Metody zwiększania retencji wody deszczowej do gruntu

Nawierzchnie przepuszczalne, studzienki chłonne

OGRODY DESZCZOWE

Uwzględnianie w nowych inwestycjach rozwiązań ekologicznych staje się wymogiem. Dlatego coraz częściej spotykamy inwestycje, które wykorzystują deszczówkę i zwiększają retencję powierzchniową wody.

Czym jest retencja wody w krajobrazie?

Zwiększanie retencji wody oznacza zwiększenie ilości lub wydłużenie czasu przebywania wody w krajobrazie. Inwestycje zwiększające retencję sprawiają, że woda opadowa nie jest od razu odprowadzana do kanalizacji. Należą do nich różnego rodzaju stawy, oczka wodne, zielone dachy i ściany oraz zbieranie deszczówki na cele gospodarcze, np. do podlewania roślin. Bardzo ważna dla retencji wody jest także budowa nawierzchni przepuszczalnych, przez które woda przesiąka do podłoża.

Dlaczego retencja wody jest ważna?

Zatrzymywanie wody w krajobrazie naszych miast jest niezwykle ważne wobec wyzwań związanych ze zmianami klimatu. Na terenach zurbanizowanych, wraz z coraz częściej występującymi gwałtownymi zjawiskami pogodowymi, mamy do czynienia z problemem miejskich powodzi i podtopień*. Kanalizacja burzowa, do której odprowadzana jest woda opadowa, nie ma wystarczającej pojemności, żeby w krótkim czasie odprowadzić dużą ilość wody. Jeśli opad będzie przesiąkał do wód gruntowych, zostanie zatrzymany na terenach zieleni lub w zbiornikach i w mniejszym stopniu będzie obciążał systemy kanalizacji. Co więcej, zatrzymywanie wody w krajobrazie pozytywnie wpływa na mikroklimat, w lecie przyczynia się do obniżenia temperatury i korzystanie wpływa na warunki przyrodnicze terenu. Zbiorniki wodne w miastach służą jako źródło wody dla roślin i zwierząt, co przyczynia się do zwiększania bioróżnorodności. Zatrzymywanie wody opadowej w instalacjach umożliwia jej ponowne wykorzystanie. Przyczynia się to do oszczędzania wody, której zasoby na wielu obszarach Polski są bardzo ograniczone.

W informatorze zaprezentowano dwa rozwiązania, mające na celu zwiększanie retencji wody do gleby:

- **budowa nawierzchni przepuszczalnych,**
- **budowa ogrodowej studzienki chłonnej.**

Rysunek 1. Przykład zastosowania nawierzchni przepuszczalnej żwirowej z krążkami betonowymi w Appeltern w Holandii (Fot. M. Domanowska)

Rysunek 2. Studzienka chłonna w ogrodzie może być całkowicie niewidocznym elementem, schowanym pomiędzy nasadzeniami roślin ozdobnych (Fot. http://richardmartingroundwater.com/stormwater-infiltration.html)

* Więcej na ten temat można przeczytać w artykule Anny Januchta-Szostak pt. *Usługi ekosystemów wodnych w miastach*, opublikowanym w poradniku *Przyroda w mieście. Usługi ekosystemów — niewykorzystany potencjał miast*, w ramach serii wydawniczej „Zrównoważony Rozwój — Zastosowania" nr 3, Fundacja Sendzimira 2012. (http://sendzimir.org.pl/images/zrz_3_pl/05_uslugi_ekosystemow_wodnych_w_miastach.pdf).

Budowa nawierzchni przepuszczalnych

Dlaczego nawierzchnie przepuszczalne są korzystne?

Budowa nawierzchni przepuszczalnych zamiast betonowych lub o podbudowie nieprzepuszczalnej, to proste sposoby na poprawę warunków wodnych w środowisku. Celem stosowania nawierzchni przepuszczalnych jest umożliwienie przesiąkania wody do gruntu, tak by zmniejszyć spływ powierzchniowy wody do kanałów deszczowych oraz do zbiorników wodnych.

