

**Tehnički priručnik**

**STORMBOX<sup>®</sup>**  
Sustavi za infiltraciju,  
retenciju i akumulaciju



**PIPELIFE** 

## SUSTAVI ZA INFILTRACIJU, RETENCIJU I AKUMULACIJU

Voda postaje sve važniji prirodni i strateški resurs čime se pojavljuje sve veća potreba za njezinu zaštitu i očuvanje. Dio prirodnog ciklusa kruženja vode su i oborine (kiše, snijeg...), koje su sve rijeđe, ali daleko jačeg intenziteta što znatno utječe na opterećenje postojećih kanalizacijskih sustava. Intenzivnim građevinskim aktivnostima se smanjuju područja u kojima oborinske vode dopiru do poroznog tla, što rezultira odvodnjom relativno čiste oborinske vode u kanalizacijske sustave a čime se sprječava prirodno procijeđivanje u vodonosnike, te nepotrebno opterećuju uređaji za pročišćavanje. Novi, vrlo poželjan trend u gospodarenju oborinskih voda je zadržavanje i infiltracija oborina u zemlju čime se pomaže u očuvanju voda za buduće generacije.

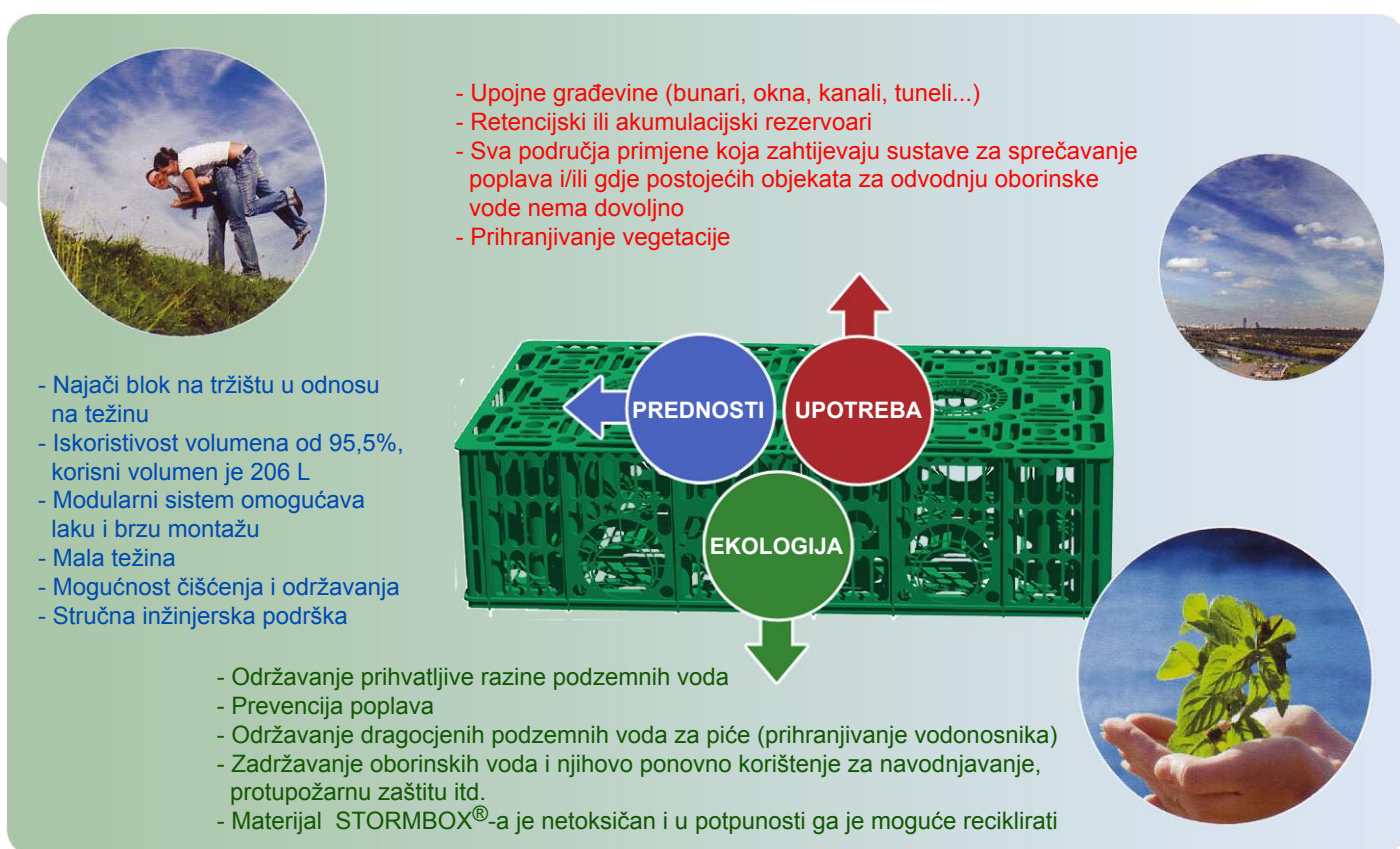
Odvodnja i drenaža oborinskih voda s nepropusnih površina (parkirališta, krovništa, ceste...) postaje sve veći problem u urbanim zonama a postojeći kanalizacijski sustavi ili recipijent (potok, rijeka...) nisu kapacitirani na dodatna opterećenja, te nisu u mogućnosti primiti velike količine vode u kratkom vremenskom intervalu. Za takve situacije Pipelife nudi rješenje.



