



WODY DESZCZOWE – SYSTEMY I SPOSOBY ZAGOSPODAROWANIA

Dr inż. Łucja Fukas-Płonka doc. Pol. Śl.

Dr. inż. Izabela Płonka , Pol. Śl.

WODY DESZCZOWE

„Polska pustynią Europy” - taki tytuł nosi raport Najwyższej Izby Kontroli wskazujący na fatalne gospodarowanie wodą przez władze państwowe i lokalne. Brak konkretnych działań z zakresu postępowania z wodami opadowymi stawia Polskę przed zagrożeniem niedoborów wody. Zasoby wodne Polski są niewielkie w porównaniu do innych państw europejskich i należą do najniższych w Europie.

Głównym źródłem zaopatrzenia w wodę w Polsce są opady atmosferyczne, które charakteryzuje się dużą zmiennością, sezonowością i nierównomiernym rozmieszczeniem.

Miarą zasobów wodnych jest odpływ powierzchniowy wód opadowych.

WODY DESZCZOWE

Wielkość odpływu powierzchniowego w Polsce jest ważna głównie z powodu ograniczonego dostępu do wody spoza naszego terenu, nie posiadamy rzek tranzytowych ani lodowców.

Dopływ wód spoza granic kraju stanowi zaledwie 12,6% całkowitych zasobów wód płynących. Stosunek odpływu powierzchniowego do wysokości opadów określa zasobność Polski w wodę.

W ostatnich latach mamy do czynienia z występowaniem coraz dłuższych okresów bezdeszczowych – susz hydrologicznych i coraz więcej deszczy nawalnych powodujących potopienia terenów i występowanie powodzi. Przyczyną tej sytuacji jest uszczelnianie powierzchni terenu asfaltem, kostką brukową, betonem. Wody deszczowe nie wsiąkają w grunt, spływają gwałtownie do kanalizacji deszczowej, a następnie do cieków – rzek, potoków powodując powstawanie fali powodziowej i obniżenie poziomu wód gruntowych. Spływające w ten sposób z terenów utwardzonych wody deszczowe są marnotrawione

WODY DESZCZOWE

Przez całe dziesięciolecie XX wieku z rozmachem betonowano i asfaltowano miasta, ograniczając naturalne przenikanie wód opadowych do ziemi. W zamian budowano kolektory burzowe, czego naturalną konsekwencją stały się coraz częściej pojawiające się zjawiska powodziowe. Dlatego coraz większą popularność zyskały alternatywne rozwiązania kanalizacji wód opadowych.



Przedszkole w Opolu 1997r.

Wymiarowanie

$$Q_r = \psi \cdot A \cdot r \cdot 10^{-4}$$

Q_r – spływ wody deszczowej, l/s

ψ – współczynnik spływu (nawierzchnie szczelne – 1 – 0,9
nawierzchnie przepuszczalne 0,1 – 0,8
tereny zielone 0,2 - 0)

A - powierzchnia zlewni, ha

r – natężenie deszczu, 100 l/s·ha

Np., pow. - 20 ha

Nawierzchnia szczelne Q – 2000 - 1800 l/s

nawierzchnie przepuszczalne 200 - 1600 l/s

tereny zielone 400 – 0 l/s

Współczynnik spływu

Współczynnik spływu wyraża stosunek między ilością wody deszczowej która spłynie do kanału z danej powierzchni, a ilością która spadła na tę powierzchnię.

Wartość współczynnika spływu zależy od:

- rodzaju pokrycia terenu,
- czasu trwania deszczu,
- natężenia deszczu,
- pochyłości terenu,
- budowy geologicznej wierzchnich warstw,
- początkowego stanu wilgotności terenu,
- ciepłoty powierzchni.

Największy wpływ na wartość współczynnika spływu ma rodzaj pokrycia terenu.

Wartość tą można przyjmować również w zależności od gęstości zabudowy.