Woda deszczowa z nawierzchni miejskich oraz dachów zawiera znaczne ilości zanieczyszczeń olejami, metalami ciężkimi i materią organiczną. Przedostawanie się tej nieoczyszczonej deszczówki do zbiorników wodnych powoduje ich zanieczyszczanie. Natomiast przesiąkanie takiej wody do gleby i wykorzystanie jej przez rośliny przyczynia się do jej oczyszczania oraz sprzyja roślinom, które w mieście często cierpią na bardzo złe warunki wodno-glebowe i suszę.

Dobór nawierzchni

Dobierając typ nawierzchni, warto zwrócić uwagę na to:

- do czego przeznaczona jest dana nawierzchnia? Jaki rodzaj ruchu będzie się po niej odbywał: pieszy, pieszo-jezdny, jezdny?
- z jakim rodzajem gleby mamy do czynienia?
- jaki jest spadek terenu?
- jakie mamy oczekiwania co do estetyki miejsca?

Przykładowe nawierzchnie przepuszczalne to: żwirowe i kamienne, trawiaste, ziemne, ale również nawierzchnie, na których pomiędzy płytami nieprzepuszczalnymi stosuje się przerwy dylatacyjne, a ich podbudowa wykonana jest z warstw żwiru i piasku.

Podpowiedzi:

Stosowanie nawierzchni przepuszczalnych to jedna z najprostszych metod zwiększania retencji wody w krajobrazie. Innymi metodami na zatrzymanie wody w krajobrazie jest np. budowa zbiorników i studni retencyjnych oraz ogrodów deszczowych.

Rysunek 3. Przykład zastosowania nawierzchni przepuszczalnej z cegły klinkierowej na tarasie ogrodowym w Appeltern w Holandii (Fot. M. Domanowska)

Nawierzchnie przepuszczalne piesze i parkingowe

Zastosowanie nawierzchni przepuszczalnych na prywatnych posesjach nie powinno stanowić żadnego problemu. Na prywatnych działkach mieszkaniowych częstotliwość ruchu jest zwykle niewielka. By nawierzchnia była trwała, należy zwrócić uwagę na dobrze wykonaną podbudowę — warstwy żwiru i piasku o odpowiedniej grubości, z zastosowaniem krawężników z naturalnych materiałów.

Nawierzchnia przepuszczalna, a typ gleby

Stosowanie nawierzchni przepuszczalnych jest najbardziej efektywne na glebach lekkich, piaszczystych. Gleby te charakteryzują się szybkim przesiąkaniem wody deszczowej do głębszych warstw gruntu. Jeżeli decydujemy się na nawierzchnię przepuszczalną np. na ciężkich glebach gliniastych, powinniśmy umieścić w jej podbudowie dodatkową warstwę drenującą. Zapobiegniemy w ten sposób spływaniu wody z nawierzchni.

Rysunek 4. Przepuszczalna nawierzchnia żwirowa jezdna w Holandii (Fot. M. Domanowska)

Kiedy można stosować krawężnik drewniany, a kiedy betonowy?

Krawężniki drewniane zaleca się używać wtedy, gdy nawierzchnia piesza lub czy pieszo-jezdna styka się z trawnikiem lub ogrodem. Odradza się stosowanie ich w przypadku styku dwóch twardych nawierzchni, np. na styku nawierzchni z kostki betonowej i asfaltowej.

Kiedy nie należy stosować nawierzchni przepuszczalnych?

Istotnym ograniczeniem w stosowaniu nawierzchni przepuszczalnych jest spadek terenu. Nawierzchnie żwirowe na terenach o spadku większym niż 5% narażone są na osypywanie i wymywanie, więc nie powinno się ich w takich przypadkach stosować.