Pipelife-ov sustav koristi se za lokalnu odvodnju i rješavanje oborina na slijedeće načine:

- infiltracijom u tlo,
- zadržavanjem oborinske vode te polaganim otpuštanjem u kanalizaciju ili
- zadržavanjem oborinske vode za kasniju upotrebu

Pipelife-ov stručni tim inženjera stoji vam na raspolaganju kroz sve faze projekta.





## 1. OPĆENITO

Osnovna komponenta sustava je blok STORMBOX®, koji u kombinaciji s drugim elementima omogućava formiranje propusnog ili nepropusnog podzemnog sustava. Ovaj modularni sustav se može prilagoditi zahtjevima projekta, intenzitetu predviđenog vodenog vala te svojstvima tla.

### 1.1 RASPON KORIŠTENJA

Koristi se za hvatanje i apsorpiranje vode s krovova građevina, parkirališta i drugih nepropusnih ili slabo propusnih površina.

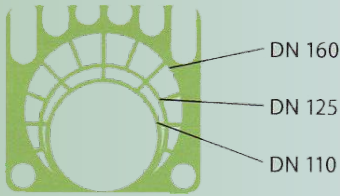
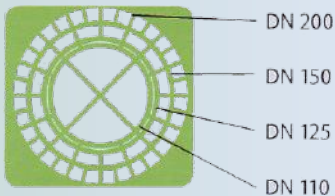
Prikupljena voda može se postepeno ispuštati u tlo ili kanalizaciju, odnosno zadržavati za ponovnu upotrebu.

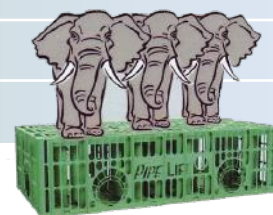
### 1.2 TEHNIČKE INFORMACIJE

Sastavni dijelovi sustava:

Naziv	STORMBOX® - blok	Podna ploča	Spojni klip
Dimenzije [mm]	1200 x 600 x 300 (duljina x širina x visina)	1200 x 600 x 20 (duljina x širina x visina)	36,5 x 21,5 (duljina x širina)
Težina [kg]	8	1,7	0,01

Karakteristike STORMBOX®-a:

Materijal i boja	Polipropilen, zelena RAL 6024	
Volumen/Zapremina	216/206 litara	
Iskoristivost volumena	>95,5%	
Ulazni otvori	horizontalni ulazi 	vertikalni ulazi 
Značajke	Otpornost na koroziju, agresivna tla, kisele kiše i elektrokemijsku koroziju. Glatke stijenke imaju minimalnu prionjivost, te zbog toga ima tendenciju stvaranja taloga i naslaga.	
Dodatni materijali	Geotekstil (koristi se kod infiltracijskih sustava) Geomembrane (koriste se kod retencijskih ili akumulacijskih sustava)	
Životni vijek	min. 50 godina	
Nosivost bloka (vertikalna)	400 [kN/m <sup>2</sup> ]	



### 1.3 CERTIFIKACIJA, OBILJEŽAVANJE

Tvrta Pipelife Hrvatska d.o.o. je certificirana za sustav upravljanja kvalitetom prema HRN EN ISO 9001-2009. Također Pipelife Hrvatska d.o.o. ima implementiran i certificiran sustav upravljanja okolišem prema HRN EN ISO 14001:2009.

### 1.4 OTPAD

Kompletan sustav se u potpunosti može reciklirati. Blokovi su napravljeni iz polipropilena sa doljenavedenim karakteristikama.

### 1.5 POLIPROPILEN

Polipropilen je termoplastični materijal. S širokim i povoljnim rasponom termalnih svojstava te velika fleksibilnost i čvrstoća čine polipropilen otpornim na udarce i velike deformacije.

Polipropilen je otporan na djelovanje svih medija koji se obično nalaze u tlu i sustavima odvodnje ali nije otporan na dužu izloženost nekim naftnim derivatima i koncentriranim otopinama koje sadrže klor.

Polipropilen je netoksičan i ne sadrži štetne aditive. Eventualnim izgaranjem ili razgradnjom ne zagađuje podzemnu vodu niti zrak, te ne ugrožava okoliš

#### Fizikalna svojstva polipropilena

Specifična težina	910 [kg/m <sup>3</sup> ]	Rastezanje	800 %
Modul elastičnosti	1.200 - 1.300 [MPa]	Toplinska vodljivost	0,24 [W/K.m]
Koeficijent toplinske rastezljivosti	0,10 [mm/mK]	Maseni protok taljevine MFI 230/5	1,5 [g/10min.]

#### Požarne karakteristike

Svojstvo	Jedinica	Materijal bloka	Pomoćni materijal	
		PP	Papir za pakiranje	Drvo (paleta)
Plamište	[°C]	360	275	360
Temp. zapaljenja	[°C]	390	427	370
Toplinski kapacitet	[MJ/kg]	44 - 46	10,3 - 16,2	17,8
Specifična težina	[kg/m <sup>3</sup> ]	910	1200	550
Sredstva za gašenje		voda, pjena, prašak	voda, laka pjena	voda, laka pjena

## 1.6. TRANSPORT, SKLADIŠTENJE I MANIPULACIJA

Komponente sustava moraju pri transportu i skladištenju izbjeći preveliko opterećenje. Dozvoljeno skladištenje je do 2,5 m u visinu.

Kod rukovanja i montaže blokovi se ne smiju vući preko oštrog šljunka, te drugi oštri predmeti smiju lokalno opteretiti blokove samo na ojačanim rebrima.

