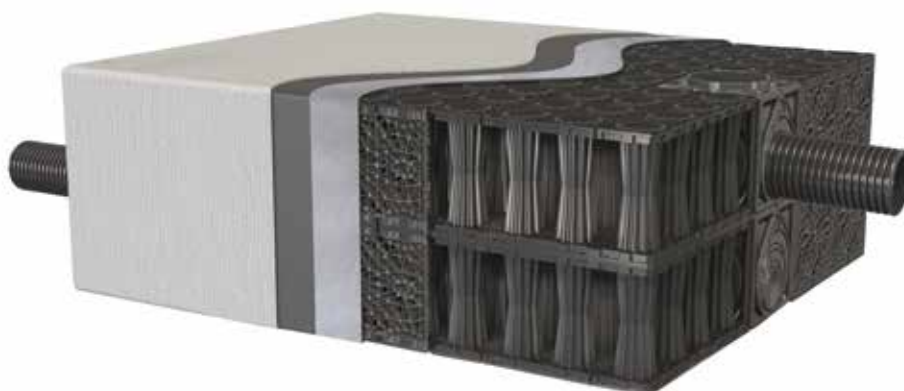
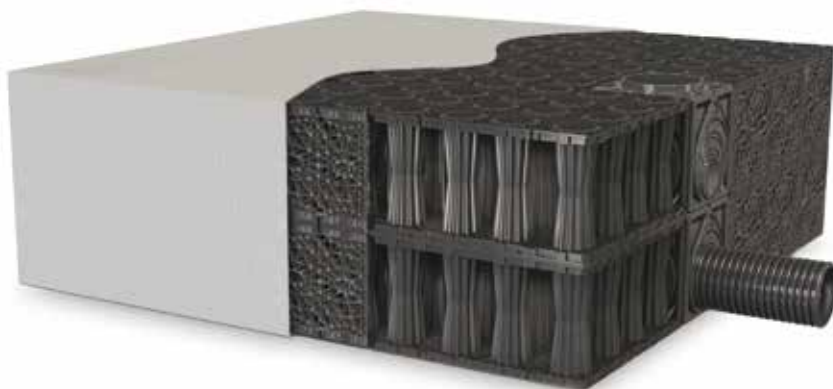


ACO STORMBRIXX

Skladišni blokovi za infiltraciju i retenciju oborinskih voda



Za sigurno i pravilno korištenje, temeljito proučite ove upute i drugu dokumentaciju koja se odnosi na ovaj proizvod. Predati krajnjem korisniku i držati na dostupnom mjestu.

Sadržaj

1. Opis i svojstva ACO Stormbrixxa	3
1.1 ACO Stormbrixx – sastavni elementi sustava	6
1.2 ACO Stormbrixx sustav za infiltraciju	8
1.3 ACO Stormbrixx sustav za retenciju	10
1.4 ACO Stormbrixx – osnovni elementi sustava	12
2. Transport i manipulacija	14
3. Temeljna pravila za projektiranje i ugradnju	15
4. Ugradnja	16
4.1 Iskop građevne jame i priprema podloge	16
4.2.1 Polaganje geotekstila (omatanje sustava) - za INFILTRACIJU	16
4.2.2 Polaganje brtvene ovojnice (omatanje sustava) - za RETENCIJU	17
4.3.1 Ugradnja polublokova	18
4.3.2 Ugradnja inspekcijskih blokova	19
4.3.3 Ugradnja spojnica	20
4.3.4 Ugradnja čeonih stijenki	20
4.3.5 Ugradnja pokrovnih elemenata	21
4.3.6 Ugradnja cijevnih priključaka	21
4.3.7 Ugradnja elemenata za povišenje	22
4.3.8 Ugradnja inspekcijskih priključaka	23
4.3.9 Obrada Stormbrixx elemenata prije ugradnje	23
4.3.10 Ugradnja poklopaca	24
4.4 Zatrpavanje iskopa	24
5. Osiguranje kvalitete tijekom i nakon građevinskih radova	25
6. Inspekcija i održavanje ACO Stormbrixxa	26
6.1 Inspekcija / pregled ACO Stormbrixx sustava	28
6.2 Čišćenje ACO Stormbrixx sustava	29

1. Opis i svojstva ACO Stormbrixxa

ACO Stormbrixx je jedinstven, patentiran, sustav plastičnih skladišnih blokova za zbrinjavanje oborinske vode. Dizajniran za infiltraciju i retenciju oborinskih voda.

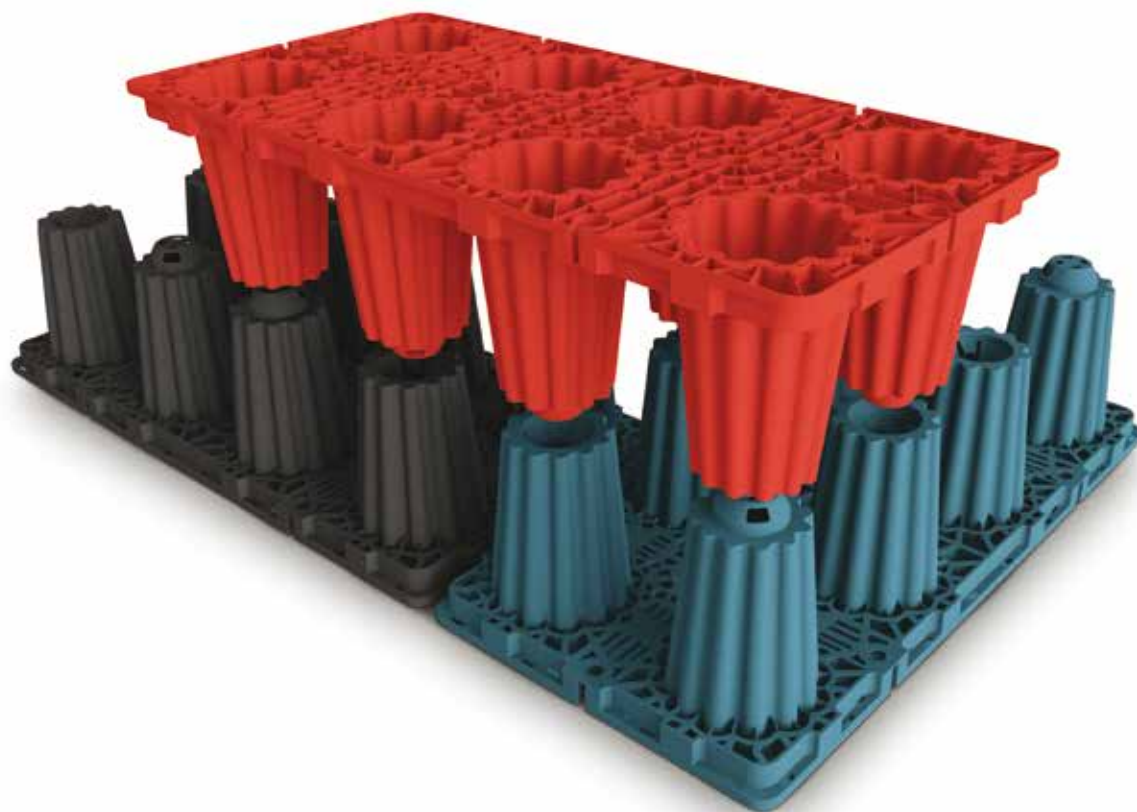
Osnovna jedinica ACO Stormbrixx sustava je polipropilenski element dimenzija $D \times \text{Š} \times V = 1200 \times 600 \times 305$ mm koji zovemo polublok. Spajanjem dvaju takvih elemenata dobivamo osnovnu građevnu jedinicu sustava – blok.