Rysunek 5. Rodzaje materiałów na nawierzchnie przepuszczalne: żwir o dużym uziarnieniu (1), kostka kamienna na podbudowie piaskowo żwirowej (2), bruk kamienny (3) (Fot. M. Domanowska)

Tabela 1. Typy nawierzchni, jakie mogą być stosowane przy różnych funkcjach dróg

	Nawierzchnie jezdne		Nawierzchnie piesze	
Typ nawierzchni przepuszczalnej	Częste użytkowanie/ przestrzeń publiczna	Rzadkie użytkowanie/ przestrzeń prywatna	Częste użytkowanie/ przestrzeń publiczna	Rzadkie użytkowanie/ przestrzeń prywatna
Nawierzchnia żwirowa	×	✓	✓	✓✓
Nawierzchnia żwirowa wzmocniona	✓	✓✓	✓✓	✓✓
Nawierzchnia trawiasta wzmocniona	×	✓	✓	✓✓
Nawierzchnia kamienna	×	✓	✓✓	✓✓
Nawierzchnia z płyt	×	✓	✓✓	✓✓

✓✓ — najbardziej zalecana; ✓ — zalecana; × — nie polecamy

Budowa przykładowych nawierzchni przepuszczalnych

Wzmocniona nawierzchnia trawiasta

Jest to rozwiązanie idealne dla dróg pieszych i na drogi jezdne o umiarkowanej przepustowości (np. parkingi, drogi ewakuacyjne). Wzmocnienie dróg trawiastych polega na zastosowaniu specjalnych kratek wzmacniających (działających na zasadzie plastra miodu) lub systemów siatek. Jeżeli nawierzchnia trawiasta jest dobrze wykonana i użytkowana w sposób do tego przeznaczony, nie ulega zniszczeniu.

Budowa nawierzchni (rys. 6 i 7):

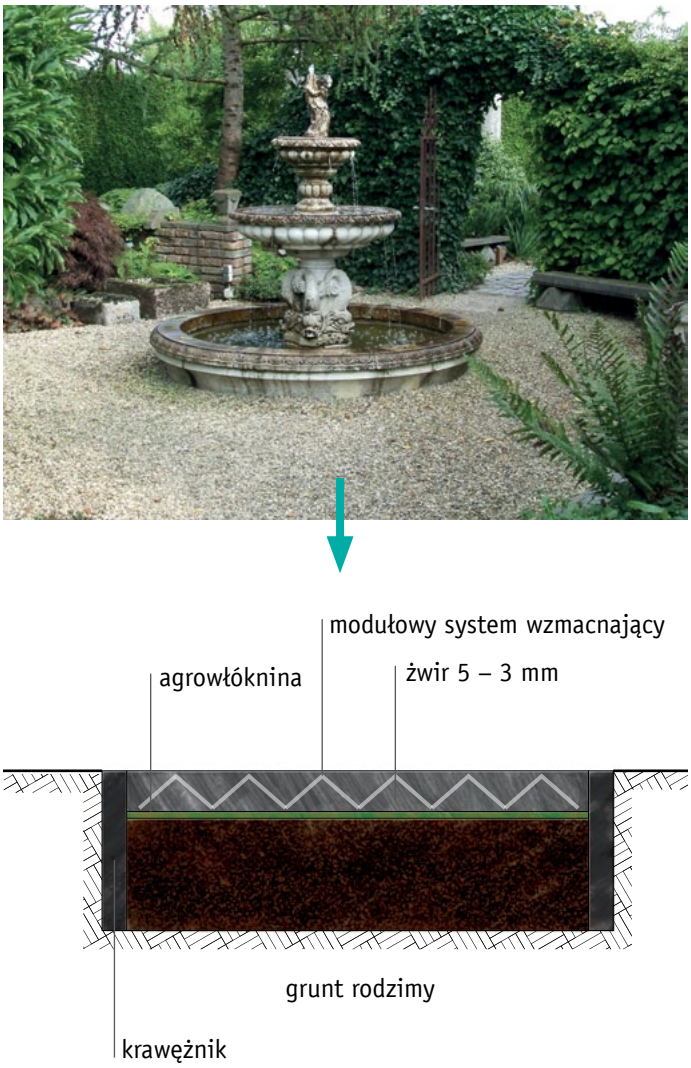
Wykop pod nawierzchnię powinien mieć głębokość min. 25–30 cm. Szerokość nawierzchni zależy od zapotrzebowania, np. wygodna nawierzchnia piesza (zapewniająca możliwość wyminięcia się idących naprzeciwko osób) powinna mieć min. 1 m szerokości. Wykop należy wzmocnić krawężnikiem.