Komponente je bolje skladištiti na područjima bez direktnog utjecaja sunca. Može se skladištiti na otvorenom skladištu bez obzira na vremenske uvjete. Ukoliko se skladišti na otvorenom duže od dva mjeseca potrebna je zaštita od direktnog utjecaja sunca (crne folije isl.).

Komponente moraju biti zaštićene od kontakta s otapalima i od direktnog djelovanja izvora topline.

## 1.7. PREDNOSTI ZA KORISNIKE

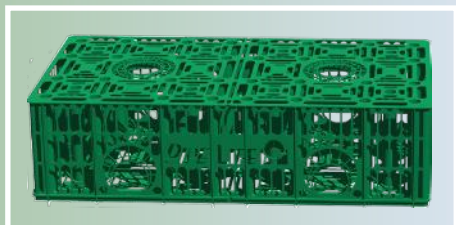
Korištenje STORMBOX® sustava za lokalnu infiltraciju je znatno jeftinije od uobičajenih rješenja jer zahtijeva manji opseg zemljanih radova, količine šljunka i betona te sveukupni volumen. STORMBOX® od 8 kg ima volumenski equivalent oko 240 kg šljunka, te znatno veću upojnost i propusnost. Infiltracija omogućava višestruku uštedu kod izgradnje kanalizacije te rješenje u područjima gdje je propisano lokalno rješavanje odvodnje.

Zahvaljujući visini od samo 300 mm STORMBOX® je pogodan za ugradnju i u područja s visokom podzemnom vodom. Za razliku od upojnih građevina od šljunka, STORMBOX® se može lako čistiti i održavati.

Kod sustava za retenciju i akumulaciju vode, STORMBOX®-ova mala težina, lakoća montiranja te modularnost sustava i brzina gradnje daje prednost pred klasičnim rješenjima.

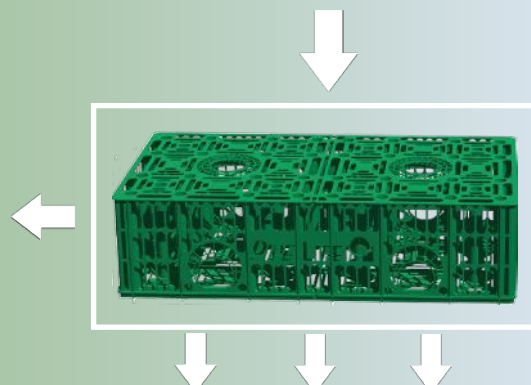
Korištenje STORMBOX®-a za:

### ZADRŽAVANJE



Korištenjem geomembrana omogućava se zadržavanje vode. Tako zadržana voda može se koristiti i u druge svrhe npr. za navodnjavanje.

### INFILTRACIJA



Korištenjem geotekstila voda se postupno otpušta u okolno tlo.





## 2. UPUTE ZA PROJEKTIRANJE, PRORAČUNE I MONTAŽU

### 2.1. PRORAČUN KAPACITETA

Za određivanje optimalnog volumena sustava STORMBOX®, dostupan je Pipelife program, «Infiltracijski program Stormbox». Program koristi unešene maksimalne gabarite projekta, podatke za oborine, karakteristike tla te na temelju tih podataka proračunava potrebni volumen u najjeftinijoj varijanti.

Za projektiranje, izgradnju i funkcioniranje opreme za infiltraciju i koriste se smjernice DWA-A138, uz stručnu podršku Pipelife-ovih inženjera.



Parametri koji utječu na volumen sustava:

- Parametri projekta (maksimalna dopuštena širina, dubina, duljina)
- Propusnost tla (brzina upijanja - vidi tabelu)
- Maksimalne oborine (prema hidrometeorološkom zavodu, ovisno o povratnom periodu)
- Veličina i koeficijent otjecanja s površina (krovovi, asfaltirane i neasfaltirane površine, vrtovi, itd.)

Rezultat je optimalni odabir:

- Projektirane širine, visine i dužine
- Komada blokova, temeljnih ploča i klipova
- Projektirani volumen
- Vrijeme pražnjenja i ukupni dotok
- Cijena