Trajnost sustava

Laboratorijskim testiranjem ispitana je čvrstoća bloka pri dugoročnim opterećenjima (zamor materijala) pri čemu je dokazana trajnost sustava na rok od 50 godina (kod ugradnje prema uputama i preporukama proizvođača).

Korisna zapremina

Cijela je konstrukcija ACO Stormbrixxa porozna kako bi se osigurala što veća korisna zapremina sustava i time smanjila veličina potrebnog iskopa. Rešetkasta konstrukcija čeonih stijenki i baze polubloka te šuplji nosivi stup osiguravaju 95% poroznost sustava.



Svojstva sustava

Nosivost i stabilnost

Osnovni nosivi element Stormbrixx bloka, pa tako i cijela sustava, njegov je nosivi stup. Svaki polublok ima 8 stupova konusnoga oblika i valovite površine čime se povećava njihova čvrstoća. Kad se polubloкови sastave u gotovu konstrukciju, svi su nosivi stupovi centrirani jedan iznad drugog pa se opterećenje ravnomjerno prenosi na podlogu.

Sastavljanjem polublokova prema određenom uzorku, npr. sustavu zidarskog preklopa (tzv. lego-sistem) i upotrebom inteligentnoga "klik-sustava"

povezivanja polublokova, dobili smo ne samo veliku čvrstoću, a time i nosivost sustava, već i njegovu iznimnu krutost, to jest stabilnost na bočni pomak.

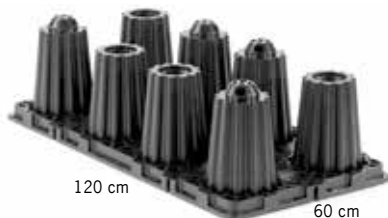
Polublok je konstruiran tako da bi osigurao međusobno preklapanje i povezivanje elemenata. Time se omogućuje da pri sastavljanju dobijemo robusnu konstrukciju međusobno povezanih elemenata bez upotrebe spojnica u istome sloju.

Nosivi stupovi osiguravaju vertikalnu nosivost sustava (tlačna čvrstoća) 420

kN/m², a za povećanje bočne nosivosti (lateralna čvrstoća) 90 kN/m² koristimo čeonu stijenku koje montiramo na vanjskome rubu sustava.

Slaganje Stormbrixx bloka

Osnova jedinica Stormbrixx sustava je polublok. Potrebno je sučeono spojiti dva polubloka da bi dobili jedan funkcionalan Stormbrixx blok.



Slaganje Stormbrixx blokova zidarskim preklopom

Stormbrixx sustav možemo složiti prema proizvoljnom tlocrtnom obliku jer se Stormbrixx blokovi jednostavno slažu u željeni oblik, a u visinu se preporuča slaganje od 1 do 3 sloja blokova. Jedan Stormbrixx blok ima visinu od 610 mm, a u slučaju potrebe postoji mogućnost slaganja i više od 3 sloja.



Jedan sloj Stormbrixx blokova



Dva sloja Stormbrixx blokova



Tri sloja Stormbrixx blokova



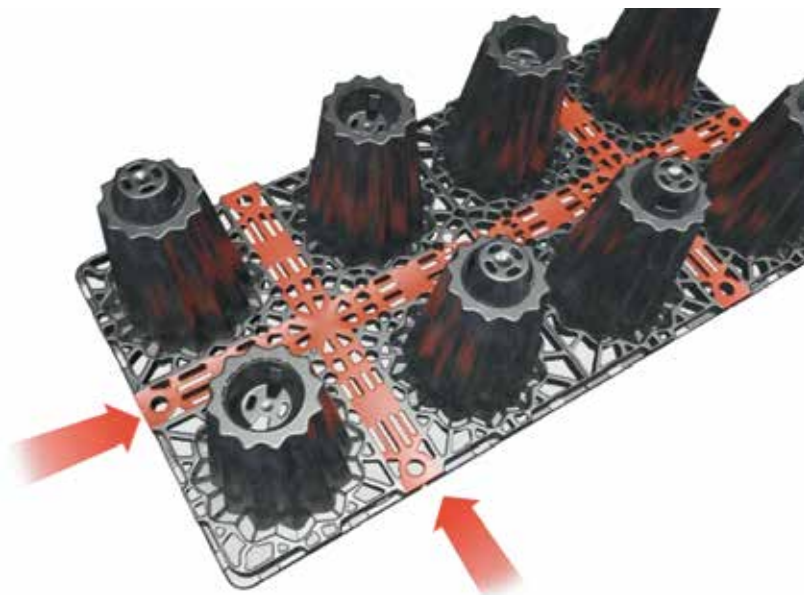
Pristup i održavanje

Nosivi su stupovi u bloku raspoređeni tako da tvore pravokutan raster. Među njima ostavljeno je dovoljno prostora za prolaz inspeksijske opreme i opreme za čišćenje sustava čime dobivamo tzv. inspeksijske magistrale.

Uz inspeksijske priključke, koje radimo po potrebi na gornjoj strani tijela bloka i koje osiguravaju vertikalni pristup sustavu kroz otvor svijetlog promjera 150 mm, na raspolaganju su nam i inspeksijska okna koja se svojim dimenzijama od $\text{Š} \times \text{D} \times \text{V} = 600 \times 600 \times 610 \text{ mm}$ uklapaju unutar sustava i osiguravaju pristup kamerama i visokotlačnim peraćima kroz otvor svijetlog promjera 340 mm.



Konstrukcija bloka bez bočnih stranica (čeonih stijenki) koje se sastoje samo na rubovima sustava omogućava stvaranje sustava kroz koji je omogućeno slobodno kretanje inspeksijske opreme i opreme za čišćenje (ako se odabere prikladan tip opreme) te znatno bolja preglednost sama sustava (ništa ne zaklanja pogled kroz inspeksijske magistrale).

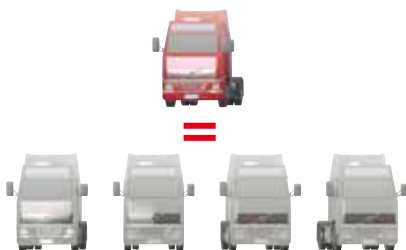


Rukovanje i manipulacija

ACO Stormbrixx pojednostavljuje rukovanje, transport i ugradnju. Zahvaljujući njegovoj dvodijelnoj konstrukciji (polublokovi se slažu jedan u drugoga) znatno se smanjuje potreban prostor za skladištenje i transport, a time su i troškovi niži. Posredno se time smanjuje ukupna emisija CO_2 u okolišu, to jest ugljični je otisak tog proizvoda manji, a time osigurava povoljan utjecaj na okoliš.