WODY DESZCZOWE

Skutecznym sposobem zagospodarowania wód deszczowych jest ich retencjonowanie w gruncie lub dużych i małych zbiornikach retencyjnych

Retencja, czyli naturalne zjawisko okresowego magazynowania wody opadowej, powoduje opóźnienie w czasie odpływu z danego terenu tak,

Skutkuje to uniknięciem lub złagodzeniem nagłych obciążeń sieci kanalizacyjnej, odciążeniem oczyszczalni ścieków z nadmiaru wód, a także odciążeniem wód powierzchniowych zapobiega podtopieniom i powodziom

Polska posiada małą pojemność zbiorników retencyjnych równą zaledwie 6% wysokości rocznych opadów

Poziom retencji ma zostać zwiększony minimum dwukrotnie do 2027 roku.

Wymusza to szukanie sposobów gospodarowania wód opadowych w miejscu ich występowania, potrzebę budowy systemów lokalnego zagospodarowania, przywracanie powierzchni biologicznie czynnych.

Znaczną rolę w zwiększeniu retencji na obszarach miejskich ma rozwój niebiesko -zielonej infrastruktury

WODY DESZCZOWE

Jednym ze sposobów zagospodarowania wód deszczowych jest ich wprowadzanie do gruntu w miejscu ich powstawania

We wszystkich możliwych realizacjach odróżnia się:

1. Wsiąkanie bezpośrednie (powierzchniowe),

2. Wsiąkanie z gromadzeniem naziemnym

- wsiąkanie w nieckach,
- wsiąkanie w zbiornikach powierzchniowych ,
- wsiąkanie w rowach chłonnych,

3. Wsiąkanie z gromadzeniem podziemnym

- wsiąkanie w studniach chłonnych,
- wsiąkanie przez rury drenarskie,
- Wsiąkanie w zbiornikach podziemnych

4. Rozwiązania kombinowane.

Wsiąkanie powierzchniowe

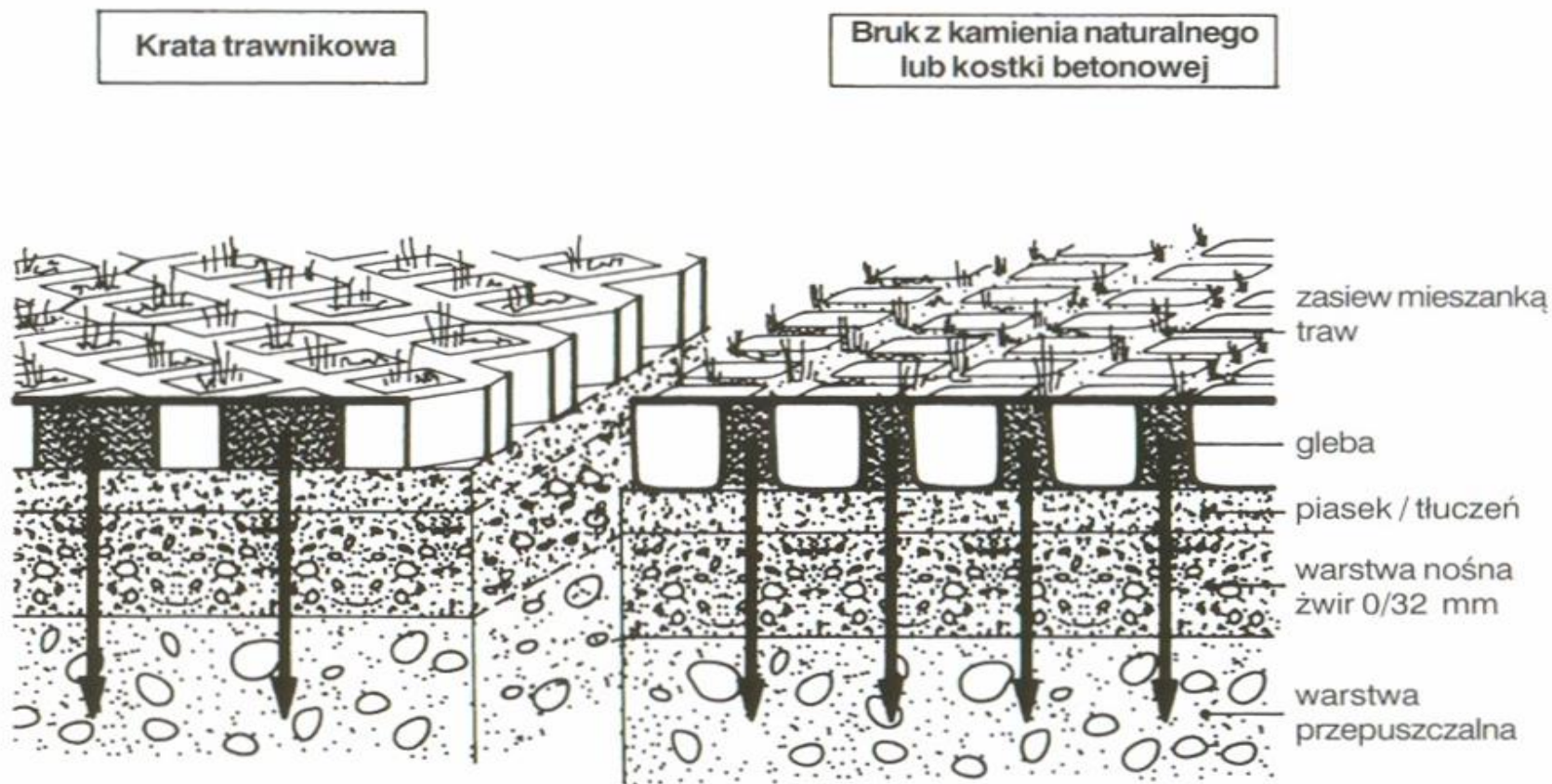
Infiltracja powierzchniowa odbywa się poprzez spływ opadów atmosferycznych przez:

- trawniki, tereny zielone z krzewami i drzewami, ogrody,
- chodniki, parkingi i place wykonane z kostek profilowanych na podsypce z żwiru i piasku, nawierzchnie wodoprzepuszczalne- konstrukcje architektoniczne np. fontanny, oczka wodne, skalniaki.



Infiltracja do gruntu

Wsiąkanie powierzchniowe



Infiltracja do gruntu

Wsiąkanie powierzchniowe



Wsiąkanie powierzchniowe

Zakres zastosowania:

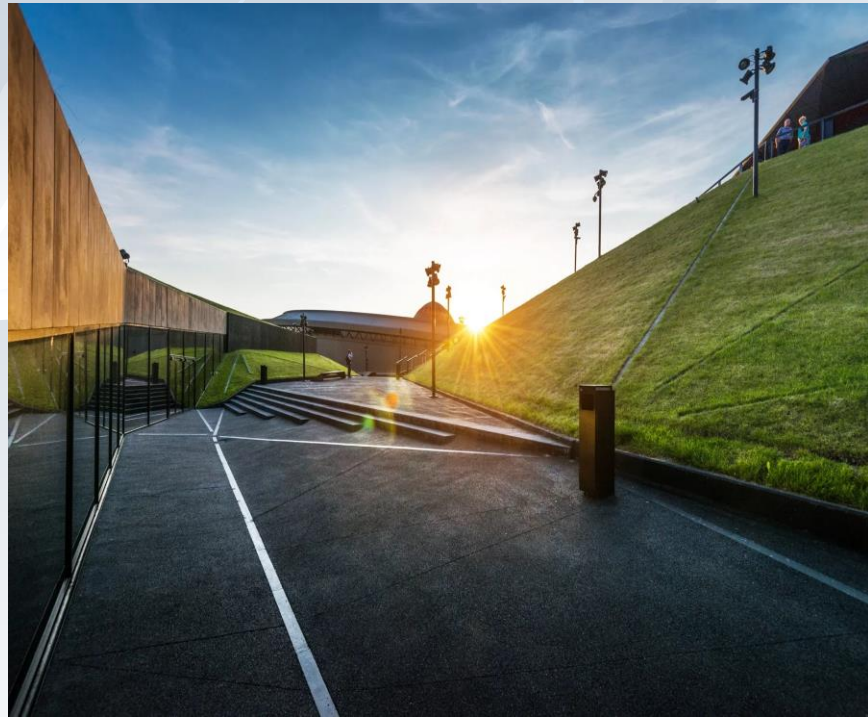
- Grunty dobrze i średnio przepuszczalne,
- Powierzchnie o wielorakim wykorzystaniu, np. podwórza, drogi awaryjne, drogi parkowe, place sportowe