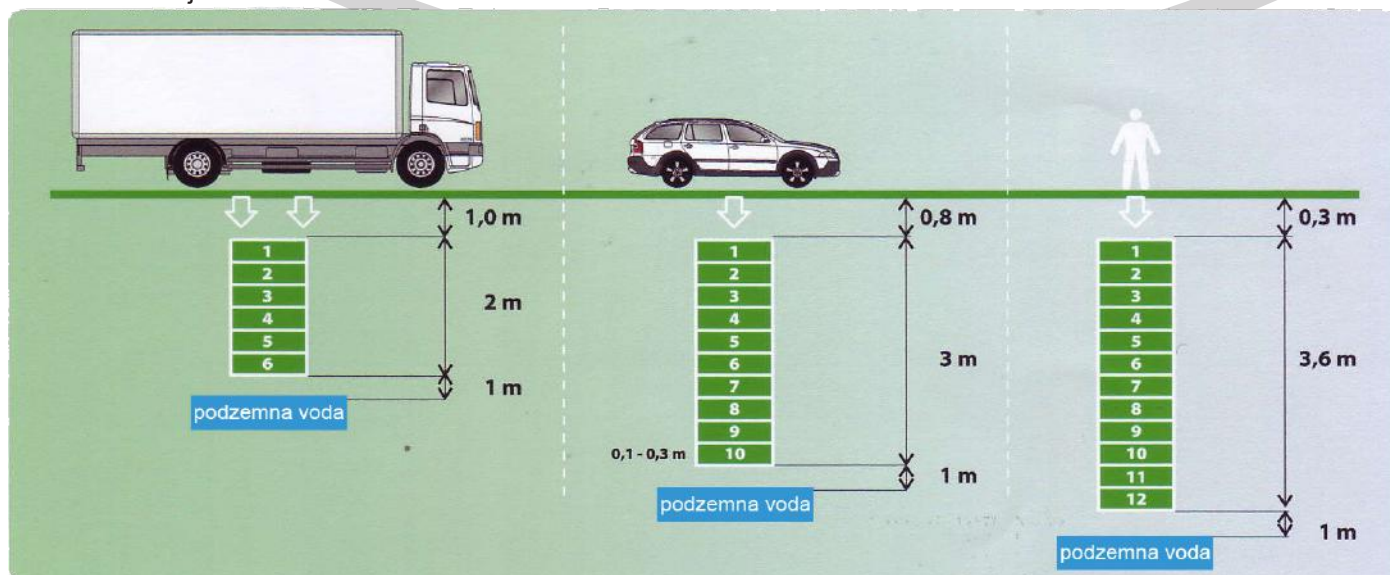
#### Vrsta tla i stopa infiltracije

Tip tla	Brzina upijanja [m/den]
Šljunak	1000
Grubi pijesak s finim šljunkom	500
Grubi pijesak	50
Fini pijesak	5
Najpovoljnija procjena	3
Vrlo fini pijesak	0,5
Ilovača sa pijeskom	0,05
Pješčana glina	0,0005
Glina	0,00001

### 2.2. LOKACIJA UGRADNJE SUSTAVA

Pri planiranju izgradnje sustava potrebno je uzeti u obzir lokalne geološke uvjete, osobito propusnost tla koja ima znatan utjecaj na veličinu infiltracijskog sustava. Također, potrebno je znati maksimalnu razinu podzemne vode, po mogućnosti u proljetnim mjesecima.

Prema HRN EN 12566-2 minimalna dopuštena udaljenost od dna infiltracijskog sustava do maksimalnog nivoa podzemnih voda iznosi 1 metar. Također je potrebno zadovoljiti uvjet da ne postoji sloj koji je ekološki štetan tj. sloj otpada, odlagališta i sl. kroz koji bi se filtrirala voda do vodonosnika. Minimalna visina je 0,3 do 1 m od poklopca do sustava, u skladu s opterećenjem (vidi sliku). Kod ugradnje sustava s zadržavanjem vode, bitno je smjestiti sustav ispod zone smrzavanja.



### 2.3. UDALJENOST OD OBJEKTA

Sustav odvodnje ne smije nanijeti štetu građevini, stoga je potrebno provjeriti propusne i nepropusne slojeve oko temelja iste. Sustav ne djeluje na kvalitetu okolne zemlje.

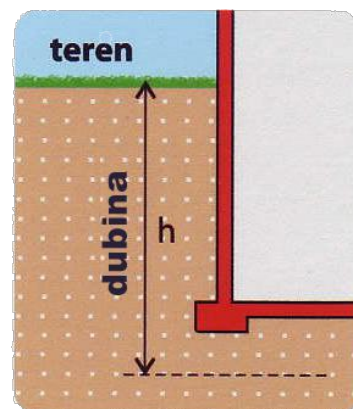
U neposrednoj blizini građevine gdje su hidroizolacije otporne na pritisak vode može se smjestiti sustav, međutim, posebno se mora uzeti u obzir zaštićenost prostora pod zemljom (podrum i sl.).

Minimalna udaljenost infiltracijskog sustava od građevine prema DWA-A 138 iznosi:

- a)  $\geq 1,5 h$  ( $h$  = dubina od kote terena do dna drenažnog sloja ili temelja)
- b)  $\geq 0,5$  m od početka drenažnog sustava građevine

Iskustveno se može uzeti minimalna udaljenost 5-6 m od građevine.

Kod građevina koje imaju hidroizolaciju otpornu na pritisak vode, udaljenost sustava nije od presudne važnosti dokle god se ne narušuje statička stabilnost.