Gotowy wykop wypełniamy warstwą żwiru o średnicy 7–5 mm na wysokość 20 cm. Warstwę żwiru wyściełamy geowłókniną, na której ułożymy wzmocnienie nawierzchni, np. specjalną kratkę lub siatkę. Układamy je luźno, by nie ściskać wzmocnienia i nie powodować zbędnych naprężeń konstrukcji.

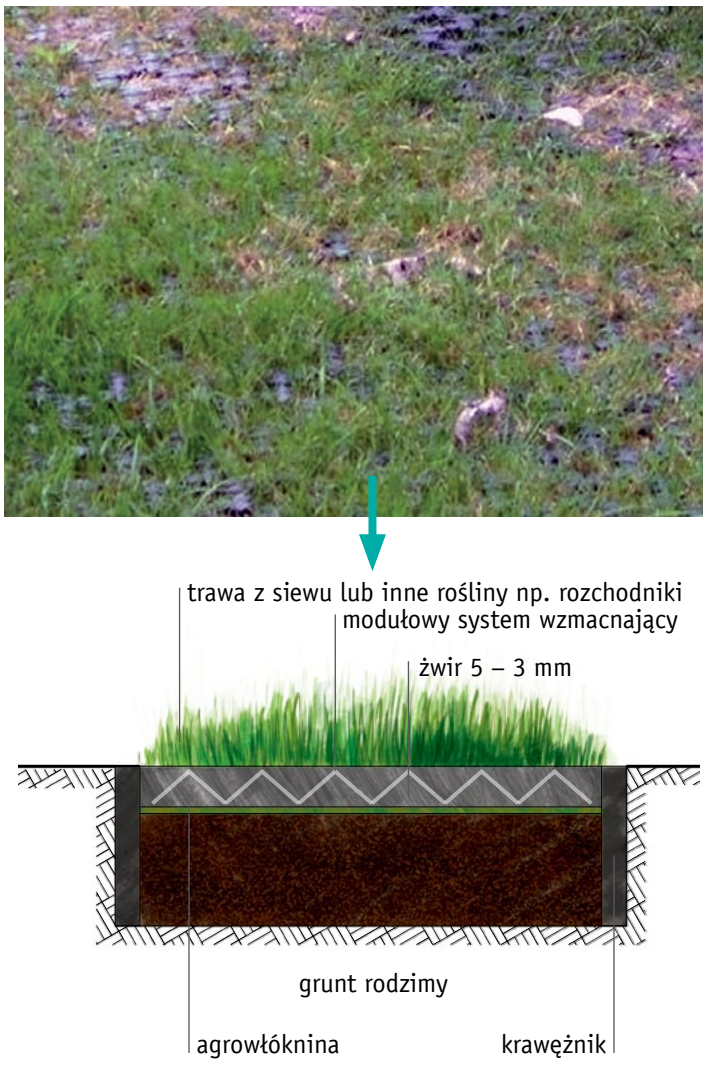
Budując nawierzchnię trawiastą, na wzmocnieniu umieszczamy warstwę piasku, który należy wyrównać i zagęścić. Na niej układamy darń z rolki. Jeżeli decydujemy się na wysiew trawnika, warstwę piasku wzbogacamy o glebę ogrodową. W przypadku nawierzchni żwirowej, na warstwie wzmocnienia umieszczamy żwir o frakcji 3–5 mm.