Kao dobar primjer može biti situacija kad za određeni projekt trebamo transportirati skladišne blokove korisne zapremnine 280 m^3 . Kod dosad poznatih sustava za transport i skladištenje te količine bila su potrebna četiri šlepera, a za ACO Stormbrixx dovoljan je jedan.



Racionalno skladištenje elemenata osjetno olakšava posao na gradilištu na kojem je dosad nerijetko bilo jako teško pronaći dovoljno prostora za privremeno skladište potrebne količine blokova, što je uzrokovalo probleme u organizaciji gradilišta i usporavalo dinamiku ostalih radova. ACO Stormbrixx isporučuje se na nepovratnim paletama dimenzija $620 \times 1220 \text{ mm}$ s kojima je manipulacija elementima maksimalno pojednostavljena.



1.1 ACO Stormbrixx – sastavni elementi sustava

Upotreba mješavine novoga i recikliranoga polipropilena osigurava čvrstoću, otpornost na koroziju i trajnost sustava.



Inspekcijski blokovi za spajanje cijevi do profila DN 400 na sustav i olakšani pristup kamerama i opremi za čišćenje. Mogu se integrirati bilo gdje u sustavu.

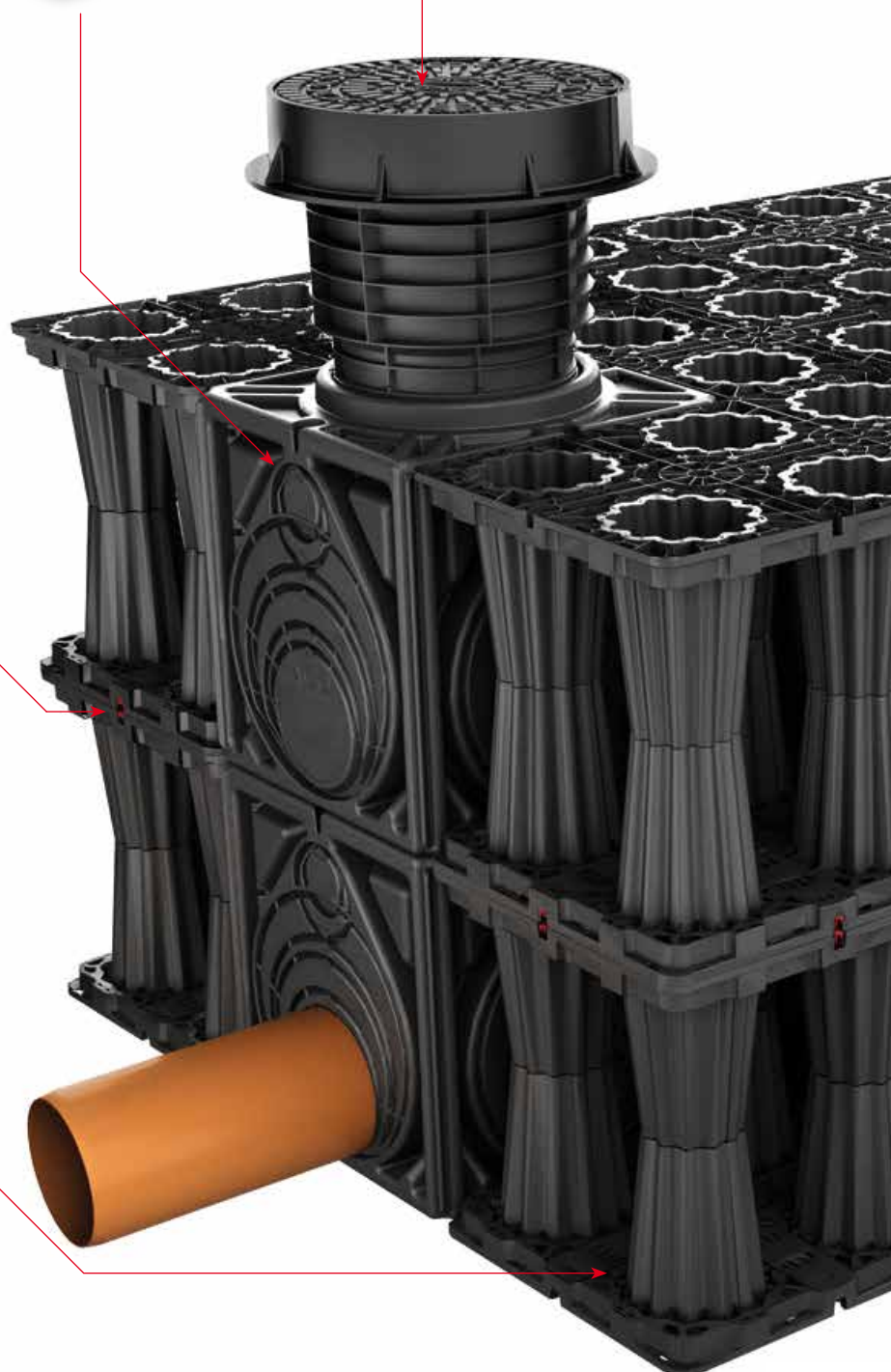
Za pristup inspekcijskim blokovima koriste se tipski elementi za povišenje prilagodljive visine i lijevanoželjezni poklopci razreda opterećenja D 400.

Nosivi stupovi konusnoga oblika i rebraste površine glavni su nosivi elementi. Visoki koeficijent korisne zapremnine (95%).

Spojnice se koriste za povezivanje blokova i njihovo međusobno centriranje (kod višeslojnih instalacija).



Inspekcijske magistrale među nosivim stupovima (po 1 uzdužna i 2 poprečne u svakome bloku) bez oštih rubova i dijelova koji mogu smetati osiguravaju slobodan prolaz inspekcijskoj opremi (kamerama) i opremi za čišćenje (10 × 50 cm).



Inspeksijski priključak promjera 160 mm, koji se po potrebi otvara na gornjoj plohi polubloka, omogućava kamerama i opremi za čišćenje pristup sustavu.

Pokrovni se elementi dodaju na gornju plohu sustava da bi spriječili propadanje nasuta materijala u sustav, tj. oštećenje geotekstila i(li) geomembrane.