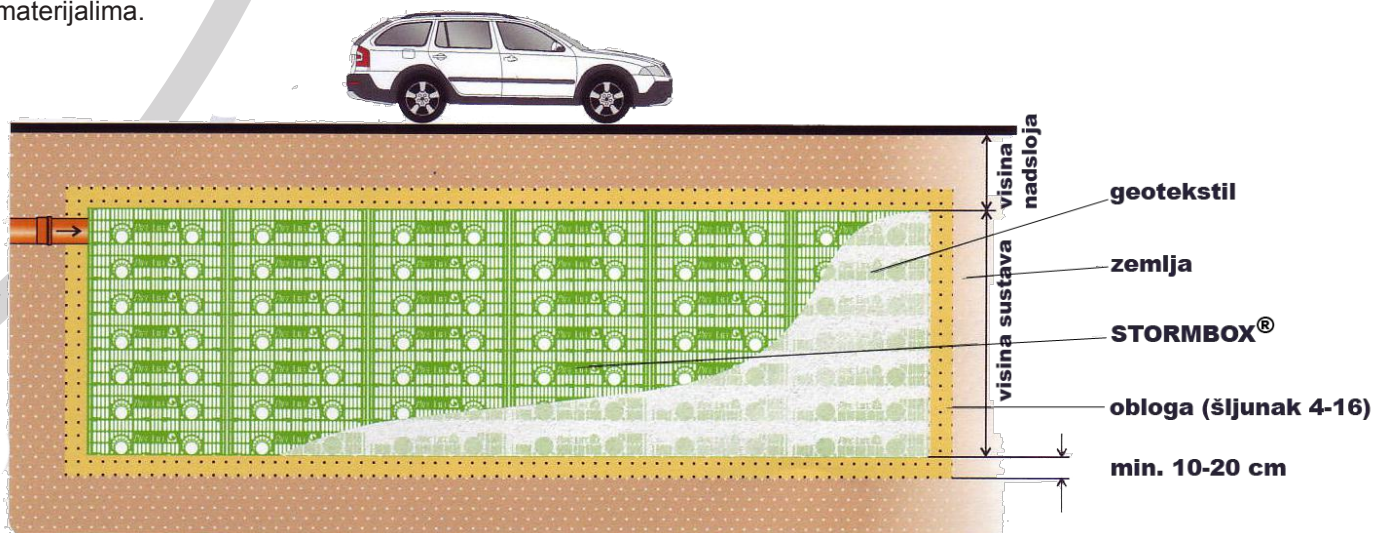


### 2.4. MONTAŽA

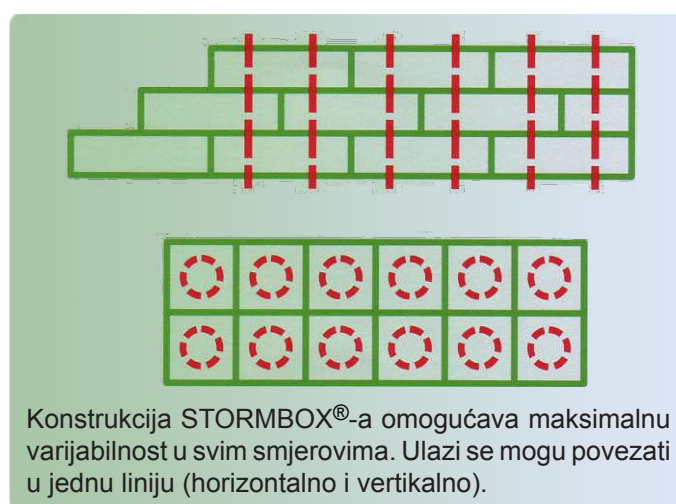
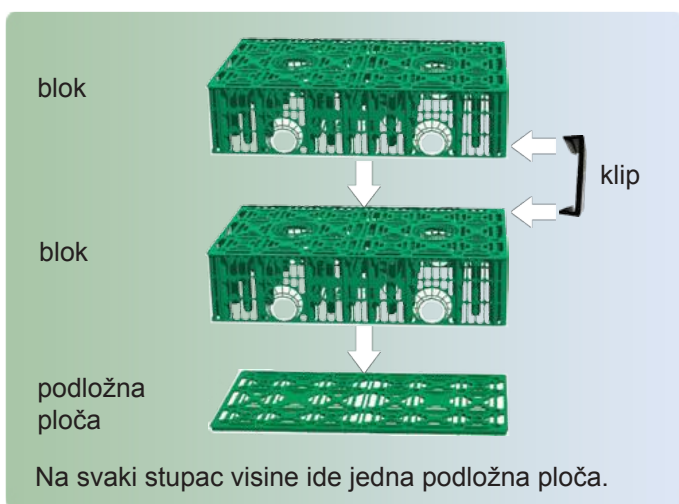
Teren na koji se montiraju blokovi mora biti iznimno ravan i od istovrsnog materijala, te se preporuča sloj od min. 10 - 20 cm šljunka, grubog pijeska ili poroznih materijala, bez oštih rubova.

Na dno se preporuča postaviti geotekstil, širi 0,5-1,0 m od ukupne tlocrtno površine sustava. Nakon postavljanja sustava, s novim slojem geotekstila se pokrije cijeli sustav s gornje strane, tako da slobodno pada po stranicama i preklapa se s donjim geotekstilom. Preklopi trebaju biti minimalno 30 cm.

Ukoliko se sustav koristi kao spremnik, potrebno ga je obložiti geomembranom ili drugim nepropusnim folijastim materijalima.

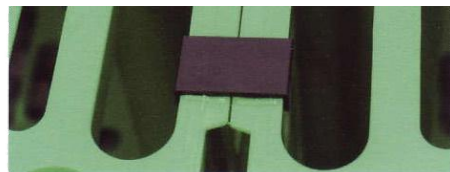


Na pravilno pripremljenu površinu se montiraju STORMBOX®-ovi.

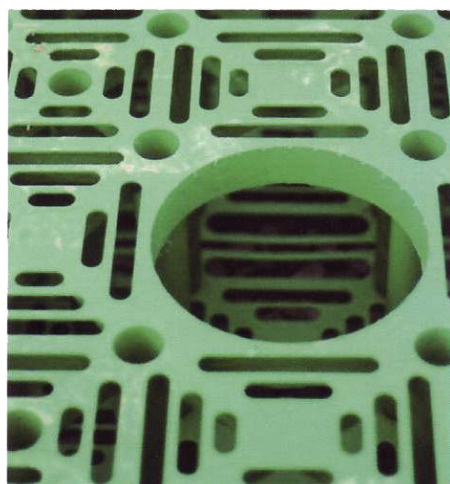




Blokovi se montiraju jedan na drugi, a međusobno se učvršćuju pomoću spojnih klipova.



Za priključke je potrebno odstraniti plastiku na predviđenim mjestima ulaza cijevi.



Tako pripremljen sustav je pokriven geotekstilom na način da su svi preklopi 30 - 50 cm.