Tabela 2. Materiały niezbędne do budowy nawierzchni żwirowej

Materiał	Ilość na 1 m^2
Żwir o frakcji 5–7 mm	0,2 m^3
Geowłóknina	1 m^2
Wzmocnienie nawierzchni z tworzywa sztucznego	1 m^2
Żwir o frakcji 3–5 mm	0,1 m^3
Krawężnik drewniany	4×1 m lub 2×1 m



Rysunek 6. Przekrój przez wzmocnioną nawierzchnię żwirową

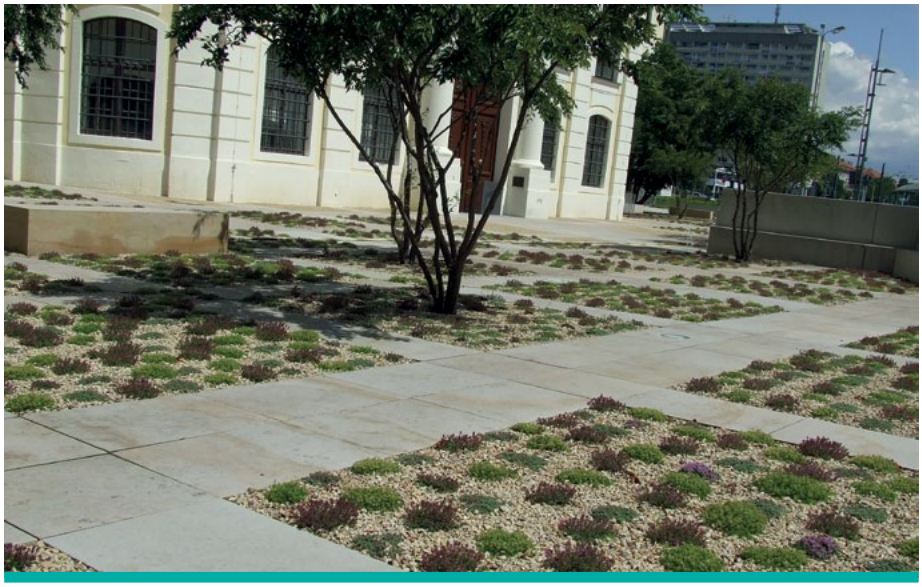


Rysunek 7. Przekrój przez wzmocnioną nawierzchnię trawiastą

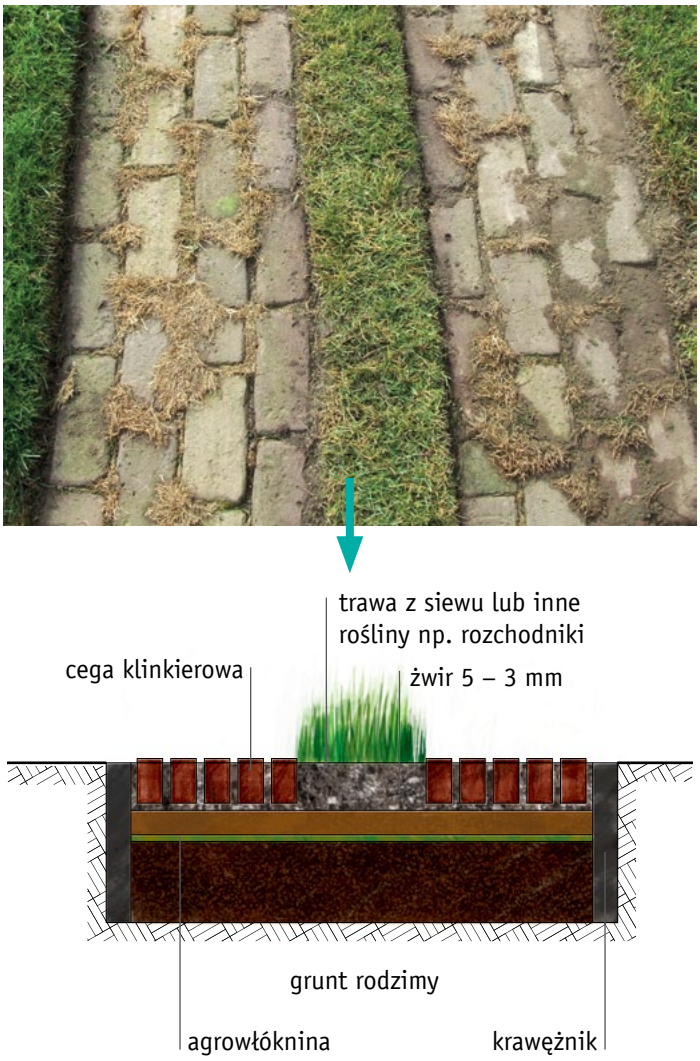
Nawierzchnie kamienne i z kostki betonowej

Są to najczęściej stosowane nawierzchnie, zarówno w prywatnych ogrodach, jak i w przestrzeni publicznej. Do wiązania nawierzchni z podłożem używa się zazwyczaj podsypek cementowych lub cementowo-piaskowych, które po reakcji z wodą uniemożliwiają przesiąkanie wody do gruntu.

