

Infiltracja do gruntu

- alternatywa dla tradycyjnej kanalizacji wód opadowych

Ziemowit Suligowski
Katarzyna Gudelis-Taraszkiewicz

W procesie urbanizacji, kanalizowanie wód opadowych jest powiązane z czynnikiem ekologicznym i ekonomicznym. Pierwszy jest konsekwencją interwencji w naturalne warunki spływu wód opadowych oraz wiąże się z zaburzeniami hydrologicznymi i ograniczeniami w zasilaniu zasobów wód podziemnych. Aspekt ekonomiczny to z kolei konieczność ciągłego ponoszenia znaczących kosztów (ocenia się je nawet na 30-50% nakładów na funkcjonowanie kanalizacji ścieków sanitarnych).

Naturalny powinien być zatem wzrost zainteresowania rozwiązaniami alternatywnego zagospodarowania wód opadowych. Praktycznie można brać pod uwagę wprowadzanie wód opadowych do gruntu (infiltrację). Stosowane rozwiązania powinny z jednej strony posiadać wystarczającą wydajność techniczną, a z drugiej - być akceptowane przez użytkowników (w aspekcie komfortu i kosztu). W tej sytuacji, możliwość zastosowania otwartych rowów infiltracyjnych oraz zbiorników jest ograniczona. Te ostatnie, przy odpowiednim wykonaniu i eksploatacji, mogą stanowić interesujący element zagospodarowania terenu. Przyjęte rozwiązania muszą odpowiadać realnym możliwościom poszczególnych eksploatatorów.

Infiltracja wód opadowych do gruntu musi zapewniać wystarczającą pojemność retencyjną przyjętego urządzenia i zdolność podłoża gruntowego do przyjęcia dodatkowej masy wód. Nie może też stwarzać zagrożeń dla sąsiadujących budynków. Zaleca się zatem przyjmowanie minimalnej odległości urządzenia od budynku z izolacją równą 2 m, a w przypadku budynku bez izolacji - 5 m. Natomiast dno urządzenia rozsączającego powinno być położone co najmniej 1 m od najwyższego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

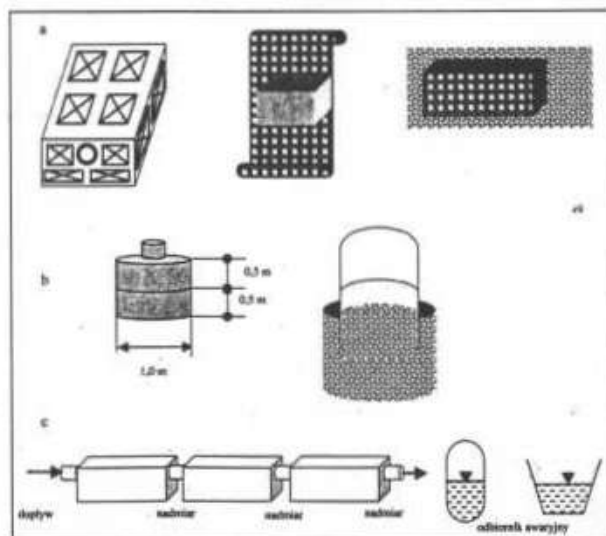
Planując wykonanie urządzeń w gruncie, należy wziąć pod uwagę jego przepu-

szczalność (im większa, tym lepiej). Efektywne odwodnienie wymaga dostosowania się do warunków i użycia kombinacji odpowiednio dużej liczby jednostek (rys. 1, tab. 1).

W wyniku działania obciążeń zewnętrznych, konieczne jest zachowanie odpowiedniego przykrycia, zabezpieczającego przed zgnieceniem. Zależy ono od konstrukcji urządzenia rozsączającego oraz skali. W przypadku skrzynek zaleca się 0,4 m dla terenów zielonych oraz 0,8 m dla obszarów o dużych obciążeniach (firma Wavin). Ekobudex za bezpieczne uważa przykrycie w granicach 0,46-2,43 m. Jednocześnie dopuszcza bardzo wysokie obciążenie, równe 14,5 t/0,5 m. W przypadku systemu firmy Kessel występuje charakterystyczne (osadzone teleskopowo) zwężenie o wysokości 0,4-0,9 m, które stanowi podstawową ochronę samej komory. Firma Funke, przy obciążeniu zbliżonym do standardowego dla samochodu osobowego (2,5 t), zaleca przykrycie o miąższości 0,4 m, natomiast w przypadku ciężkiego transportu (obciążenie osiowe na poziomie 13 t) o miąższości 1 m. Chodzi tu nie tylko o warstwę samego gruntu, ale o całkowitą grubość przykrycia, na które składają się: podbudowa z materiału filtracyjnego, mrozoodporna konstrukcja drogowa oraz nawierzchnia drogowa.

System skrzynkowy

Obecnie w Polsce dostępne są 3 podstawowe grupy urządzeń odwadniających, które spełniają ww. wymagania.



Rys. 1. Wprowadzanie wód opadowych do gruntu: a - skrzynka filtracyjna, b - studnia chłonna, c - łączenie segmentów

Tab. 1. Zalecana przez dokumentację firmy Wavin liczba skrzynek odwadniających, zależna od rodzaju gruntu, wielkości opadu oraz powierzchni dachu

Grunt	Opad 100 l/s.ha dla dachu o powierzchni		Opad 150 l/s.ha dla dachu o powierzchni	
	100 m ²	150 m ²	100 m ²	150 m ²
przepuszczalny	4	6	6	8
słabo przepuszczalny	13	20	20	26

powi dnie du zdolno retencyjna systemu (tab. 1).

Studnie rozs czaj ce

Objektami o wi kszej pojemno ci retencyjnej s studnie rozs czaj ce (rys. 1). Studnia AQUATRAN, o konstrukcji opartej na standardowej kanalizacyjnej studzienice rewizyjnej 1000, w podstawowej wersji koruiriikryjriej (2 segmenty o wys. 0,5 m ka dy, l czna wys. komary 1 m, w tym czynna - 0,75 m), posiada 4a obj to czynn 0,6 m³. Efekt du ej pojemno ci, przy wzgl dnie małym przekroju, uzyskano kosztem wysoko ci - zale nie o d szczegółów rozwi zania dla wersji podstawowej. Całkowita wysoko waha si w granicach 1,3-1 m. Dalszy wzrost pojemno ci retencyjnej jest maziłwy, jednak dodanie kolejnych segmentów (po ok. 0/4 m³ na jednostk³) powoduj³ powi kszczenie zagł bienia o 0,2 m. Studni? mo na l czy ze sob szeregowo, tworzc w ten sposób lch galeri . Woda wypływa przez dno (warstwa wiru, si gaj ca polowy dolnego segmentu), a samo urz dzenie nadaje si dostosowania równie w terenie zabudowanym, gdzie brakuje miejsca na zastosowanie skrzynek. Pozostaje zagadnieniem otwartym, czy i w jakich warunkach obiekty tu mog by u yte bezpo rednio na terenach obci onych ruchem drogowym. Przy rednicy na poziomie 1 m, ograniczenie si do teleskopowego osadzenia nie wydaje si by dostateczn ochrona i wskazane byłoby u ycie dodatkowej płyty odci aj cej. W tym zakresie brakuje niestety jednoznacznych instrukcji.

Komory drenj owt

Trzeci grup urz dze S specjalne komory dre na owo (infiltracyjne) - rys. 3. Obiekty o stosunkowo du ych jednostkowych poje-

mno ciach, przy relatywnie niewielkich wysoko ciach. Przykładowo, komora H-2D, wchodzi ca w skład systemu INFILTRATOR, przy wysoko ci 0,41 m, szeroko ci Cfló m i długo ci 1,9 m, posiada pojemno retencyjn ok. 0,5 m³. Zastosowany przekrój (zbli ony do odwróconej litery T) charakteryzuje, si du wytrzymało ci na obd enia i w efekcie - przy zachowaniu standardowego przykrycia - mo by z powodzeniem stosowany np, dla odwodnie wielkich powierzchni parkingów. Komory zamykane s obustronnie tarczami l czonymi na zatraski. Je eli zamiast tarczy zostanie analogicznie przy lczona kolejna komora (masa jednostkowa do 0,5 kg), uzyskuje si układ o zwielokrotnionej pojemno ci. Mo na zatem do swobodnie ksztaltowa pojemno retencyjn systemu oraz jego powierzchni filtracyjn i komory mog znale szersze zastosowanie równie w odwodnieniach drogowych, zast puj c lub co najmniej istotnie odci aj c tradycyjn kanalizacj wód opadowych. Gdy jest to konieczne, wody upadowe nale y wst pne oczy ci (np. Stosuj c zale nie od skali zagro enia układ piaskownik - separator lamelowy, wzgl dnie piaskownik - separator koalescencyjny). Komora jest ustawiana na przygotowanym (odpowiednio zag szczonym podłożu), na którym układana jest podsypka (tłucze kamienny). Po odpowiednim zestawieniu komór, przestrze pomi dzy nimi jsl wypełniana tłuczniem, który z boków i od góry przykrywa si geosiatk .

Wprowadzenie wód opadowych do gruntu stanowi interesuj c alternatyw dla klasycznej kanalizacji wód opadowych. W aspekcie ekologicznym, pozwala zrekompensowa skutki zakłóce bilansu wód podziemnych, za w ekonomicznym - umo liwia rozwi zanie problemów finansowania kanalizacji wód opadowych, odci aj c bud ety gminne. Mo e uda si rozwi za braki polskiego systemu prawnego w tym zakresie? Dost pna obecnie w Polsce oferta rozwi za technicznych (skrzynki, studzienki, komory) uzupełnia si wzajemnie i pozwala rozwi za wszystkie typowe problemy odwadniania. Elementem nadrz dnym musi pozosta zdolno gruntu do przej cia dodatkowego napływu wód opadowych oraz brak zagro e s siedniej zabudowy.

dr hlb, in . Zimwwit Suligowski. Wydział Budownictwa Wodnego i In ynierii rodowaki Politechniki Gdahikij. Inzynier Budownictwa | Inzynier Sinitirhej Uniwersytetu Wilmuj³ko-NURuRikitgci; m < ini. KiUrayM CudtHI-Tiriiklrwa, Ekotrudn. kduM

Opracowano przy wkni³tuibu nultriflaw firm: Ektibudr., Funk³ Polski, Kwi, WawLn

Rys. 2. WprawittimU da wnttmrtrrry*33 prugrM Bfrtorawiiiy h, ma t M IUGkW mc.mi* di peprmf wytnymitottt konstrukcji ni igniuria.

3 przegród perforowanych, dziel cych j na 4 komory (rys. 2), mo e mie istotne znaczenie dla poprawy wytrzymało ci konstrukcji na zgniatanie. Ostatecznie skrzynka moie by ustawiona poziomo lub pionowo i stanowi wygodn podstaw dla konstruowania zbiorników o relatywnie du ej obj to ci. Z kolei system AZURA opiera si na nieco mniejszej skrzynce (wys. 0,4 m, Ker. 0,5 m i di. 1 m), a jej nominalna pojemno jednostkowa wynosi 0,2 m³. Skrzynki s wi c jednostkami o niewielkiej Zdolno ci retencyjnej, jednak przy niedu ej minimalnej gł boko ci posadowienia (w granicach 0,8-1,2 m) łatwo - poprzez zastosowanie zespołu skrzynek (układ szeregowy, równoległy, spipmony) - uzyska mo na od-

I I I I

HM.], Kunay fillncylnf: *-Und* kcnitnihcj ni fluyhiMjld tymmu INFILTRATOR. Z- puuiloj porki iny, t - riaadi ifennli lt sob knmor, a *dnprpwidniinji wWly do uhlBdu. » -Jtudl tiomwinis obrypak