Infiltracja do gruntu

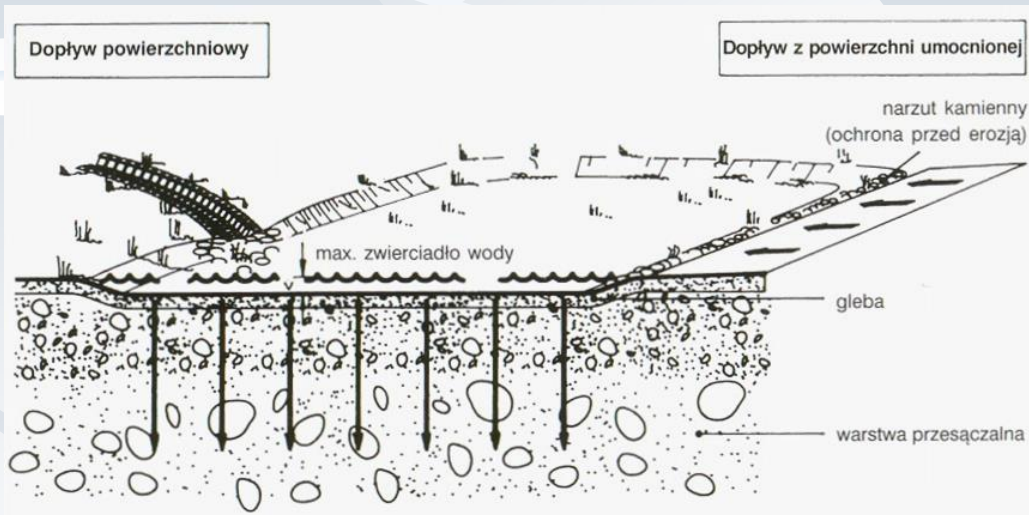


Wsiąkanie bezpośrednie (powierzchniowe),



Infiltracja do gruntu

Inną metodą rozsączania wód deszczowych jest wsiąkanie w nieckach i zbiornikach rowach



Infiltracja następuje na otwartej, zazielenionej powierzchni, na której woda podlegająca wsiąkaniu może być czasowo gromadzona.