Kroz pripremljene i urezane prolaze u bloku, križno se zarezge geotekstil, te se zajedno s cijevi ugura u blok, čime se stvara dodatna čvrstoća i nepropusnost sloja.

Preporučena duljina ulaza cijevi je minimalno 20 cm.





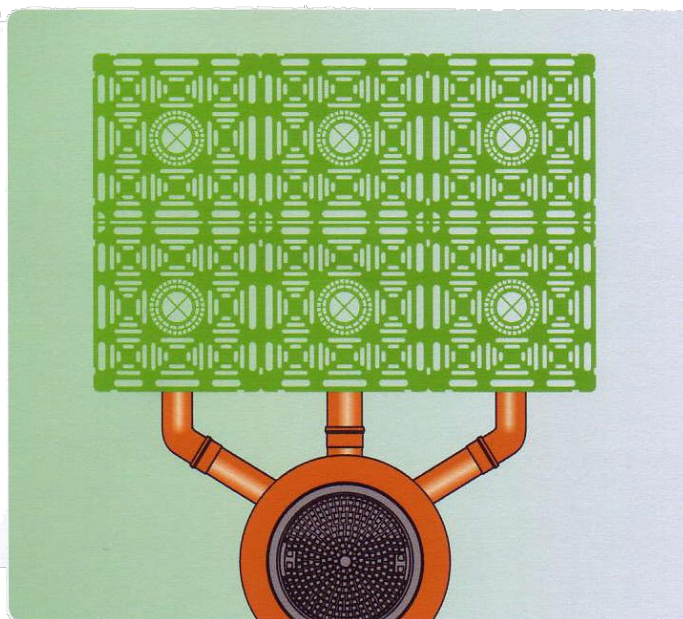
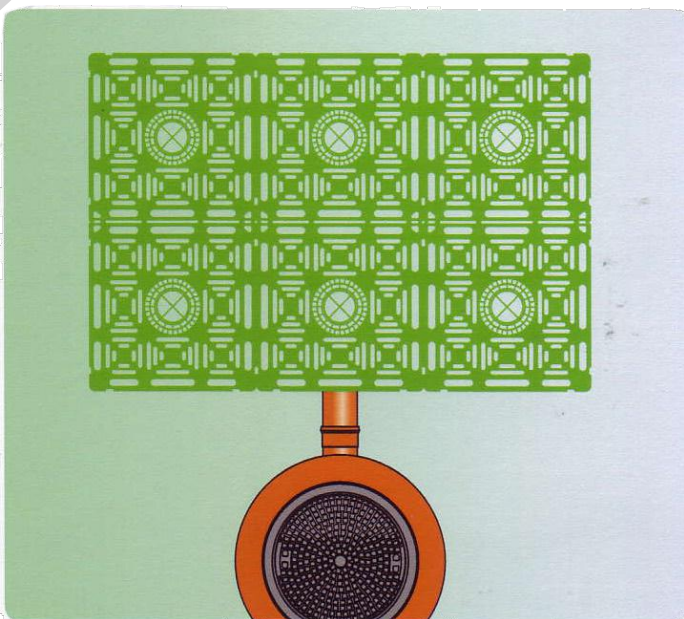
Cijeli sustav se tada nasipa s slojem šljunka 4-16, debljine 10 do 20 cm bez slobodnih finih čestica koje bi s vremenom znatno smanjile propusnost. Preporučljivo je prvo zatrpati spojna mjesta geotekstila da bi se spriječilo pomicanje. Također je moguće zavariti ili lijepiti na kritičnim mjestima. Zatim se sustav slobodno zatrpa s iskopanom zemljom.



## 2.5 SPAJANJE CJEVOVODA NA SUSTAV

Dotok vode realizira se kroz okno, u kojem se filtrira prljavština i odvaja pijesak. Na taj način se znatno smanjuje potreba za održavanjem sustava. Vode dotiče kroz kanalizacione cijevi sa strane (horizontalno, cijevi DN110-150) ili s gornje strane (vertikalno, cijevi DN110-200).

Kod velikih dotoka moguće je napraviti više ulaza.

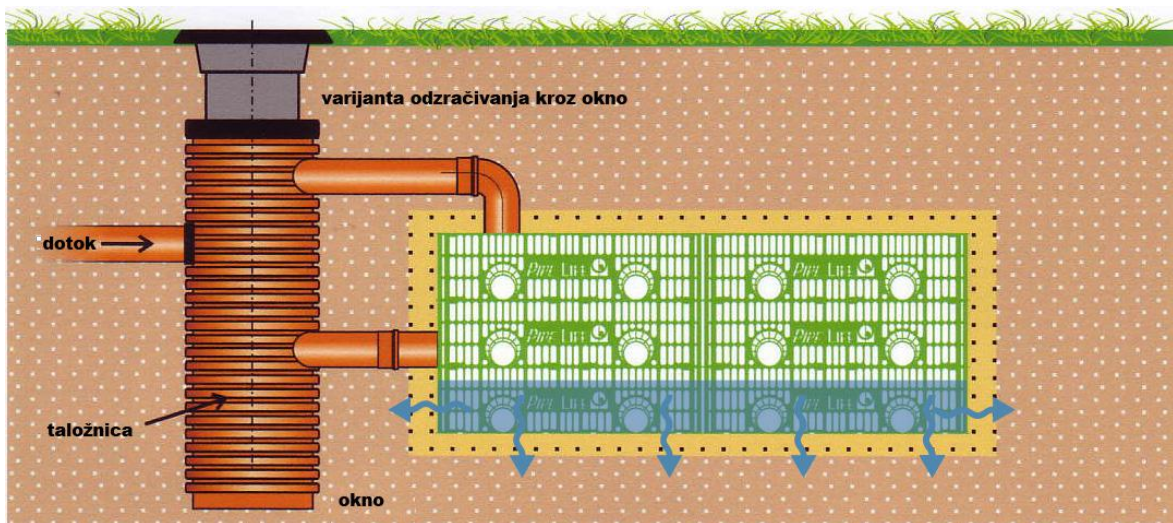


Odzračivanje je moguće napraviti direktno iz sustava ili preko priključnog okna.

