanym:
    - w ulicach istniejących i projektowanych, w liniach rozgraniczających ulic, poza jezdniami,



# Usytuowanie

- w ulicach zbiorczych, lokalnych i dojazdowych dopuszcza się usytuowanie pod jezdniami kanału deszczowego lub ogólnospławnego jeżeli służy on do odwodnienia tych ulic.
- b) poza terenem zabudowanym: wzdłuż dróg poza pasem jezdni, np.: w poboczu lub w terenie z zapewnieniem dojazdu do kanału.

Trasy przewodów sieci kanalizacyjnej powinny przebiegać prosto z najmniejszą ilością zmian kierunku. Studzienki kanalizacyjne usytuowane w jezdniach, powinny znajdować się w miejscach najmniej narażonych na działanie kół pojazdów.



## Odległości sieci kanalizacyjnych od obiektów budowlanych, zieleni i gazociągów układanych w ziemi

Lp.	Obiekt budowlany lub zielen		Odległość skrajni przewodu sieci kanalizacyjnej [m]	
	rodzaj	miejsce odniesienia dla określenia odległości	grawitacyjnej	ciśnieniowej, podciśnieniowej i przewodów tłocznych
1	2	3	4	5
1.	Budynki, linia zabudowy	linia rzutu ławy fundamentowej, linia zabudowy na podkładzie geodezyjnym	4,0	1,5
2.	Ogrodzenia, linie rozgraniczające	linia ogrodzenia, linia określona na podkładzie geodezyjnym	1,5	1,0
3.	Stacje paliw	linia krawędzi zbiorników	3,0	1,5
4.	Stacje redukcyjne gazu	granica terenu	3,5	1,5



## Odległości sieci kanalizacyjnych od obiektów budowlanych, zieleni i gazociągów układanych w ziemi

1	2	3	4	5
5.	Mosty, wiadukty	linia krawędzi konstrukcji podporowych	4,0	2,0
6.	Tory tramwajowe	skrajna szyna toru	2,0	1,8
7.	Tory kolejowe ułożone: a) na poziomie terenu: - magistralne - lokalne i bocznic	skrajna szyna toru	5,0 3,0	
	b) poniżej terenu w wykopie: - magistralne - lokalne i bocznic	górną krawędź wykopu	5,0 3,0	
	c) na nasypach: - magistralne - lokalne i bocznic	podstawa nasypu	5,0 3,0	
8.	Obszary kolejowe	granica obszaru	wg rozporządzenia [5]	
9.	Linie energetyczne kablowe	oś kabla	0,8	0,6
10.	Linie energetyczne słupowe	krawędź fundamentu słupa, podpory	1,0	0,7





## Odległości sieci kanalizacyjnych od obiektów budowlanych, zieleni i gazociągów układanych w ziemi

1	2	3	4	5
11.	Linie teletechniczne: - linie kablowe - kanalizacja kablowa - linie słupowe	oś kabla krawędź konstrukcji oś słupa	0,8 0,8 1,0	0,6 0,6 0,7
12.	Przewody wodociągowe: - DN ≤ 300 - 300 < DN ≤ 500 - DN > 500	skrajnia rury	1,2 1,4 1,7	0,6 0,8 0,9
13.	Sieci ciepłownicze: - kanałowe - preizolowane	krawędź podstawy kanału skrajnia rury	1,4 1,2	0,7 0,6
14.	Drogi	krawędź drogi rowu odwadniającego	0,8	0,6
15.	Jezdnie ulic	krawężnik jezdni	1,2	0,8
16.	Drzewa - istniejące - pomniki przyrody	punkt środkowy drzewa	2,0 15,0	