Wsiąkanie w niecce – przykład wykonania





Infiltracja do gruntu

ROWY FILTRACYJNE



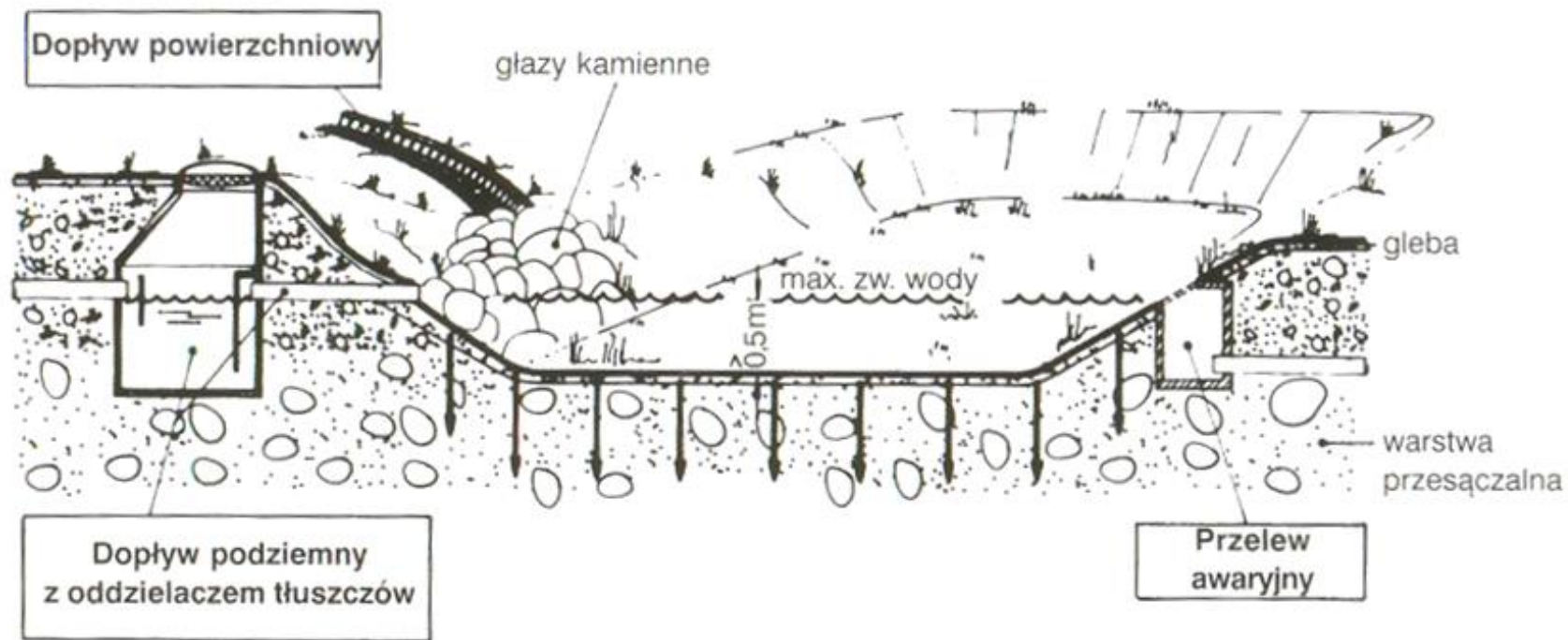
Zastawka



Infiltracja do gruntu



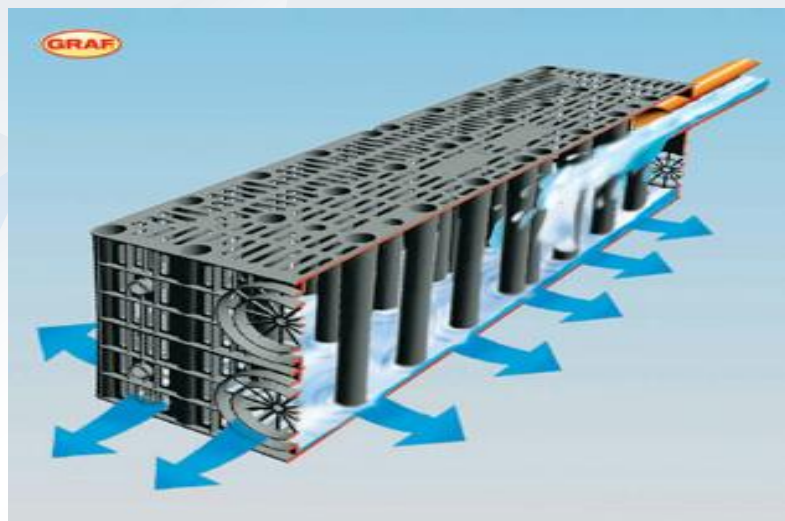
Wsiąkanie w zbiorniku - przekrój





Infiltracja do gruntu

Do rozsączania i magazynowania wód deszczowych zastosowanie znalazły również skrzynki rozsączające. Są to urządzenia służące do rozsączania wody w podłoże z odwodnienia powierzchni dachów, placów, parkingów oraz dróg. Skrzynki to obiekty o niewielkiej lub średniej kubaturze konstruowane z polipropylenu lub polietylenu



Równoległe zbiorniki retencyjne dla wód deszczowych

Zbiorniki składają się z kilku połączonych kanałów retencyjnych, które w połączeniu ze specjalnymi kształtkami tworzą zamknięte baterie rurociągów zdolnych do zgromadzenia bardzo dużych ilości ścieków. Budowa zbiorników jest taka sama jak budowa standardowych rurociągów – montaż polega na łączeniu poszczególnych rur i studni za pomocą standardowych łączników dwukielichowych osadzonych fabrycznie na jednym z końców rur.