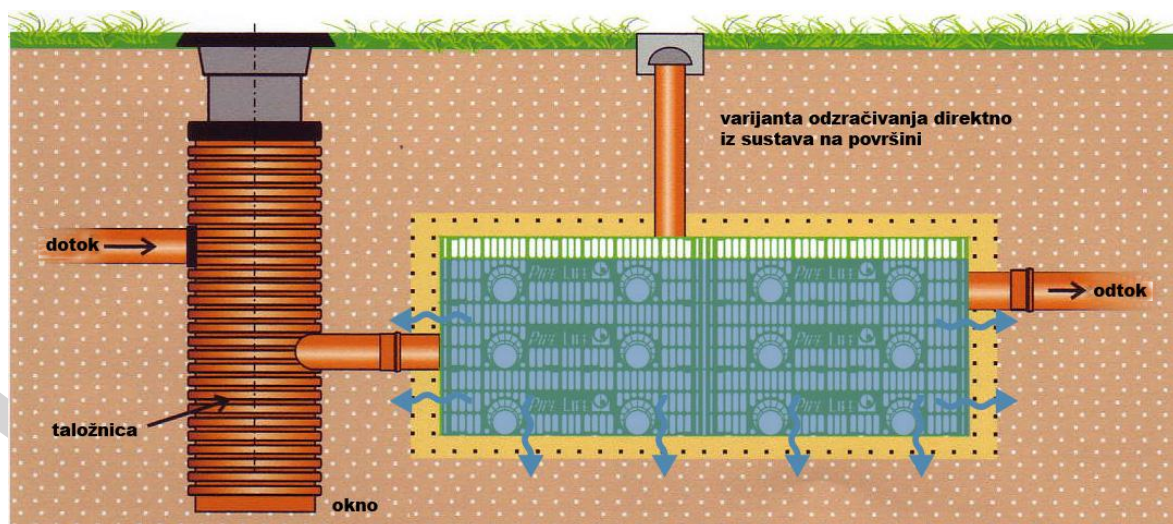


## 2.6. MOGUĆE VARIJANTE SUSTAVA

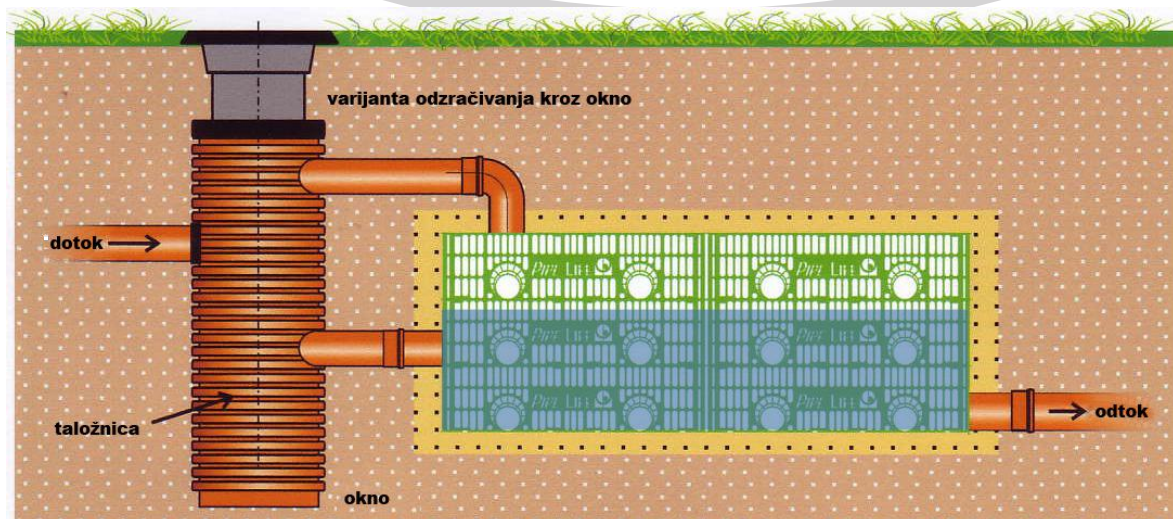
### 2.6.1. Primjer sustava lokalne infiltracije