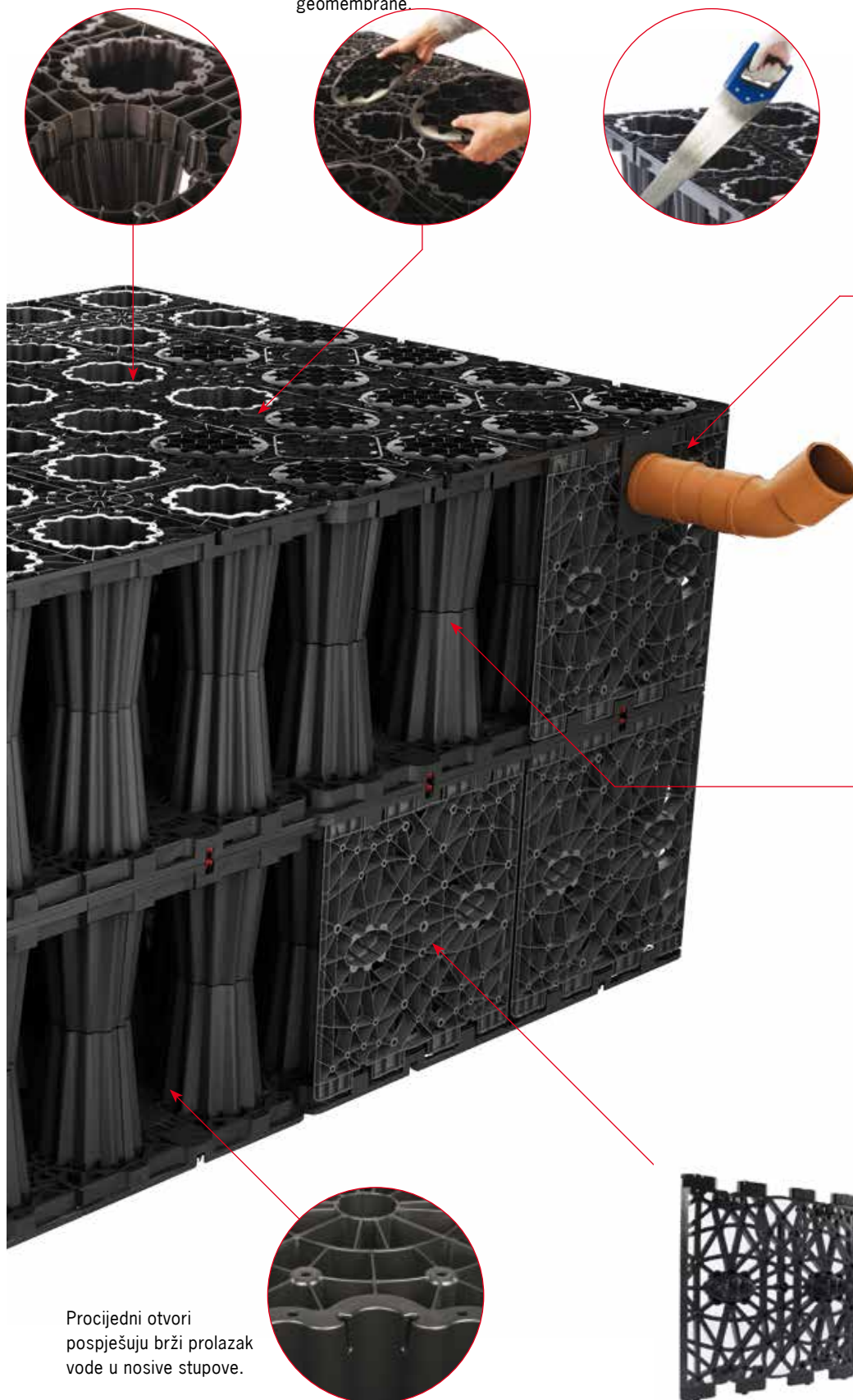
Polublokov se može rezati na pola da bi se popunile praznine koje nastanu preklapanjem polublokova ili ubacivanjem inspeksijskih okana.

Cijevni priključci služe za stvaranje sigurne spoja kanalizacijskih i ventilacijskih cijevi na sustav. Postavljaju se u otvore koje radimo na čeonim stijenama ili polublokovima.

Dva se polubloka spajaju uz "klik" koji se čuje kad muškonoženski vrhovi koničnih nosivih stupova sjednu na svoje mjesto. Vrhovi konusa oblikovani su da olakšaju centriranje blokova pri slaganju.

Polipropilenske čeone stijenke montiraju se na rubu sustava da bi se spriječio prodor zasipnog materijala u spremnik. Imaju posebno dizajniran sustav za jednostavnu montažu u za to pripremljene ureze na rubovima polublokova.

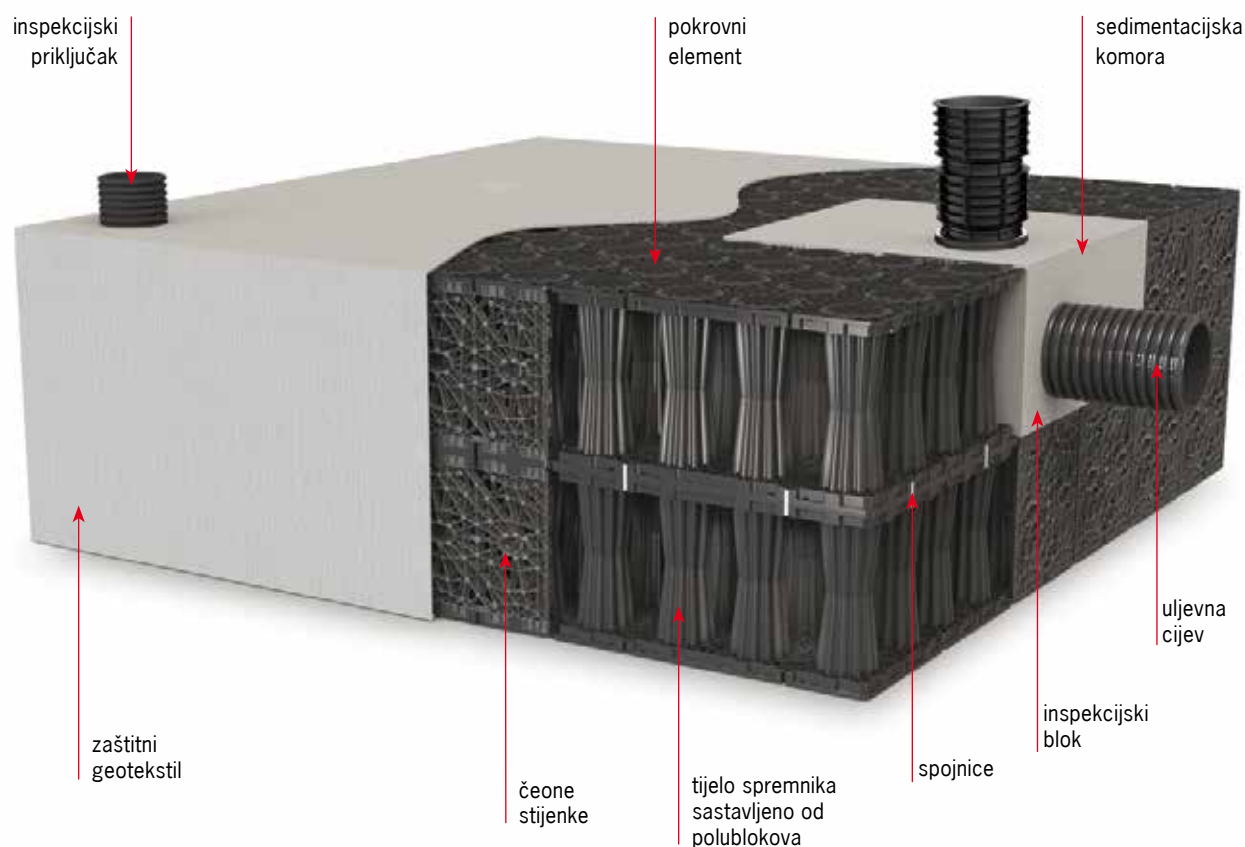
Procijedni otvori pospješuju brži prolazak vode u nosive stupove.