## Odległość skrajni przewodów sieci kanalizacyjnej od gazociągów układanych w ziemi

Usytuowanie przewodów kanalizacyjnych w stosunku do pomieszczeń	Ciśnienie nominalne gazociągu (MPa)							
	powyżej 0,4 do 1,2		powyżej 1,2 do 2,5		powyżej 2,5 do 10			
	Wymiar nominalny gazociągu							
	DN ≤ 300	DN > 300	DN ≤ 300	DN > 300	DN ≤ 300	300 < DN ≤ 500	500 < DN ≤ 800	DN > 800
Odległość [m]								
Przewody kanalizacyjne mające bezpośrednie połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt	10	10	15	15	15	20	20	25
Przewody kanalizacyjne, nie mające połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt	1	3	1	5	5	7	8	8

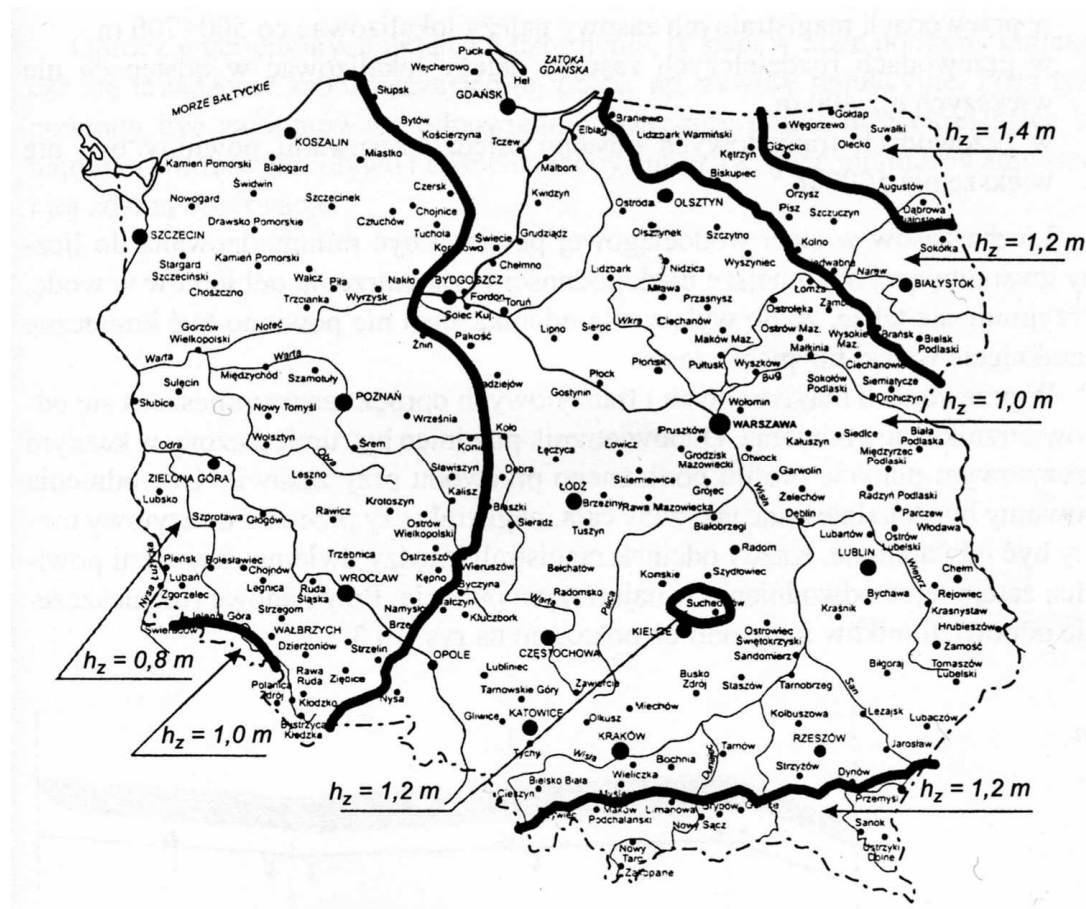


# Usytuowanie

2. Przewody sieci kanalizacyjnej powinny być układane w ziemi lub w przypadkach szczególnych nad poziomem terenu.
3. Zagłębienie przewodów sieci kanalizacyjnej w gruncie powinno uwzględniać:
  - strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju, zgodnie z rys. (wg PN-81/B-03020) z tym, że przykrycie mierzone od powierzchni przewodu powinno być nie mniejsze niż głębokość przemarzania gruntu. Tereny znajdujące się na pograniczu stref, których położenie w jednej lub drugiej strefie nie jest ustalone na mapie należy zaliczyć do strefy o większej głębokości przemarzania gruntu,
  - zabezpieczenie przed możliwością uszkodzenia od obciążeń zewnętrznych.



# Podział kraju na strefy w zależności od głębokości przemarzania gruntu (wg PN-81/B-03020)





# Usytuowanie

Przewody sieci kanalizacyjnej na mostach, jeśli nie służą do odwodnienia jezdni i chodników, powinny być umieszczone w stalowych rurach ochronnych, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (DzU. Nr 63/00 poz. 735)



# Wykopy

1. Wykop otwarty dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN 1610.





# Wykopy

2. Wykop otwarty dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, w którym powinny być ustalone:
- a) szerokość odpowiednia dla średnic przewodów,
  - b) kształt wykopu: ściany pionowe lub ze skarpą,
  - c) system oszalowania: poziomy, pionowy, prefabrykowany, mieszany,
  - d) zabezpieczenie od obciążeń ruchem kołowym,
  - e) rodzaj podłoża: naturalne lub wzmocnione,
  - f) sposób zagęszczenia obsypki i zasyпки przewodu,
  - g) poziom wody gruntowej,
  - h) występowanie innych przewodów w wykopie.