### 2.6.2. Primjer sustava za djelomično kontroliranu apsorpciju i preljev u kanalizaciju

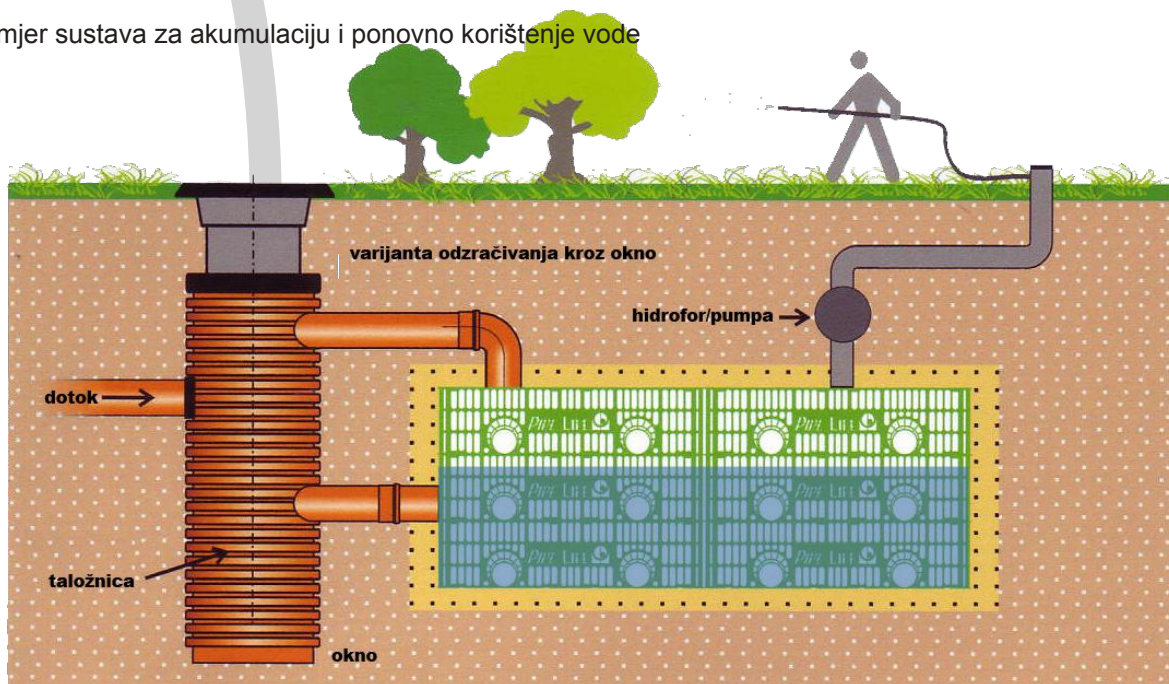


### 2.6.3. Primjer sustava za retenciju/usporavanje vodenog vala





## 2.6.4. Primjer sustava za akumulaciju i ponovno korištenje vode



## 2.7. ODRŽAVANJE

Pravilno održavanje i čišćenje smanjuje opasnost od začepljenja i smanjenja projektirane propusnosti. Čišćenje se može vršiti usisavanjem (usisni tlak može iznositi maksimalno 80 bara) ili ispiranjem s mlazom (maksimalno 25 bara), čime se razbijaju nepropusne naslage.

Također, moguće je pregledavanje i čišćenje blokova pomoću kamera/robova u svim smjerovima kroz predviđene prolaze (odzračnik, ulazne cijevi).

## 3. DIJELOVI SUSTAVA

		
šifra	šifra	šifra
STORMBOX	STORMDNO	STORMKLIP

			
šifra	šifra	šifra	šifra
GEOTEX	KADH 110 KADH 125	vidi katalog PVC kanalizacija SN4-SN8	vidi katalog Okna PRO 630, 800, 1000

Naš tehnički savjet temelji se na iskustvu i kalkulaciji. S obzirom na različite lokalne uvjete ugradnje i korištenja naših proizvoda, detalji i upute se trebaju smatrati kao dobrotvoljne smjernice. U slučaju štete, naša odgovornost se primjenjuje samo na vrijednost robe koju isporučujemo. Garancije se odnose na kvalitativne parametre naših proizvoda.

Pipelife HRVATSKA Cijevni sustavi d.o.o.

Zagrebačka 19, 47000 Karlovac  
Tel.: +385 (0)47 637 663  
Fax: +385 (0)47 637 561  
e-mail: [pipelife@ka.t-com.hr](mailto:pipelife@ka.t-com.hr)  
<http://www.pipelife.hr>

# STORMBOX<sup>®</sup>

## Sustavi za infiltraciju, retenciju i akumulaciju

Distributivno prodajni centri:

PIPELIFE - ZAGREB  
Slavonska avenija 92, 10040 Zagreb  
Tel.: +385 (0)1 2056 662  
Fax: +385 (0)1 2056 717  
e-mail: [DDS.Zagreb@pipelife.hr](mailto:DDS.Zagreb@pipelife.hr)

PIPELIFE - SPLIT  
Bana Jelačića 32, 21204 Dugopolje  
Tel.: +385 (0)21 382 332  
Fax: +385 (0)21 382 335  
e-mail: [ivica.dzeko@pipelife.hr](mailto:ivica.dzeko@pipelife.hr)

PIPELIFE - OSIJEK  
Južna obilaznica bb, 31000 Osijek  
Tel.: +385 (0)31 271 260  
Fax: +385 (0)31 271 697  
e-mail: [DDS.Osijek@pipelife.hr](mailto:DDS.Osijek@pipelife.hr)

PIPELIFE - PULA  
Valmade 1, 52100 Pula  
Tel.: +385 (0)52 545 323  
Fax: +385 (0)52 545 324  
e-mail: [DDS.Pula@pipelife.hr](mailto:DDS.Pula@pipelife.hr)

PIPELIFE - ZADAR  
Donja Murvica bb, 23000 Murvica  
Tel.: +385 (0)23 628 646  
Fax: +385 (0)23 628 645  
e-mail: [DDS.Zadar@pipelife.hr](mailto:DDS.Zadar@pipelife.hr)

PIPELIFE - VIROVITICA  
Poduzetnička zona II, 33000 Virovitica  
Tel.: +385 (0)33 800 200  
Fax: +385 (0)33 800 201  
e-mail: [DDS.Virovitica@pipelife.hr](mailto:DDS.Virovitica@pipelife.hr)