1.2 ACO Stormbrixx sustav za infiltraciju

ACO Stormbrixx može se koristiti za gradnju podzemnoga (rovovskoga) infiltracijskoga sustava. Upotrebljen za tu svrhu STORMBRIXX pruža sljedeće mogućnosti i prednosti:

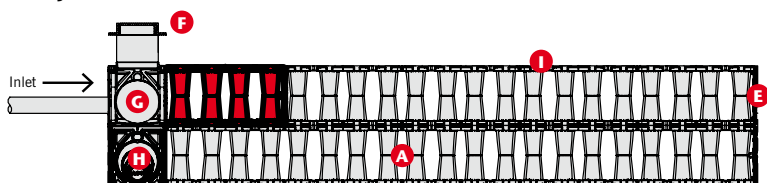
- sustav plitke ugradnje koncipiran da se iskoristi što veća kontaktna površina čime se povećava stopa infiltracije u tlo i time smanjuje potreban retencijski volumen
- patentirani sustav spajanja polublokova zidarskim preklapom osigurava čvrstoću i stabilnost sustava
- mogućnost kontrole širenja mulja, to jest njegova zadržavanja u sustavu, inteligentnom upotrebom geotekstila –izradom sedimentacijskih komora
- uklanjanje mulja iz sustava koji ugrožava njegovu funkcionalnost (smanjuje propusnost) obavlja se bez kopanja i drugih građevinskih intervencija
- glatke površine olakšavaju uklanjanje nakupljena mulja iz sustava (njegovo ispiranje)
- inspeksijski se blok može upotrijebiti kao taložnica integrirana u sustav
- mogućnost priključenja cijevi do DN 200 izravno u blokove te do DN 400 u inspeksijski blok
- inspeksijski blok omogućava opremi za inspekciju (CCTV-kamerama) i čišćenje (visokotlačnim peraćima) jednostavan pristup sustavu
- inspeksijski priključci profila DN 150 pružaju inspeksijskoj opremi i opremi za čišćenje jednostavan i cjenovno povoljan pristup sustavu
- otvorena struktura sustava (blokovi bez pregrada) omogućava jednostavno kretanje opreme za inspekciju i čišćenje kroz cijeli sustav
- konstrukcija polublokova s inspeksijskim “magistralama” prilagođena je jednostavnom kretanju kamera i perača, bez oštih kutova na kojima kamere mogu zaglaviti
- skladištenje, transport, manipulacija i ugradnja osjetno su pojednostavljeni zbog dizajna polublokova koji omogućava uklapanje elemenata jedan u drugi time znatno smanjujući potreban prostor za skladištenje
- tlocrtni oblik sustava prilagođavamo prostoru koji imamo na raspolaganju.



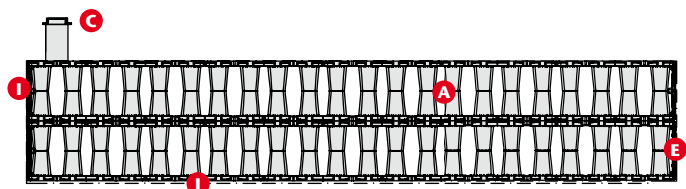
Definicija infiltracije

Infiltracija je proces procjeđivanja (prelaska) vode u tlo. Može biti površinska (lagune. . .) ili podzemna (upojni bunar, rovovi. . .). Proces uključuje, uz samo ispuštanje vode u tlo i njen adekvatan predtretman, koji se može sastojati od: taloženja, biorazgradnje, filtracije i sl.

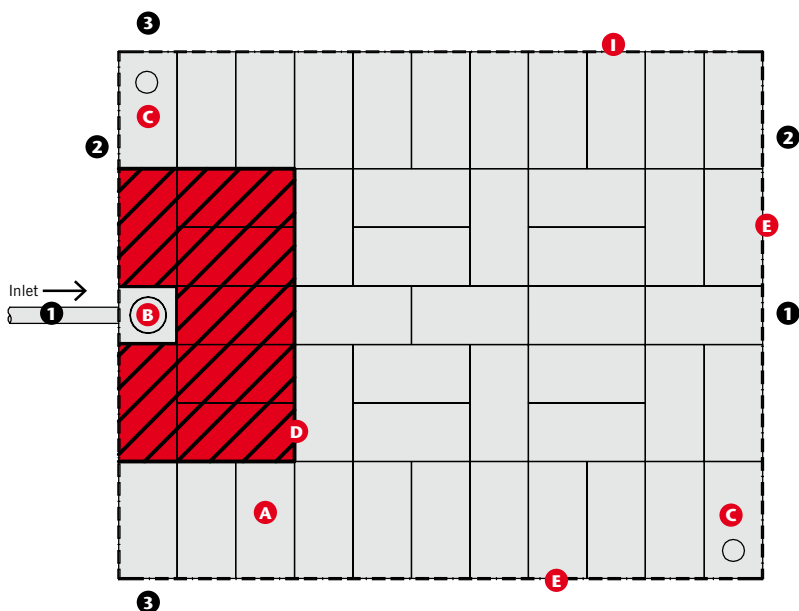
Presjek 1-1



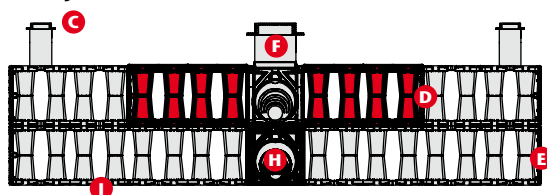
Presjek 2-2



Tlocrt



Presjek 3-3



- A** Stormbrixx blok - osnovni element
- B** inspekcijski blok s lijevanoželjeznim poklopcem razreda opterećenja D 400
- C** inspekcijski priključci s lijevanoželjeznim poklopcem razreda opterećenja D 400
- D** čeone stijenke kao oslonac za omotani geotekstil kojim se formira sedimentacijska komora
- E** čeone stijenke na rubovima sustava
- F** inspekcijsko okno svijetlog promjera 340 mm za pristup inspekcijskom bloku, sastavljeno od elemenata za povišenje i lijevanoželjeznog poklopca D 400
- G** inspekcijski blok s mogućnošću otvaranja otvora promjera 400 mm na sve četiri strane za osiguravanje pristupa sustavu opremi za inspekciju i čišćenje ili cijevi uljeva do DN 400
- H** taložnica infiltracijskog sustava napravljena iz inspekcijskog bloka
- I** cijelo oplošje sustava (bočne strane, gornja i donja ploha) omotane geotekstilom za sprečavanje prodora okolnog materijala u sustav i sprečavanje prolaska mulja iz sustava u tlo

ACO Stormbrixx infiltracijski sustav sa sedimentacijskom komorom

Tipičan ACO Stormbrixx sustav za infiltraciju projektiran je tako da spriječi širenje mulja kroz infiltracijski sustav, to jest da ograniči njegovo širenje na što manje područje na uljevu (koji nazivamo sedimentacijskom komorom) da bi održavanje sustava bilo što jednostavnije i da bi se spriječilo zamuljivanje dna sustava koje je presudno za njegov pouzdan rad.