# Wykopy

3. Oś przewodu w wykopie, powinna być wytyczona i oznakowana.
4. Szerokość wykopu określa projektant:
  - a) jeżeli istnieje potrzeba wchodzenia między rurę a ścianę wykopu lub jego szalunku, należy zapewnić przestrzeń roboczą, której minimalne wielkości podano w tabeli,
  - b) jeżeli nie ma potrzeby wchodzenia między przewód a ścianę wykopu i w sytuacjach szczególnych, których nie da się uniknąć, minimalna szerokość wykopu, może być zmniejszona.







# Wykopy

## Minimalna przestrzeń robocza między rurą a ścianą wykopu lub jego szalunkiem

Średnica nominalna rury	Minimalna wielkość przestrzeni roboczej
-	m
$DN \leq 350$	0,25
$350 < DN \leq 700$	0,35
$700 < DN \leq 1200$	0,45
$DN > 1200$	0,50





# Wykopy

**Minimalna szerokość wykopu w zależności od jego głębokości z zachowaniem warunków określonych w 5.3.3.**

Głębokość wykopu G	Minimalna szerokość wykopu
m	m
$G < 1,00$	nie jest wymagana
$1,00 \leq G \leq 1,75$	0,80
$1,75 < G \leq 4,00$	0,90
$G > 4,00$	1,00



## Wykopy

5. Jeśli istnieje potrzeba wchodzenia między, np.: studzienkę kanalizacyjną a ścianę wykopu minimalna przestrzeń robocza powinna wynosić 0,5 m.
6. Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez:
  - zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych;
  - utrzymanie odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami.



# Wykopy

7. Jeśli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja, to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu określonego wg PN-EN 1610, znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu.



# Wykopy

8. Wydobywany grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład.
9. Spadek dna wykopu powinien być zgodny z projektem technicznym. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy.



## Wykopy

10. Podczas montażu przewodu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wyłknięciem.



# Wykopy

11. Podłoże naturalne lub wzmocnione powinno, być zgodne z projektem technicznym.
- z podsypką wynoszącą 100 mm w jednolitym drobnouziarnionym gruncie i 150 mm w gruncie skalistym i twardym;



# Wykopy

- w sytuacji, gdy nośność dna wykopu jest niewystarczająca (torf lub kurzawka), powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, ława betonowa lub specjalna konstrukcja.

12. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury.







# Wykopy

12. Minimalna grubość zasypki wstępnej, to jest warstwy gruntu nad wierzchem rury, powinna wynosić 15 cm. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni.





## Wykopy

15. Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów, takich jak: grunty zbrylone (także zamrożone), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.



# Wykopy

16. Zagęszczanie zasypki wstępnej, powinno odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

17. Inne przewody, kable itp. występujące w wykopie, powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami.





## Przewody kanalizacyjne

1. Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.
2. Przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości w ziemi. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie przewodów kanalizacyjnych nad poziomem terenu.



## Przewody kanalizacyjne

3. Przewody kanalizacyjne powinny być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym.
4. Nominalne średnice przewodów kanalizacyjnych nie powinny być mniejsze, niż:
  - dla kanałów ściekowych - DN 200
  - dla kanałów deszczowych i ogólnospławnych -DN 300



## Przewody kanalizacyjne

5. Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zabezpieczenia odpowiednich prędkości przepływu nie powinny być mniejsze niż:
- dla przewodów kanalizacji ściekowej o DN 200 - minimalny spadek 0,5 %
  - dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej o DN 300- minimalny spadek 0,3 %



## Przewody kanalizacyjne

6. W zależności od materiału rur ułożonych w ziemi powinny być stosowane złącza:
- dla rur kamionkowych, włókno-cementowych, z polichlorku winylu, żeliwnych, żelbetowych, betonowych - złącza kielichowe,
  - dla rur z polipropylenu i polietylenu - złącza zgrzewane,
  - dla rur polimerobetonowych - złączki z gumowymi uszczelkami,
  - dla rur stalowych - złącza spawane.



## Przewody kanalizacyjne

7. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.
8. Przewody kanalizacyjne z rur betonowych, żelbetowych i stalowych, powinny być zabezpieczone przed korozyjnym działaniem ścieków i wód gruntowych.

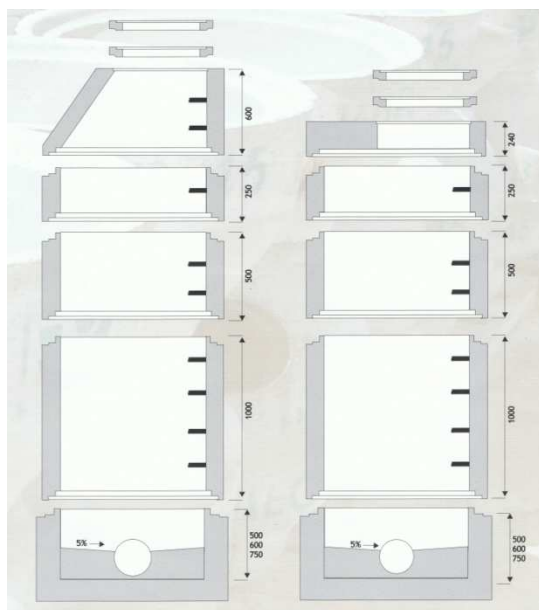






## Przewody kanalizacyjne

10. Na przewodach kanalizacyjnych przełazowych należy stosować komory kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju, a także:



- dla DN od 1000 do 1400 - w odległościach 60 - 80 m,
- dla DN 1400 i wyższych - w odległościach 80 - 120 m.



# Przewody kanalizacyjne

11. Studzienki kanalizacyjne dzielą się na: włączowe i niewłączowe. Min. średnica wew. studzienek niewłączowych, przeznaczonych do obsługi kanału z poziomu terenu przy pomocy odpowiedniego sprzętu, powinna wynosić 315 mm, min. średnica studzienek włączowych, powinna wynosić 1000 mm. Średnice studzienek kanalizacyjnych należy przyjmować wg PN-B-10729 i PN-EN 476.