fot. 10 Zbiorniki retencyjne w układzie równoległym montowane na bazie rur **Flowtite**

Infiltracja do gruntu



Infiltracja do gruntu

KANALIZACJA DESZCZOWA

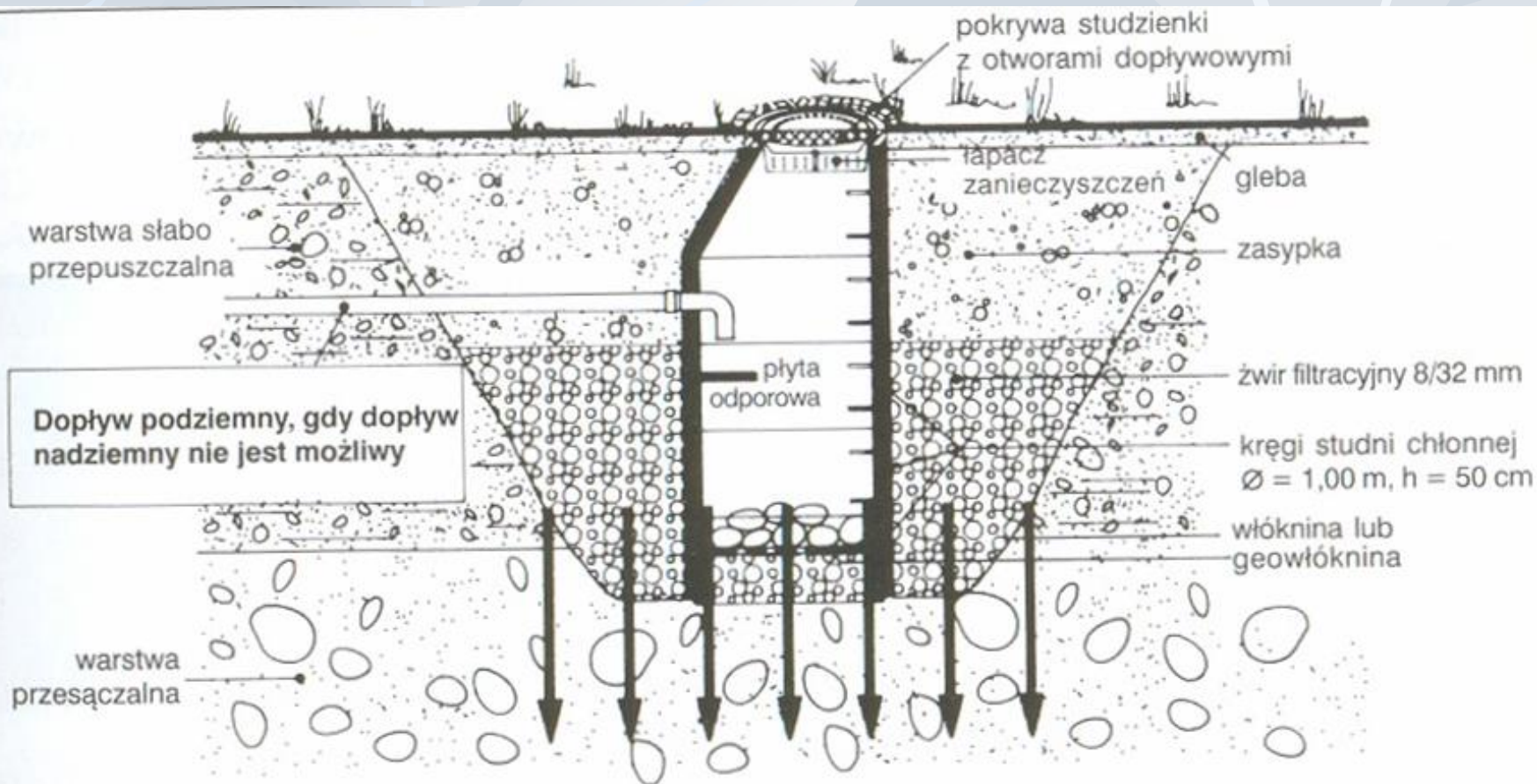
Podstawowym odbiornikiem wód opadowych na terenach zurbanizowanych jest kanalizacja deszczowa, którą tworzą rowy otwarte pracujące jako rowy chłonne i kanały podziemne. W celu zmniejszenia ilości wód opadowych odprowadzanych do cieków kanalizacja poziemia nie powinna być kanalizacją szczelną, może pracować jak drenaż rozsączający. Każdy wpust uliczny lub studzienka rewizyjna może pełnić rolę studni chłonnej, a kanały ułożone pod ziemią jako dreny rozsączające, jeżeli warunki hydrogeologiczne i techniczne terenu na to pozwalają.