Podsypka cementowa ma na celu „przyklejenie" kostek kamiennych czy płyt betonowych do niższych warstw nawierzchni. Jednak dobrze wykonana, przepuszczalna podbudowa żwirowa, nie umniejsza trwałości nawierzchni, a pozwala na przesiąkanie wody pomiędzy kostkami lub płytami.



Rysunek 8. Place żwirowe w Dreźnie, obsadzane roślinami na stanowiska suche (Fot. M. Domanowska)



Rysunek 9. Przykład nawierzchni z cegły klinkierowej o podbudowie żwirowej, z krawężnikiem drewnianym

Tabela 3. Materiały niezbędne do budowy nawierzchni z kostki kamiennej lub płyt betonowych

Materiał	Ilość na 1 m²
Żwir o frakcji 5–7 mm	0,2 m³
Geowłóknina	1 m²
Żwir o frakcji 3–5 mm	0,05 m³
Cegła klinkierowa, kostka kamienna, płyty betonowe	1 m²
Krawężnik drewniany	4×1 m lub 2×1 m

Utrzymanie nawierzchni

Utrzymanie nawierzchni przepuszczalnych nie wymaga skomplikowanych zabiegów pielęgnacyjnych.

Kilka wskazówek na temat ich pielęgnacji:

- **należy utrzymać czystą nawierzchnię, by np. liście nie zatrzymywały przepływu wody do gruntu;**
- **najlepiej usuwać chwasty z nawierzchni ręcznie, by nie niszczyć jej struktury;**
- **przy nawierzchniach żwirowych unikać mieszania żwiru z nadmierną ilością pisku lub ziemi.**

Budowa ogrodowej studzienki chłonnej

Czym jest studzienka chłonna?

Studzienka chłonna to instalacja ułatwiająca wsiąkanie wody do gruntu oraz gromadzenie jej w celu użycia, np. do podlewania ogrodu. Studzienki chłonne nie mają zdolności oczyszczania wody deszczowej. Dlatego jeżeli chcemy, by deszczówka doprowadzona do studni zawierała mniejszą ilość zanieczyszczeń, należy ją wstępnie oczyścić. Stosujemy w tym celu studzienki osadowe lub niecki retencyjne z roślinami, których korzenie posiadają umiejętność pochłaniania zanieczyszczeń. Wielkość studzienki jest ograniczona przez rozmiary dostępnych prefabrykatów, w przypadku dużych działek możliwe jest łączenie ze sobą kilku studni chłonnych.

Studzienki chłonne to urządzenia podziemne, które stosuje się w celu zatrzymania wody w krajobrazie, jeżeli nie mamy możliwości gromadzenia jej w zbiornikach wodnych. W studzienkach chłonnych przesiąkanie wody odbywa się punktowo w miejscu lokalizacji studni, a woda deszczowa przedostaje się bezpośrednio do warstwy drenażu.

Na studzienkę chłonną składa się:

- **wykop wypełniony żwirem,**
- **studnia o przepuszczalnych ścianach i dnie, tak by woda mogła powoli przesiąkać do podłoża.**

Lokalizacja studzienki chłonnej

Minimalna odległość studzienki chłonnej od budynku to 6 m, co pozwala zabezpieczyć fundamenty budynku przed zawilgotnieniem. Natomiast odległość pomiędzy dwoma studniami to minimum 10 m. Wybierając miejsce pod studnię należy uwzględnić, że jej minimalna średnica zależy od dostępnych prefabrykatów betonowych, z których budowana jest studzienka (przykładowa średnica prefabrykatu to 80 cm).

