



fot. Plastmo

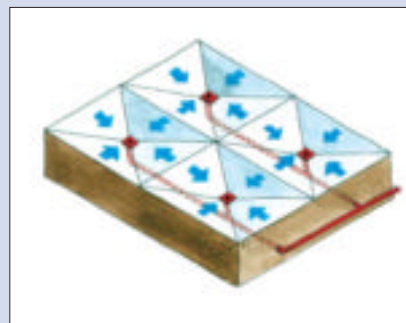
# WODA

## *po deszczu*

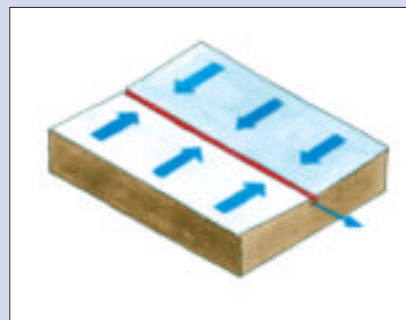
Do niedawna wodę deszczową z powierzchni działki odprowadzano wyłącznie tradycyjnymi studzienkami pracującymi jako odwodnienia punktowe. Dzisiaj coraz częściej stosowane są odwodnienia liniowe do zbierania wody i odprowadzania jej do kanalizacji ogólnospławnej lub deszczowej. Odwodnienia liniowe zwykle wykorzystywane są do odbierania wody z powierzchni utwardzonych – chodników, podjazdów, zjazdów do garaży, z miejsc parkingowych. Szczególnie zalecane są na działkach, gdzie występują trudne warunki glebowe, np. twarda glina.

### Odwodnienie a rodzaj terenu

W zabudowie jedno- i wielorodzinnej wody opadowe mogą być rozprowadzane bezpośrednio po terenie. Praktycznie jest jednak to tylko możliwe na terenach z niewielkimi spadkami i z gruntami odznaczającymi się dobrą przepuszczalnością (szybkim wsiąkaniem wody w podłoże). Dodatkowymi warunkami jest wykonanie spadków od budynków, aby nie dopuścić do gromadzenia się wody przy ścianach piwnic oraz zapewnienie odpowiednich powierzchni retencyjnych (np. trawników), gdzie może wsiąkać woda spływająca z dachu czy nawierzchni utwardzonych. Przy występującej obecnie bardzo gęstej zabudowie spełnienie drugiego warunku jest często utrudnione. Na działkach o terenie nieprzepuszczalnym sytuacja jest jeszcze bardziej skomplikowana. Woda opadowa gromadzi się na powierzchni terenu tworząc kałuże, a w przypadku obfitych opadów może dojść do powstawania samoistnych cieków wody o dużej sile niszczącej, wzrastającej dodatkowo, jeśli teren jest ze znacznym spadkiem. Do terenów nieprzepuszczalnych zaliczamy podłoża gliniaste, ilaste lub skaliste oraz



1 Punktowy system odwodnienia



2 Liniowy system odwodnienia

wszelkie powierzchnie utwardzone, takie jak ciągi piesze, jezdnie czy parkingi. Praktycznie nieprzepuszczalna jest także każda zamarznięta powierzchnia gruntu. Na takich terenach odwodnienie staje się niezbędne.