W Polsce obowiązuje zasada, że komora robocza studzienki włączowej powinna mieć średnicę nominalną wew. od DN1000 a komin włączowy DN 800. Norma PN-EN 476 dopuszcza studzienki włączowe o średnicy nom. wew.  $800 < DN < 1000$  i głębokość max 3000 mm służące do okazjonalnego wejścia człowieka wyposażonego w uprząż dla kontroli sprzętu czyszczącego, kontrolnego i badawczego.



## Przewody kanalizacyjne

12. Studzienki kanalizacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych, żelbetowych lub z materiałów, z których wykonany jest przewód kanalizacyjny.
13. Wysokość komory roboczej studzienki kanalizacyjnej nie powinna być mniejsza niż 2 m. Dopuszcza się wysokość do 1,8 m, gdy wymaga tego głębokość kanału oraz warunki ukształtowania terenu. Komora robocza powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.



## Przewody kanalizacyjne

14. Stopnie włazowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina włazowego DN 800 -1000, zgodnie z PN-B-10729.





# Przewody kanalizacyjne

15. Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów ściekowych, powinny mieć odpowiednią klasę, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124.





## Przewody kanalizacyjne

16. Włazy kanałowe (kominy włączowe), powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.
17. Kanałowe obiekty, takie jak: komory kaskadowe, studzienki przepadowe, separatory, syfony i wyloty ścieków, powinny być wykonane zgodnie z indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi lub dobrane z katalogów producentów.



## Przewody kanalizacyjne

18. Wyloty kanałów do odbiornika obwałowanego, powinny posiadać zamknięcia uniemożliwiające cofnięcie się wód do kanału. Wyloty o średnicy  $DN \geq 500$ , powinny być zamknięte kratą.
19. Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przeszkody terenowe, powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody.
20. Przejścia przewodów kanalizacyjnych pod ciekami wodnymi, powinny być wykonane w rurze ochronnej.





## Przewody kanalizacyjne

21. Przejścia przewodów kanalizacji grawitacyjnej pod torami kolejowymi, mogą być wykonane w rurze ochronnej lub bez rury ochronnej, przy zachowaniu następujących wymagań:

- a) wierzch rury ochronnej lub wierzch przewodu kanalizacyjnego bez rury ochronnej powinien być zagłębiony minimum 1,5 m poniżej główki szyny, lecz nie mniej niż 0,5 m poniżej dna rowu odwadniającego tory kolejowe;



## Przewody kanalizacyjne

- b) kąt skrzyżowania przewodu z torami kolejowymi powinien zawierać się w granicach od  $60^\circ$  do  $90^\circ$  z zaleceniem stosowania kąta zbliżonego do  $90^\circ$  ;



## Przewody kanalizacyjne

- c) jeżeli jest stosowana rura ochronna, to powinna być ona wyprowadzona minimum 10 m poza skrajnię ostatniego toru i zakończona studzienkami lub komorami po obydwu stronach toru;
- d) jeżeli przejście przewodu kanalizacyjnego jest bez rury ochronnej, to konstrukcja tego przewodu powinna być projektowana na obciążenie wg PN-S-10030.



## Przewody kanalizacyjne

22. Przewody przebiegające poprzecznie pod drogą, nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi, a także naruszać skrajni drogi.
23. Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.