Rysunek 10. Studnia chłonna zastosowana w przestrzeni publicznej
(Fot. http://landperspectives.wordpress.com/2012/03/02/a-sustainable-campus-quad)

Budowa studzienki chłonnej

Krok 1

Pierwszym krokiem w budowie studzienki chłonnej jest zrobienie wykopu, który powinien mieć co najmniej 2 m głębokości i specyficzną formę leja (patrz rys. 11). Dno i ściany wykopu wyściełamy geowłókniną, by zapobiec przerastaniu warstw leja studni korzeniami roślin.

Krok 2

Następny krok to wypełnienie wykopu poszczególnymi warstwami żwiru i wstawienie studni. Najpierw na dnie umieszczamy warstwę przesiąkalną, wykonaną z kamieni lub żwiru. Kolejnym krokiem jest ustawienie w centrum studni chłonnej. Studzienki chłonne są produkowane z prefabrykatów betonowych i ogólnodostępne w centrach budowlanych. Od średnicy studni zależeć będzie ilość wody deszczowej, jaką możemy zgromadzić. Przykładowa średnica studzienki, wykonanej z gotowych elementów, to 80 cm. Pod studnią umieszczamy geowłókninę. Wlot do studni powinien być zamknięty pokrywą z otworami dopływowymi, tak by minimalizować wpadanie odpadów do środka.