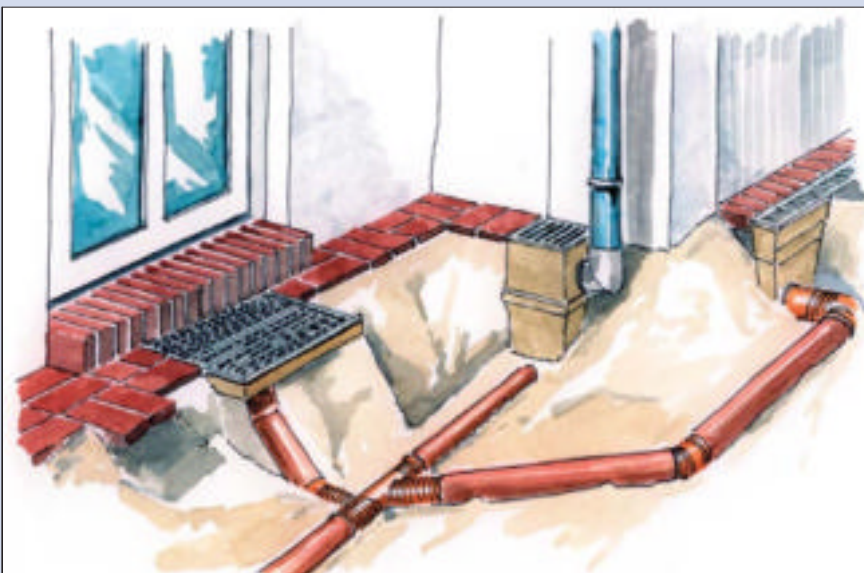
### Odwodnienie terenów płaskich

Odprowadzenie wody z obszaru o niewielkim spadku wymaga zaprojektowania i wykonania odpowiedniej niwelacji terenu, tzn. ukształtowania odpowiednich spadków terenu do umiejscowionych w najniższych punktach elementów odwadniających. W odwodnieniu punktowym **1** jest to dość skomplikowane i pracochłonne – wymaga znacznych prac ziemnych. Teren należy bowiem podzielić na prostokąty i wykonać spadki w kształcie koperty, aby woda spływała do położonej centralnie studzienki (wpustu deszczowego). Każdą z nich należy podłączyć z ułożoną w ziemi instalacją kanalizacyjną. W odwodnieniu liniowym **2** teren powinien mieć spadek w kierunku kanału zbiorczego wykonanego z korytek przykrytych rusztami znajdującym się na poziomie terenu. Modelowanie terenu i wykonanie instalacji jest więc o wiele prostsze. Nawierzchnia terenu odznacza się łagodniejszym spadkiem i brakiem muld (występujących w odwodnieniu punktowym na styku kopert), które utrudniają chodzenie i jeżdżenie.

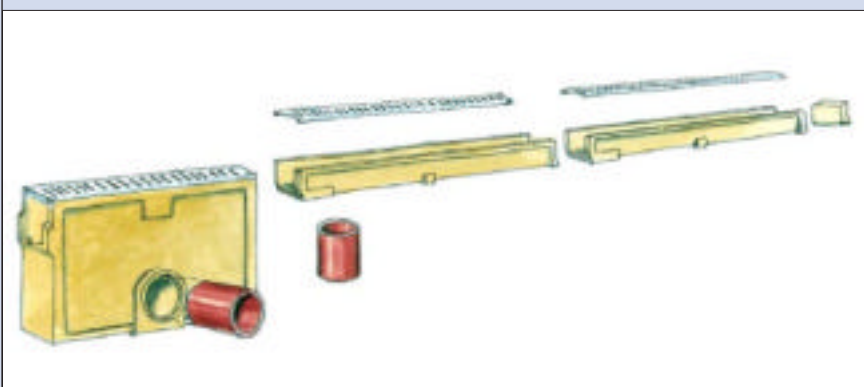
### Odwodnienie terenów z dużym spadkiem

Powierzchnie utwardzone (jezdnie, chodniki) mające duże nachylenie powierzchni w czasie obfitych deszczów stają się korytem samoistnych potoków o dużej

**Korytka z rusztami** – główne elementy odwodnienia – są montowane równo z powierzchnią terenu i nie utrudniają przechożenia i przejazdu, umożliwiają pełne wykorzystanie terenu. Dzięki małej głębokości wbudowania elementów prosty jest ich montaż. Łatwa jest też konserwacja i ewentualna wymiana uszkodzonych elementów. Korytka mają zdolność do samoczyszczenia dzięki dużej prędkości wody, a przed dostaniem się zanieczyszczeń do instalacji zabezpieczają studzienki zbiorcze z osadnikami lub piaskownikami.