Studnia chłonna to najstarsze pionowe urządzenie służące do punktowego odprowadzania wód deszczowych do gruntu.

Wsiąkanie w studniach chłonnych

Infiltracja następuje bezpośrednio do warstwy przesączalnej z wykluczeniem przejścia przez drobnoziarniste warstwy wierzchnie. Ściany i dno studni chłonnych są przepuszczalne co sprawia że gromadząca się woda powoli przedostaje się do gruntu.

Wsiąkanie w studniach - przekrój



Wsiąkanie w studni chłonnej z wlotem powierzchniowym – przykład wykonania



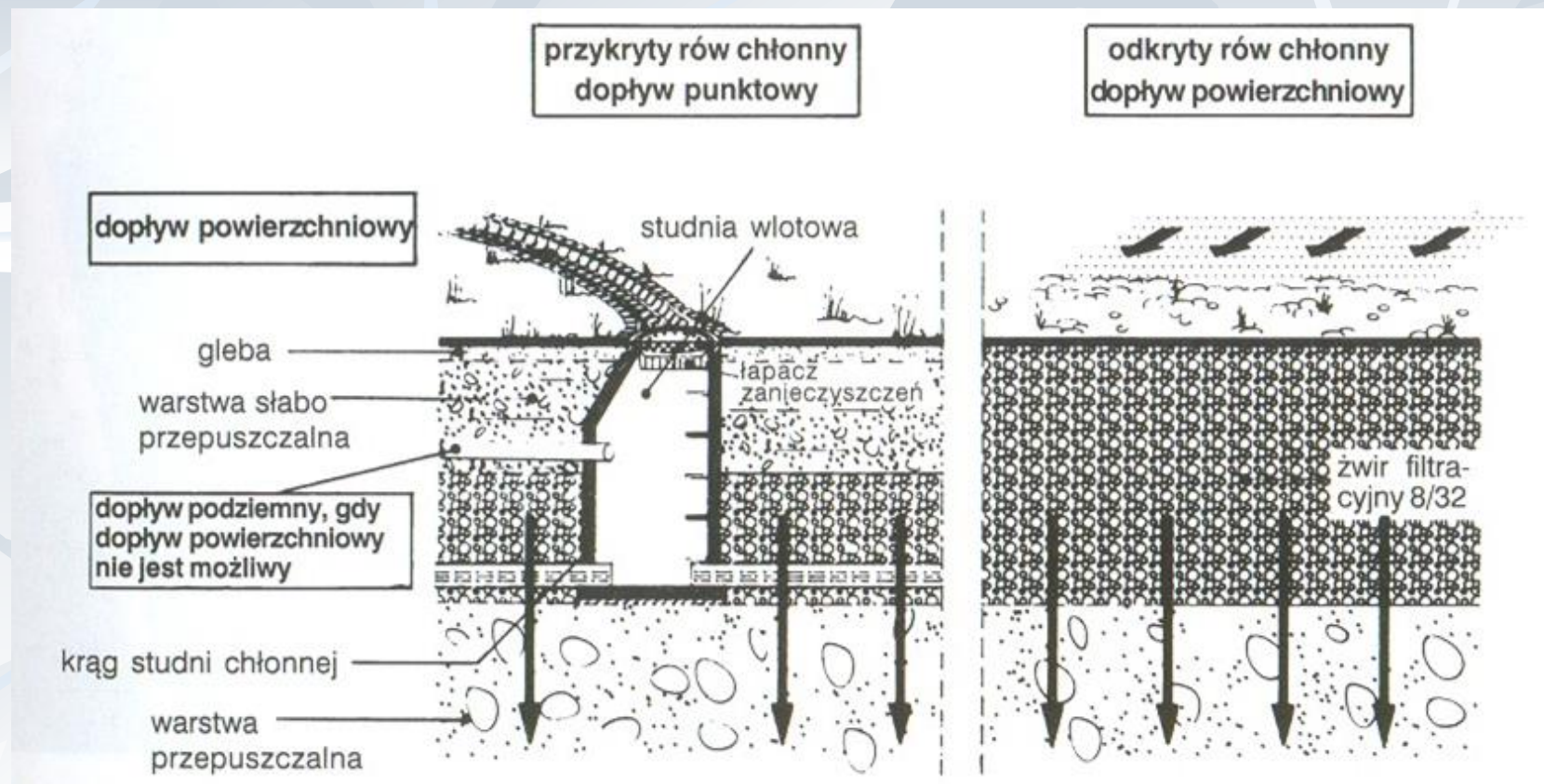
Wsiąkanie w rowach chłonnych

Wsiąkanie podpowierzchniowe przez sztucznie wprowadzony, przykryty wsad żwirowy o dobrej przepuszczalności, dużej czynnej powierzchni wsiąkania oraz dużej zdolności retencji. Dodatkowo infiltracja przez warstwy wierzchnie o dobrym uziarnieniu.

Sprawność oczyszczania

- Przy porośnięciu oraz przesączeniu przez ożywioną strefę gruntu rodzimego uzyskuje się dobre oczyszczenie.
- Bez porośnięcia bardzo małe oczyszczenie. Należy przewidzieć urządzenia oczyszczające.

Wsiąkanie w rowach chłonnych - przekrój



Wsiąkanie przez rury drenarskie

Wsiąkanie liniowe za pomocą perforowanej rury drenarskiej o dużej średnicy, w przykrytych (zasypanych) rowach. Rury oraz otulina żwirowa służą jako pojemność retencyjna.

Sprawność oczyszczania

- Bez zdolności oczyszczających. Wymaga zastosowania wyprzedzających urządzeń oczyszczających, np. komorę osadową.