Prije montaže elemenata sustava potrebno je postaviti potreban geotekstil za omatanje sustava te tijekom montaže voditi brigu o sprečavanju njegova oštećenja i pretjerana zaprljanja te pravilno preklapati spojeve. Za izradu takve infiltracije idealno je

odabrati sustav s 2 ili 3 sloja blokova (ako to situacija dopušta – upojnost tla, raspoloživ prostor...). Sedimentacijska se komora sastavlja tako da se u donjem sloju sustava, na svakoj poziciji priključenja uljevne cijevi, postavlja inspekcijski blok na kojem se ne otvara ni jedna bočna stranica kako bismo dobili vodonepropusnu taložnicu, a naknadno, kad montiramo ostatak donjeg sloja, u gornjim slojevima dodajemo inspekcijske blokove koje otvaramo na svim stranicama koje su okrenute prema sedimentacijskoj komori i potom pripremimo na vanjskoj stranici inspekcijskog bloka otvor za priključivanje uljevne cijevi. Kad se slože svi blokovi donjeg sloja, treba postaviti spojnice za pozicioniranje

i sprečavanje klizanja slijedećeg sloja sustava.

Pri gradnji sedimentacijske komore treba postaviti potrebne blokove, čeone stijenke na rub komore, pokrovne elemente na gornju plohu završnog sloja i sve omotati geotekstilom. Po dovršetku gradnje sedimentacijske komore montira se ostatak sustava, a montaža završava omatanjem bočnih stranica i gornje plohe geotekstilom.

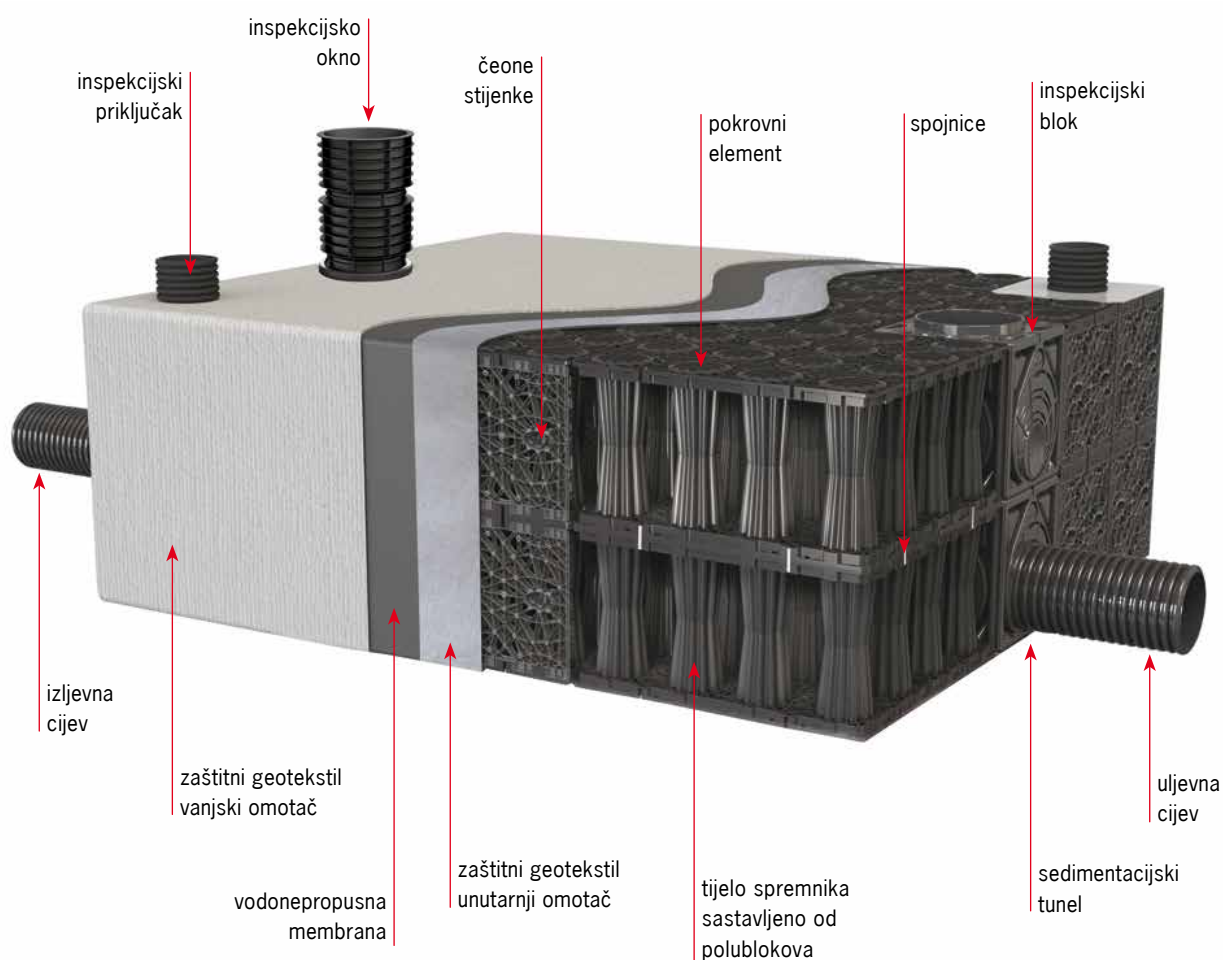
Preporučujemo da se inspekcijski priključci postave na svim kutovima sustava kako bi se na površini označili tlocrtni obrisi koje zauzima sustav te na mjestima unutar sustava gdje se procijeni da je potrebno osigurati pristup kamerama i opremi za čišćenje.

1.3 ACO Stormbrixx sustav za retenciju

ACO Stormbrixx može se koristiti za gradnju podzemnog retencijskog sustava ili vodospreme. Upotrebljen za tu svrhu STORMBRIXX pruža sljedeće mogućnosti i prednosti:

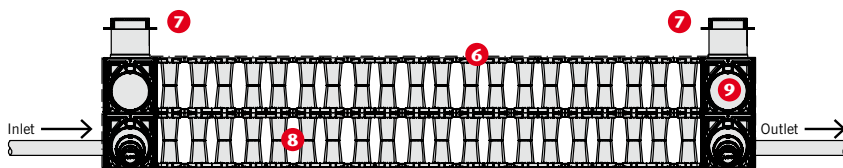
- patentirani sustav spajanja polublokova zidarskim preklapom osigurava čvrstoću i stabilnost sustava
- inspekcijski blok omogućava opremi za inspekciju (CCTV-kamerama) i čišćenje (visokotlačnim peraćima) jednostavan pristup sustavu
- inspekcijski priključci profila DN 150 inspekcijskoj opremi i opremi za čišćenje pružaju jednostavan pristup sustavu
- otvorena struktura sustava (blokovi bez pregrada) omogućava jednostavno kretanje opreme za inspekciju i čišćenje kroz cijeli sustav
- konstrukcija polublokova s inspekcijskim "magistralama" prilagođena je jednostavnom kretanju kamera i peraća, bez oštih kutova na kojima kamere mogu zaglaviti
- tlocrtni oblik sustava prilagođavamo prostoru kojim imamo na raspolaganju
- skladištenje, transport, manipulacija i ugradnja osjetno su pojednostavljeni zbog dizajna polublokova koji omogućava uklapanje elemenata jedan u drugi pa je time potreban prostor za skladištenje znatno manji
- mogućnost kontrole mulja u sustavu izradom sedimentacijskih tunela, to jest prilagodbom konstrukcije spremnika i upotrebom geotekstila
- glatke površine olakšavaju uklanjanje nakupljena mulja iz sustava (njegovo ispiranje)

ACO Stormbrixx – elementi sustava za retenciju

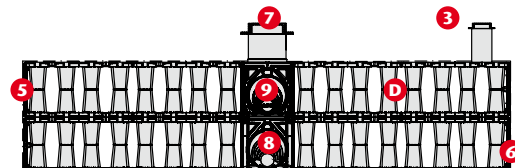


Retencija je proces zadržavanja vode (najčešće oborinske) u spremniku primjerene veličine i njena kontrolirana ispuštanja u prijamnik (sustav javne odvodnje ili površinski vodotok) da bi se smanjio vršni dotok oborinskih voda nastao tijekom intenzivnih pljuskova i rasteretio prijamnik.

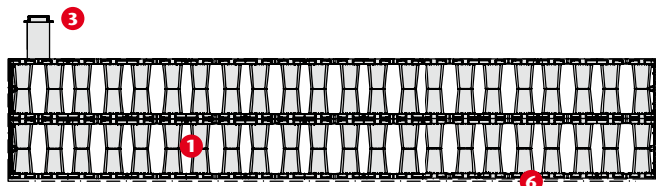
Presjek A-A



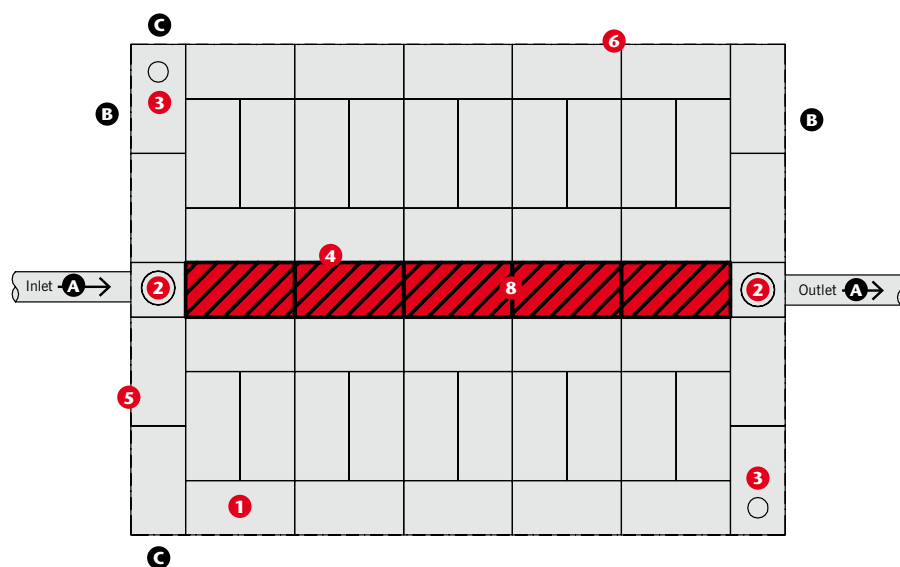
Presjek C-C



Presjek B-B



Tlocrt



- 1 Stormbrixx blok – osnovni element
- 2 inspekcijski blok s lijevanoželjeznim poklopcem razreda opterećenja D 400
- 3 inspekcijski priključci s lijevanoželjeznim poklopcem razreda opterećenja D 400
- 4 čeone stijenke kao oslonac za omotani geotekstil kojim se formira sedimentacijska komora
- 5 čeone stijenke na rubovima sustava
- 6 cijelo oplošje sustava (bočne strane, gornja i donja ploha) omotane troslojnim brtvenim plaštom: zaštitnim geotekstilom u vanjskome i unutarnjeme sloju između kojih je vodonepropusna geomembrana
- 7 inspekcijsko okno svijetlog promjera 340 mm za pristup inspekcijskom bloku, sastavljeno od elemenata za povišenje i lijevanoželjeznog poklopca D 400
- 8 sedimentacijski tunel napravljen od Stormbrixx blokova omotanih u zaseban sloj geotekstila
- 9 inspekcijski blok s mogućnošću otvaranja otvora promjera 400 mm na sve četiri strane za osiguravanje pristupa sustavu opremi za inspekciju i čišćenje ili cijevi uljeva do DN 400

ACO Stormbrixx retencijski sustav sa sedimentacijskim tunelom

Tipičan ACO Stormbrixx sustav za retenciju projektiran je tako da spriječi širenje mulja kroz sustav, to jest da zadrži mulj na što manjem području, na osi od uljeva prema izljevu, što nazivamo sedimentacijskim tunelom. Time osjetno olakšavamo održavanje sustava.

Zbog fleksibilnosti ACO Stormbrixxa postoje brojne varijacije ove konfiguracije.

Sedimentacijski tunel može se napraviti i dubljim pa u tom slučaju može imati funkciju taložnice ili, ako se procijeni da je očekivana količina mulja minimalna, sustav se može sagraditi bez sedimentacijskoga tunela.

Prije montaže elemenata sustava potrebno je postaviti brtvene slojeve: prvo vanjski zaštitni geotekstil, potom geomembranu te unutarnji zaštitni

geotekstil. Budući da je postavljanje geomembrane presudno za osiguranje vodotjesnosti sustava, te radove mora obavljati za to specijalizirana tvrtka s odgovarajuće obučanim ljudima i opremom.

Da bi se smanjio rizik od oštećenja geomembrane, izbjegli problemi u koordinaciji radova te osigurala kvaliteta izvedenih radova, njeno postavljanje treba pratiti dinamiku postavljanja blokova pa ACO preporučuje da sve radove montaže ACO Stormbrixx retencijskih sustava (blokova i geomembrane) obavlja ista tvrtka.

Pri montaži takva sustava, prvo se preporučuje izrada sedimentacijskog tunela. Sedimentacijski se tunel najčešće radi od jednoga reda blokova koji se zasebno omataju slojem

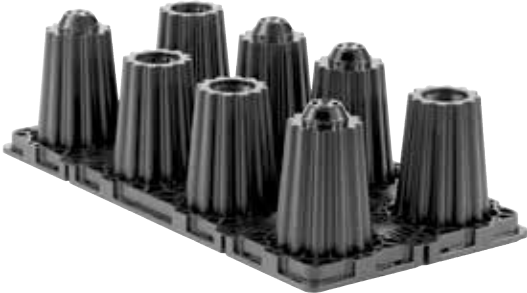
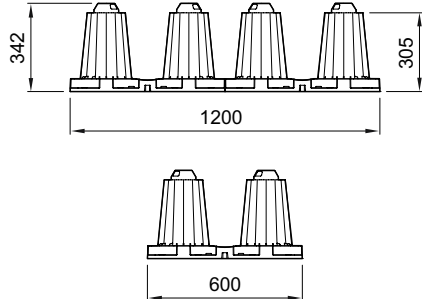
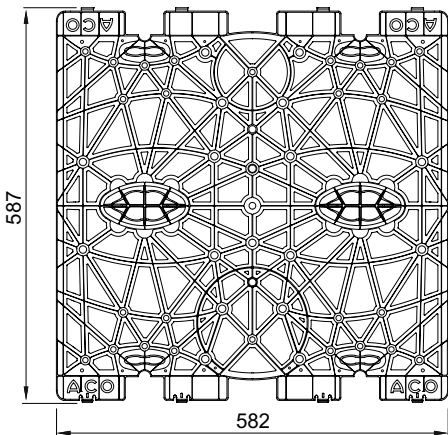
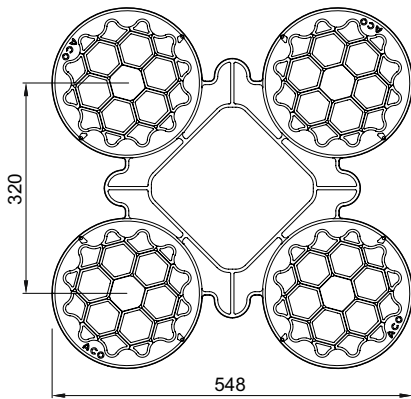
geotekstila kojemu oslonac čine čeone stijenke. Na početku i na kraju tunela postavljaju se inspekcijski blokovi i zbog inspekcije i čišćenja i zbog toga što tunel počinje na uljevu, a završava na izljevu.