**3** Podstawowe elementy systemu odwodnień: korytka odwodnienia liniowego, wpust podwórzowy i wycieraczka



**4** Korytka z rusztami i typowa studzienka zbiorcza



**5** Korytka z polimerobetonu (fot. Plastmo)

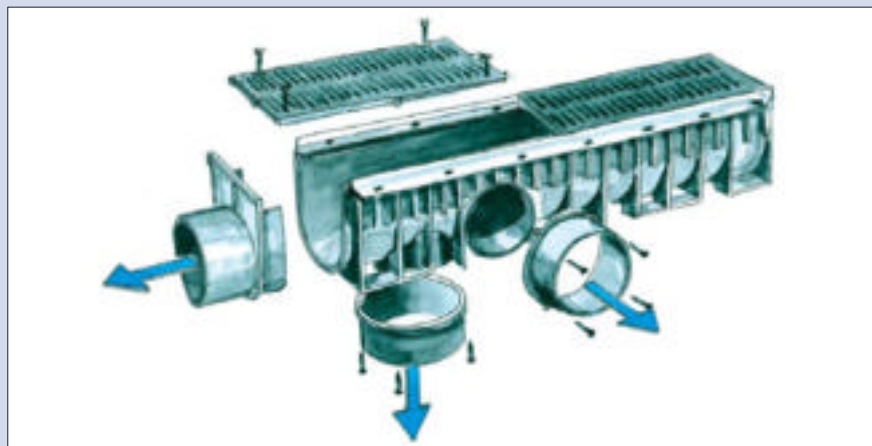
sile niszczącej. Ważne jest wówczas zamontowanie instalacji charakteryzującej się dużą wydajnością, czyli możliwością odbierania dużych ilości wody w krótkim czasie. Najlepszym rozwiązaniem jest w tym przypadku odwodnienie liniowe, umieszczone wzdłużnie lub poprzecznie do jezdni lub traktu pieszego.

### Elementy systemu

System odwodnień ma w swoim składzie następujące elementy **3**:

**korytka** – będące podstawowym elementem systemu, gromadzącym wodę i odprowadzającym ją najpierw do studzienki zbiorczej, a następnie do kanalizacji **4**; odpowiednio dobrany kształt korytek i gładka powierzchnia zwiększają prędkość przepływu wody i umożliwiają samoczyszczenie układu, korytka najczęściej mają długość 50 lub 100 cm, a szerokość od 10 do 50 cm **5**, **6**.

**ruszty** (zwane też kratkami) – stanowią przykrycie korytek i oprócz funkcji drenażowej (odbierają wodę z terenu) chronią instalację przed zanieczyszczeniami, umożliwiają bezpieczne użytkowanie powierzchni. Montaż rusztów



### 6 Korytko z polipropylenu – różne możliwości odprowadzenia wody

może odbywać się w sposób zatraskowy, śrubowy lub łączący w sobie obie te metody. Dostępne są także tzw. **ruszty zintegrowane**, czyli korytko połączone z przekryciem odpowiednio perforowanym – koryta takie nazywane są również bezrusztowymi; ich specyficzną odmianą są odwodnienia krawężnikowe (wydrążone w środku krawężniki pełnią rolę korytek, a otwory usytuowane w górnej części bocznej powierzchni krawężnika pełnią funkcję drenażową);

**studzienki zbiorcze** zwane także skrzynkami odpływowymi lub kolektorami piasku – służą do odbierania wody płynącej ciągiem korytek; zawierają osadniki zabezpieczające przed zanieczyszczeniem i zatkaniem instalacji;

**wpust podwórzowy** – służy do odwodniania w formie punktowej utwardzonych podwórz; umieszczany jest w najniższym punkcie odwodnianego terenu; wykorzystywany też często jako studzienka odpływowa pod kran w ogrodzie lub do połączenia z rurą spustową dostarczającą wodę z rynien dachowych **7**, **8**; montowany wewnątrz wpustu kosz osadczy (łatwy do wyjmowania w celu oczyszczenia) zabezpiecza przed dostawaniem się zanieczyszczeń do instalacji;

**wpust podrynnowy** (osadnik rynnowy) – służy do odprowadzania wody z pionów rynnowych; wyposażone są zwykle w specjalne kłapy zwrotne zapobiegające przedostawaniu się zapachów z kanalizacji i migracji szczurów; mogą być z odpływem poziomym lub pionowym, jak też przegubowym umożliwiającym

doprowadzenie instalacji kanalizacyjnej pod różnymi kątami;

**wycieraczka** – montowana jest zwykle przed wejściem do budynku, aby ułatwić utrzymanie czystości przy drzwiach wejściowych; ma formę płytkiej skrzyni przykrytej rusztem i jest połączona z rurą odprowadzającą wodę.

### Zasady projektowania i doboru systemu

Projektując odwodnienie liniowe, musimy brać przede wszystkim pod uwagę spadek terenu i wielkość powierzchni odwodnianej. W projekcie musi być określona trasa i długość ciągu korytek, ich wielkość (szerokość i głębokość) oraz rozmieszczenie wszystkich elementów systemu. Liczba kanałów (ciągów korytek) i wielkość korytek zależą od wielkości terenu, z którego będzie zbierana woda deszczowa i przewidywa-

nego natężenia opadów na danym terenie. Maksymalna szerokość odwodnianej powierzchni nie powinna przekraczać 50 m, przy jej określaniu należy brać pod uwagę również wielkość spadku i rodzaj materiału nawierzchni. Przy zbyt dużej szerokości czas spływu wody jest zbyt długi i może dojść do powstawania kałuż. Maksymalna długość kanału zależy od jego ukształtowania i wydajności (wielkości korytka). Długość kanału, licząc od najwyższego punktu do studzienki, teoretycznie może nawet dochodzić do 30-50 m (w zależności od rodzaju korytek), ale jest zwykle mniejsza. Odczytuje się ją z nomogramów (specjalnych wykresów) na podstawie przepływu obliczeniowego i spadku terenu. Może się ona różnić w różnych częściach Polski, w zależności od przewidywanych opadów na danym terenie. Studzienki zbiorcze odbierające wodę z kanałów mogą być zasilane jedno- lub dwustronnie (wtedy ich rozstaw jest dwukrotnie większy).

Wybierając korytka powinniśmy zwrócić uwagę na klasę obciążenia i spadek terenu. Na terenie płaskim wybieramy zwykle korytka ze spadkiem dna rzędu 0,5%, natomiast na terenie z dużym spadkiem możemy zastosować korytka bez spadku (z płaskim dnem), gdyż spadek kanału zapewni nam odpowiednio nachylenia nawierzchnia terenu. Wielkość i kształt korytek określamy na podstawie wymaganej wydajności odbioru wody. Większość firm prowadzących sprzedaż odwodnień liniowych zapewnia inwestorom doradztwo w zakresie ich projektowania.



**7** Odprowadzenie wody z rynien do studzienki odpływowej podłączonej z kanalizacją burzową – wylot wody na ruszt



**8** Połączenie bezpośrednie rury spustowej ze studzienką odpływową

## Materiały na korytka i studzienki

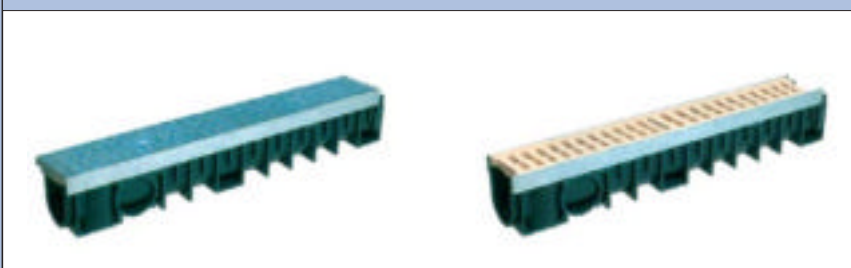
**Polimerobeton** zwany także betonem żywicznym **9** – to najbardziej obecnie popularny materiał, z jakiego wykonuje się korytka i studzienki. Jest to beton zawierający w swoim składzie żywicę poliestrową i piasek kwarcowy. Korytka z polimerobetonu charakteryzują się dzięki temu dużą odpornością na ścieranie i wysoką wytrzymałością mechaniczną. Wyroby z polimerobetonu są też lżejsze i mniej nasiąkliwe od wykonanych ze zwykłego betonu (mają więc lepszą wodoszczelność i mrozoodporność). Wykazują też dużą odporność na roztwory soli, kwasów i zasad, jak również na benzynę i oleje



**9** Korytka z polimerobetonu z rusztem stalowym

**Beton tradycyjny** – systemy produkowane ze zwykłego betonu mają gorsze właściwości mechaniczne, wytrzymałościowe i chemiczne. Wymagają impregnowania powierzchniowego, w celu zmniejszenia nasiąkliwości. Odnaczają się jednak stosunkowo niską ceną. Poddany zwiększonemu zagęszczeniu i obróbce powierzchni nosi też nazwę betonu wibroprasowanego.

**Beton włóknisty** – w wyniku dodawania włókien polipropylenowych lub stalowych modyfikowane są właściwości betonu – głównie zwiększa się wytrzymałość elementów, co pozwala na konstruowanie cieńszych ścianek, a więc lżejszych wyrobów. Beton może też zawierać w swoim składzie polimery zmniejszające nasiąkliwość, co zapewnia ich lepszą mrozoodporność.



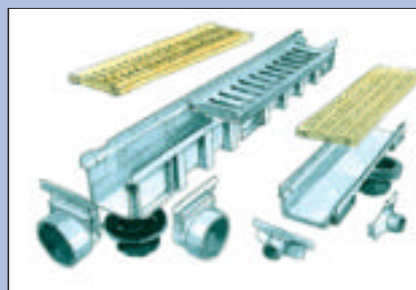
**10** Korytka z polipropylenu z rusztem stalowym i z rusztem z PVC (fot. Nicoll)

**Tworzywa sztuczne** – najczęściej wykorzystywany jest **polipropylen PP** **10**, **11**, **polichlorek winylu PVC** lub **polietylen HDPE**. Są one trwałe, wykazują dużą odporność chemiczną i wytrzymałość na korozję. Są ponadto bardzo lekkie i łatwe w montażu. Należy jednak podkreślić, że PVC w niskich temperaturach zmniejsza swoją odporność na uderzenia. Produkowane są również korytka z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym, o podobnych właściwościach jak tworzywa polimerobetonowe.

**Stal nierdzewna i stal ocynkowana** – korytka stalowe mają cienkie ścianki, odznaczają się więc małą sztywnością, są jednak bardzo lekkie i stosunkowo wytrzymałe. Przeznaczone są głównie do odwadniania zielonych dachów, tarasów lub loggi. W odróżnieniu od innych korytek stalowe zbierają wodę nie tylko od góry, ale również przez boczne otwory drenażowe. W trakcie montażu nie są więc zalewane betonem, ale obsypywane grubym żwirem lub innym materiałem przepuszczalnym.

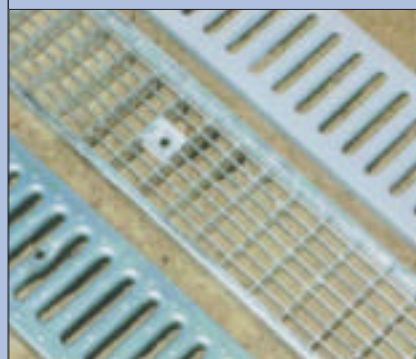
## Materiały na ruszty

**PVC** – ruszty te odznaczają się lekkością, odpornością na korozję i możliwością łatwego barwienia tworzywa sztucznego na różne kolory. Są stosowane na mniej obciążonych nawierzchniach, takich jak ciągi piesze, ścieżki rowerowe oraz tereny zielone. Rzadziej stosowane są do odwadniania podjazdów dla samochodów osobowych tylko w najniższej klasie A12 - muszą być wtedy spełnione warunki: obciążenie nie większe niż 15 kN, pojazdy poruszają się z prędkością nie większą niż 30 km/h i na kołach nie mają łańcuchów przeciwnieźnych, które łatwo mogłyby zniszczyć powierzchnię PVC. Ruszty te występują w odmianie żeberkowej lub perforowanej.