## Przewody kanalizacyjne

24. Przykanaliki od pierwszej studzienki od strony budynku, powinny spełniać następujące wymagania:
- a) trasa przykanalika, powinna biec prostopadle do kanału,
  - b) połączenie z kanałem, powinno odbywać się poprzez: trójnik lub studzienkę kanalizacyjną,
  - c) min. średnica przykanalika - DN 150,



## Przewody kanalizacyjne

d) minimalne spadki przykanalików w zależności od średnicy:

- DN 150- 1,5%
- DN 200 -1,0%
- DN 250-0,8%
- DN 300-0,6%



## Przewody kanalizacyjne

e) maksymalne spadki przykanalików w zależności od materiału:

- kamionka i beton - 15 %
- tworzywa sztuczne - 25 %
- żeliwo-40%



## Przewody kanalizacyjne

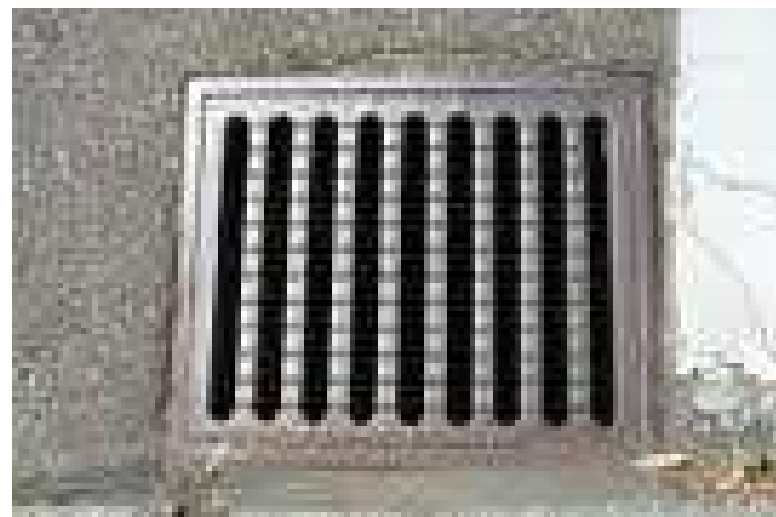
- f) studzienki na przykanalikach należy lokalizować:
- pierwszą przy granicy nieruchomości,
  - przy zmianie kierunku, średnicy, spadku;
  - na odcinkach prostych co 35 m dla DN 150 i co 50 m dla DN  $\geq$  200.





# Przewody kanalizacyjne

25. Odwodnienia dróg, powinny być realizowane za pomocą ulicznych wpustów ściekowych i przykanalików do kanałów deszczowych i ogólnospławnych.





## Przewody kanalizacyjne

26. Wpusty ściekowe, powinny spełniać następujące wymagania:

- a) lokalizacja wpustów ściekowych wynika z rozwiązania drogowego,



## Przewody kanalizacyjne

- a) wpusty ściekowe powinny być zlokalizowane poza pasem ruchu, cofnięte za krawędź nawierzchni. Lokalizację wpustów ściekowych w jezdni przy krawężnikach dopuszcza się dla ulic klasy głównej i niższych, zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w *sprawie określenia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* (Dz.U. Nr 43/99 poz. 430) ,



## Przewody kanalizacyjne

- c) wpusty ściekowe na skrzyżowaniu ulic, należy lokalizować poza przejściami dla pieszych
- d) wpusty ściekowe na mostach i tunelach powinny być usytuowane na końcach mostów i tuneli, w obrębie przyczółków lub głowic tuneli, miejscach zmian pochyłeń ścieku, a w obrębie jezdni pod krawężnikiem,
- e) jeśli wpusty ściekowe są z osadnikami, to średnica osadników powinna wynosić DN 500, a głębokość 0,95 m,
- f) jeśli przykanalik jest włączony do kanału ogólnospławnego stosujemy syfon przy wpuście ściekowym.



## Przewody kanalizacyjne

27. Przykanaliki od ulicznych wpustów ściekowych powinny spełniać następujące wymagania:
- a) trasa przykanalika powinna być prosta z jednolitym spadkiem,
  - b) długość przykanalika od wpustu ściekowego do kanału lub studzienki, nie powinna przekraczać 20 m,
  - c) min. średnica przykanalika wynosi DN200 (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m min. średnica DN 150),
  - d) min. spadek przykanalika wynosi 2 %, a max. 40 %.