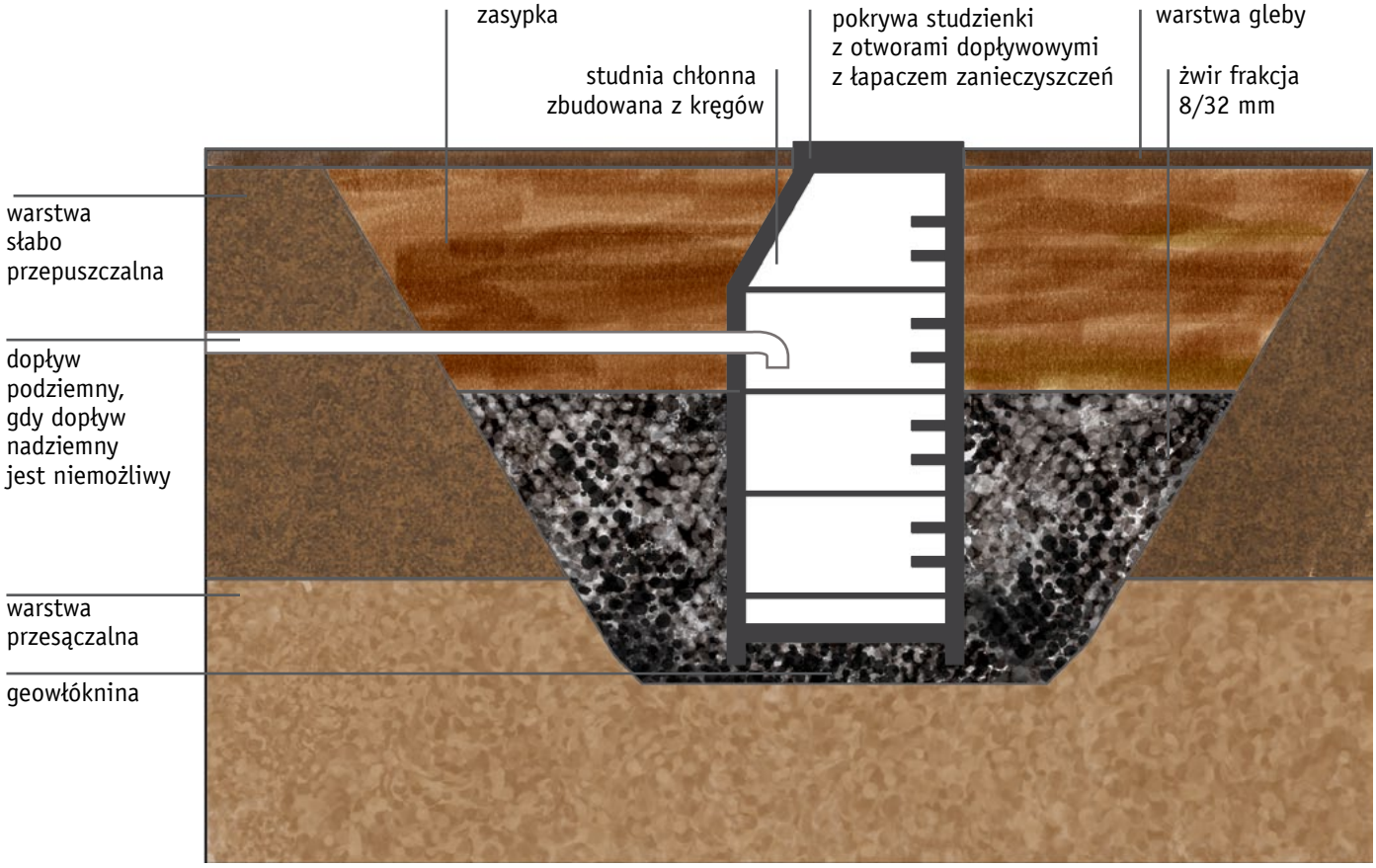
Krok 3

Po umieszczeniu studzienki wykop uzupełnia się warstwą drenażu — żwiru o frakcji 8–32 mm (najlepiej od ziaren o największej średnicy do coraz to mniejszych ziaren). Na warstwie żwiru umieszczamy zasypkę (np. piaskowo-żwirową).

Jeżeli chcemy schować właz do studzienki, możemy żwir pokryć niewielką warstwą gleby, tak by porosła ona trawą (mogą być to również trawy ozdobne). Roślinność wysoką, która utrudni dostęp do wlotu, należy sadzić w oddaleniu od studzienki.

Jak dbać o studzienkę chłonną?

Najważniejsze jest zapewnienie swobodnego dopływu wody do studni. W tym celu należy regularnie sprawdzać, czy otwory dopływowe studni nie zostały zatkane, np. liśćmi.



Rysunek 11. Schemat przesiąkania wody w studni chłonnej (na podstawie Geiger W., Dreiseitl H.; 1999; *Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych. Poradnik,* Projprzem-EKO, Bydgoszcz, s. 127)

FUNDACJA SENDZIMIRA
www.sendzimir.org.pl
ul. Kielecka 16/4 | 02-550 Warszawa
Tel. (+48) 22 350 67 68

Informator opracowany przez:

Fundacja Sendzimira inicjuje i wspiera projekty edukacyjne, badawcze i praktyczne, mające na celu poprawę kondycji środowiska naturalnego i rozwój społeczeństwa obywatelskiego. Uczestniczy w inicjatywach lokalnych, ogólnopolskich i międzynarodowych, których celem jest polepszenie jakości życia ludzi z zachowaniem równowagi przyrodniczej i racjonalnym wykorzystaniem zasobów naturalnych. Fundacja Sendzimira przywiązuje szczególną uwagę do budowania trwałych i partnerskich relacji z instytucjami, społecznościami lokalnymi oraz uczestnikami realizowanych projektów.

Opis naszych projektów oraz więcej inspirujących działań, dzięki którym przestrzeń wokół nas stanie się bardziej przyjazna dla środowiska przyrodniczego, znaleźć można na stronach internetowych Fundacji Sendzimira:

www.uslugiekosystemow.pl

Projekt pt. *Wyzwania zrównoważonej gospodarki wodnej. Usługi ekosystemów w dobie zmian klimatycznych* został objęty patronatem honorowym Głównego Konserwatora Przyrody, Janusza Zaleskiego. Projekt Wyzwania zrównoważonej gospodarki wodnej dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Projekt pt. *Licz na zieleń — partycypacyjne zarządzanie przyrodą w mieście* współfinansowany jest przez Szwajcarię w ramach szwajcarskiego programu współpracy z nowymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej.

NFOŚiGW

SWISS CONTRIBUTION

LICZ NA ZIELEŃ

Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej