

# 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 eksploatorów.

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.

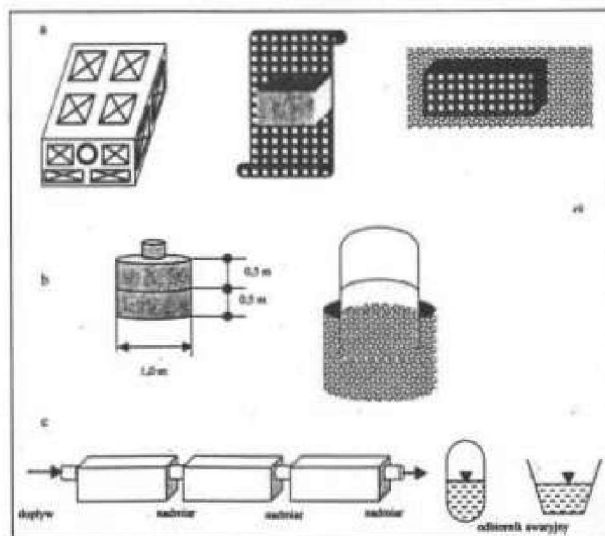
Planując wykonanie urządzeń w gruncie, należy wziąć pod uwagę jego przepu-

szczalność (im większa, tym lepiej). Efektywne odwodnienie wymaga dostosowania się do warunków i użycia kombinacji odpowiedniej 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/0ś. W przypadku systemu firmy Kessel występuje charakterystyczne (osadzone teleskopowo) zwieńczenie 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, mrozo-odporna 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 <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>
przepuszczalny	4	6	6	8
słabo przepuszczalny	13	20	20	26

powi dnie du zdolno retencyjn sys-  
temu (tab. 1).

### Studnie rozl czaj ce

Objektami o Wi kszej pojezculo d re-  
tencyjnej s studnie rozs czaj ce (rys. 1),  
Studnia AQUATRAN, konstrukcji opar-  
tej na standardowej kanalizacyjnej stu-  
dziejce rewizyjnej 1000, w podstawowej  
wersji keramtkryjnej (2 segmenty o wys.  
0,5 m ka dy, l czna wys. komory 1 m,  
w tym czynna - 0,75 m), posiada obj to  
czynn 0,6 m<sup>3</sup>. Elekt du ej pojemno ci,  
przy wzgl dnie małym przekroju, uzys-  
kano kosztem wysoko ci - zale nie od  
szczegółów rozwi zania dla wersji pod-  
stawowej, całkowita wysoko waha si  
w granicach 1,5-2... . Dalszy wzrost poje-  
mno ci retencyjnej jest mo liwy, jednak  
dodanie kolejnych segmentów (po ok.  
0,4 m<sup>3</sup> na jednostk ) powoduje powi k-  
szenie zagł bienia o 0,5 m. Studnie mo na  
l czyC ze sob<sup>^</sup> szeregowo tworz c w ten  
sposób ich galeri . Woda wypływa przez  
dno (warstwa wiru, si gaj ca połowy  
dolnego segmentu), a samo urządzenie  
nadaje si do stosowania równie w tere-  
ni?

zabudów

szdzie-brakuje rtieilca.  
na zastosowanie skrzynek. Pozostaje za-  
gadnieniem  
rzym. czw i w <sup>FM</sup>  
kich' warunkach  
obiekty te mog  
te po-  
sredruo na twe-  
nach **obaazQTivch**  
drogo-  
v/ym. Przy redni-  
cy na poziomicy  
1 m, ograniczenie  
si do teleskopo-  
wego osadzenia  
nie wydaje si  
by dostateczn  
ochron i wskaza-  
ne byłoby u y-  
cie dodatkowej  
płyty Odci aj -  
cej. W tym zakre-  
sie brakuje nieste-  
ty jednoznacz-  
nych instrukcji.

### Komary drena owe

Trzed grup  
urz dze s spec-  
jalne komory dre-  
na owo (Infiltra-  
cyjne) - rys. 3,  
obiekty o Stosun-  
kowo du ych jed-  
nostkowych poje-

mno ciach, przy relatywnie niewielkich  
wysoko ciach. Przykładowo, komora  
H-20, wchodz ca w **sklad** systemu INFIL-  
TRATOR, przy wysoko ci 0,41 m, szero-  
**ko ci** 0,36 m i długo ci 1,9 m, posiada  
pojemno retencyjn ok. **0,3 m<sup>3</sup>**. Zastoso-  
wany przekrój (zblony da odwróconej  
liter U) charakteryzuje, si du wytrzyma-  
mało ci na obci enia i welekcie - przy  
zachowaniu standardowego przykrycia -  
mo e by z powodzeniem stosowany np.  
dla cKiwodnieri wielkich powierzchni pa-  
kingów. Komory zamykane s obustron-  
nie tarczami l czonymi na zatraski. Je e-  
li zamiast tarczy zostanie analogi firmie  
przył czona kolejna komora (masa jedno-  
stkowa do **14 kg**), uzyskuje si układ  
o zwieJokrcrfrnionej pojemno ci. Mo na  
Zatem do swobodnie kształtowa poje-  
mno retencyjn systemu oraz jego po-  
wierzchni filtracyjn i **komory**  
znale szersze zastosowanie równie  
w odwodnieniach drogowych, zast puj c  
lub co najmniej istotnie odci aj c tradi-  
**cyjn** kanalizacj wód Opadowych. Gdy  
jest to konieczne wody opadowe nale y  
wst pnie stosuj c zaJe nie  
Od Skali zagro enia układ piaskownik -  
separator lamelowy, wzgl dnie piaskow-  
nik - separator koalescencyjny) Komora  
jest ustawiana na przygotowanym [od  
powiedn.o za.ws czonym podło u) na  
którym układana **best W s y p k a** (tłucze  
kamienny) Po cdpmvtedrim zestawie-  
**mu** komór, przestneert pomi dzy nimi jest  
wypelfitartE tłuczniem który boków i Od  
góry przykryw?! si g<sup>o</sup>sia ikq

Wprowadzenie wód opadowych do  
gruntu stanowi interesuj c alternatyw  
dla klasycznej kanalizacji wód opado-  
wych. W aspekcie ekologicznym, pozwa-  
la zrekompensowa skutki zakłóce bi-  
lansu wód podziemnych, za w ekonomicz-  
nym - umo liwia rozwi zanie proble-  
mów finansowania kanalizacj wód opa-  
dowych, odci aj c bud ety gminne. Mo-  
e uda si rozwi za braki polskiego  
systemu prawnego w tym zakresie? Do-  
st pna obecnie w Polsce oferta rozwi za  
technicznych (skrzynki, studzienki, ko-  
mory) uzupełnia si wziumennie i pozwala  
rozwi za wszystkie typowe problemy  
odwadniania. Elementem nadrz dnym  
musi pozosta zdolno gruntu do przej -  
cia dodatkowego napływu wód opado-  
wych oraz brak zagro e s siedniej zabu-  
dowy.

drhJfe.ia . ZlinuwHt Suliaowki. Wydział Budownic-  
twa Wodnjo i Inzmirnj rodowisk Polikchnikt  
Gda skiej, bwmt Budownictwa i Inttiuem SariUrf\*,  
Un.wmytrtu • WjrmuAjkvMjzunjkiiigo; mer im  
KatartyoaCudtlis-TaruakltwUz. **E k L . G d i A 4**

**Mtuiplut**

Rys. 2. Wpowidimili dawnttni rtrzyrjli / prugrod  
pMlarQwatvCh. mol' n M isloins inacnni' dis  
popraw. wytriytmstotli instrukcji ns qntstsrsl.

3 przegród perforowanych, dziel cych j  
na 4 komory (rys. 2), mo e mie istotne  
znaczenie dla poprawy wytrzymała ci  
kortftnikcj na zgniatanie. Ostatecznie  
skrzynka mo e by ustawiana poziomo  
tub pionowo i stanowi wygodn pod-  
staw dla konstruowania zbiorników  
o relatywnie du ej obj to ci. Z kolei sys-  
tem AZURA opiera si na nieco mniejszej  
skrzynce (wys. 0,4 m. szer. 0,5 m i di. 1 m),  
a jej nominalna pojemno jednostkowa  
wynosi 0,2 m<sup>3</sup>. Skrzynki s wi c jedno-  
stkami o niewielkiej zdolno ci retencyj-  
ny jednak przy niedu ej rrdnimalnej gł -  
boko ci posadowienia (w granicach 0,8-  
**U** m) łatwo - poprzez zastosowanie ze-  
społu skrzynek (układ szeregowy, rów-  
noległy, spi trzony) - uzyska mo na od-

Ryl 1. Komory Filtr\*: In... s d e konstrukcji na ffyMMila ayilimu INFILT-  
RATOR, b -pliziklaj podhjtny, / -Isaadi iscrtnli s sal komar, a • danawidnno  
wody to utMu, a -nuda stoaswanla obtypak