Zalety zagospodarowania wód deszczowych

- **Przed doborem urządzenia rozsączającego należy zlecić analizę warunków gruntowo-wodnych panujących na przewidzianym terenie** wziąć pod uwagę warunki lokalne i strefę atmosferyczną, dostępną powierzchnię terenu na infiltrację, warunki gruntowo-wodne, zadaną wytrzymałość konstrukcji urządzenia na obciążenia dynamiczne oraz spełnienie konkretnych potrzeb.
- Sposoby powierzchniowego rozsączania stanowią przywrócenie naturalnego obiegu wody w przyrodzie w sposób ciekawy architektoniczne oraz stosunkowo tani i przyjazny dla środowiska
- Sposoby podziemne stanowią natomiast interesującą alternatywę dla tradycyjnej sieci kanalizacji wód opadowych, **która zmniejsza konieczność jej ciągłej rozbudowy postępującą w miarę rozwoju procesów urbanizacji.**

Zalety zagospodarowania wód deszczowych

- wspomaganie tworzenia się nowych wód gruntowych, oraz naturalne podwyższanie odpływu wód w małych ciekach,
- obniżanie odpływu wysokiej wody oraz obniżanie szkodliwego wpływu na ekosystem w wodach powierzchniowych,
- odciążanie sieci kanalizacyjnej w czasie ulewnych deszczów,
- umożliwianie budowy kanałów o mniejszych średnicach na nowych osiedlach,
- umożliwianie tworzenia i wykorzystania rezerw w kanałach na istniejących osiedlach, a więc podwyższenie stopnia przyłączenia do kanalizacji, oraz obniżenia kosztów renowacji kanałów.

Dziękuję bardzo za uwagę.