**11** Korytka z polipropylenu w wersji niskiej i wysokiej wraz z różnymi odmianami rusztu z PVC)

**Stal nierdzewna lub ocynkowana** – ruszty te odznaczają się większą wytrzymałością i mogą być stosowane w klasach obciążeń od A15 do C250. Dostępne są w odmianach żeberkowych i kratownicowych **12**. Stosowane są przy odwadnianiu chodników, ścieżek rowerowych podjazdów i parkingów.



**12** Przykłady rusztów stalowych (fot. Wavin)

**Żeliwo sferoidalne** – ruszty te cechuje najwyższa sztywność i wytrzymałość. Przeznaczone są dla odwodnień obszarów najbardziej obciążonych – klasy od C250 do F900. Użytkowane są więc w systemach odwodnień ulic, stacji benzynowych, a nawet lotnisk. Wykonywane są głównie w formie żeberkowej.

Klasa obciążenia	Maks. obciążenie [kN]; [tony]	Zastosowanie
A15	15; 1,5	Obszary komunikacyjne dla ruchu pieszego i rowerowego, tereny zielone
B125	125; 12,5	Chodniki i ciągi piesze o dużym natężeniu ruchu, wjazdy do garaży, parkingi
C250	250; 25	Odwodnienia brzegowe przy ulicach i chodnikach, pobocza dróg
D400	400; 40	Drogi i ulice o dużym natężeniu ruchu
E600	600; 60	Odwodnienia poprzeczne na autostradach, place manewrowe
F900	900; 90	Nawierzchnie lotnisk

### Zasady montażu

Montowanie systemu odwodnienia liniowego nie jest trudne, jeśli zastosujemy się do wytycznych określonych przez producenta systemu. Najpierw należy wykonać odpowiednie wykopy. Ich wielkość zależy od wymiarów korytek i klasy obciążenia (z której wynika grubość ścianek

betonu otaczającego korytko). Dla najniższej klasy A15 korytko układa się na fundamencie z betonu B15 grubości 8 cm, beton o takiej samej grubości układa się po bokach korytko. W przypadku nawierzchni w klasie B125 należy zastosować beton B25 o grubości 10 cm, a przy nawierzchni C250 również beton



13 Wycieraczka – przed i po zamontowaniu (fot. Plastmo)

B25, ale o grubości 15 cm. Korytka układamy zaczynając od najniższej położonego, a więc obok studzienki zbiorczej. Stosując korytka ze spadkiem musimy je odpowiednio zainstalować – ułatwiają to strzałki umieszczone na korytkach wskazujące kierunek przepływu wody. Wszystkie otwory odpływowe należy wykonać przed ułożeniem betonu, a w przypadku korytek z tworzyw wskazane jest wstawienie na czas betonowania rozpórek stabilizujących ścianki korytek, aby nie dopuścić do ich odkształcenia. Po stwardnieniu betonu montuje się ruszty. Wykonując nawierzchnię wokół korytek należy pamiętać, aby poziom rusztu był około 5 mm niższy od poziomu nawierzchni.

### Zasady konserwacji

Odwodnienia liniowe wymagają okresowej konserwacji. Czyszczenie korytek, studzienek i wycieraczek 13 powinno przeprowadzać się co najmniej dwa razy w roku – po sezonie zimowym i późną jesienią. Należy zdemontować ruszty i oczyścić kanały z nagromadzonych liści i piasku. W przypadku studzienek – ich czyszczenie polega zwykle na wyciągnięciu kosza osadnika i usunięciu nagromadzonego osadu. Przy usuwaniu twardych mocno przylegających osadów zalecana jest myjka ciśnieniowa typu KÄRCHER.

*Adresy firm produkujących elementy do drenażu i odwodnienia oraz ceny wyrobów podajemy w rubryce **Info Rynek**.*

**BRAK REKLAMY**