Kod višeslojnih sustava treba postaviti spojnice za pozicioniranje i sprečavanje klizanja slojeva.

Montaža završava omatanjem bočnih stranica i gornje plohe brtvenim slojevima.

Preporučujemo da se inspekcijski priključci postave na svim kutovima sustava kako bi se na površini označili tlocrtni obrisi koje zauzima sustav te na mjestima unutar sustava gdje se procijeni da je potrebno osigurati pristup kamerama i opremi za čišćenje.

1.4 ACO Stormbrixx – osnovni elementi sustava

Tip:	Dimenzije			Masa [kg]	Art. br.
	Dužina [mm]	Širina [mm]	Visina [mm]		
Polublok	1200	600	342	10,0	314020
 					
Čeona stijenka	582	587	55	1,6	341021
 					
Pokrovni element	548	548	43	0,8	314022
 					

Svojstva sastavljena bloka

	Dimenzije			Potrebno blokova [kom/m³]	Bruto zapremina bloka [m³]	Neto zapremina bloka [m³]	Koefficijent korisnog volumena [%]
	Dužina [mm]	Širina [mm]	Visina [mm]				
1 Stormbrixx blok = 2 × polublok	1200	600	610	2,28	0,439	0,417	95

ACO Stormbrixx – dodatni pribor

Tip:	Tehnički podaci:	Masa [kg]	Art. br.	Slika
Spojnica: • za spajanje blokova - spajanje blokova u jednome sloju - spajanje blokova među dvama slojevima • broj potrebnih spojnica za ugradnju sustava od 2 sloja blokova • broj potrebnih spojnica za ugradnju sustava od 3 sloja blokova • iz polipropilena (PP)	1 spojnica na 2 polubloka 2 spojnice na 3 polubloka	0,1	314023	
Cijevni priključak: • iz polietilena (PE)	DN 100 DN 160 DN 200 DN 250 DN 315 DN 400	0,4 0,7 1,3 2,7 3,3 4,5	314026 314027 314028 314048 314029 314030	
Inspeksijski blok: • za pristup kamerama i opremi za čišćenje u sustav • za priključenje uljeva i izljeva • iz polietilena (PE)	Dimenzije 594 × 594 × 610 mm Profil cijevnih priključaka DN 100 DN 200 DN 300 DN 400	32,0	27034	
Element za povišenje: • za pristup inspeksijskom bloku • iz polipropilena (PP)	Svijetli otvor 339 mm Visina povišenja 270±30 mm	2,6	89013	
Element za povišenje s cijevnim priključkom: • inspekcija i pristup za čišćenje • za priključenje uljeva i izljeva • dimenzije 594 × 594 × 610 mm • priključak cijevi DN 150 • iz polietilena (PE)	Svijetli otvor 339 mm Visina povišenja 280 ± 10 mm	2,8	89014	
Poklopac inspeksijskog okna: • za pristup inspeksijskom bloku • razred opterećenja D400 prema HRN EN 124 • iz lijevanoga željeza EN-GJS • bez otvora za ventilaciju	Svijetli otvor 400 mm	38,0	314043	
Poklopac inspeksijskog okna: • za pristup inspeksijskom bloku • razred opterećenja D400 prema HRN EN 124 • iz lijevanoga željeza EN-GJS • s otvorima za ventilaciju	Svijetli otvor 400 mm	38,0	314053	
Poklopac inspeksijskog priključka: • za pristup inspeksijskom priključku • razred opterećenja D400 prema HRN EN 124 • iz lijevanoga željeza EN-GJL • bez otvora za ventilaciju	Svijetli otvor: 160 mm	15,7	314044	

2. Transport i manipulacija

ACO Stormbrixx infiltracijski sustav je konstruiran imajući u vidu i pojednostavljenje njihovog transporta tj. smanjenje prostora za skladištenje. Osnovni polublokovi točno uliježu jedan u drugoga, što bitno smanjuje obujam kojega treba prevoziti za čak 3 do 4 puta u usporedbi s tradicionalnim sustavima plastičnih blokova.



Za postizanje pune učinkovitosti (brzine) montaže na gradilištu, potrebno je koristiti stroj za manipulaciju teretom (manja dizalica, kombinirka i sl.) što se posebno odnosi na spuštanje paleta s polublokovima u iskop.

Ručnom manipulacijom polublokovima se bitno usporava montaža sustava i povećava rizik oštećenja plastičnih elemenata sustava.



Skladištenje

Polublokovi

- veličina palete: 1,22 x 0,61 m
- visina palete: 1,33 m
- visina dvije palete: 2,33 m
- težina po polubloku oko: 10 kg
- polublokova na paleti: 16 (32 na dvostrukoj paleti)



Dvije palete polublokova

Pokrovni elementi

- velika kutija: 56 x 56 x 81 cm
- elemenata u kutiji: 18
- kutija na euro-paleti: 6
- elemenata na paleti: 108 jedinica
- visina palete: 1,83 m
- masa po elementu, oko: 0,80 kg
- masa po kutiji: 14,4 kg



Pokrovni elementi

Čeone stijenke

- veličina palete: 1,20 x 1,20 m
- visina palete: 1,17 m
- visina dvije palete: 2,34 m
- masa po elementu oko: 1,6 kg
- elemenata po paleti: 100

Spojnice

- masa oko 0,015 kg
- jedinično pakiranje: 50 jedinica



Čeone stijenke

Upute za transport i manipulaciju

Paleta se po gradilištu moraju prevoziti i s njima rukovati za to primjerenim uređajima i strojevima (paletari, viljuškari, kombirirke s vilicama i sl.). **Kada se palete obuhvaćaju gurnama potrebno je osigurati plastične Stormbrixx elemente od oštećenja** (koristiti podloške na kontaktnim točkama gurni s plastikom). Posebnu pažnju kod transporta na neravnim terenima treba obratiti da se oprema ne ošteti (palete osigurati od prevrtanja i međusobnog sudaranja).

Upute za skladištenje

ACO Stormbrixx sustav može se skladištiti na otvorenom prostoru. Prije odlaganja paleta s opremom provjerite je li tlo ravno i čvrsto. Kako biste izbjegli nezgode i oštećenja, slažite u visinu najviše 2 palete (32 polubloka, visine 2,33 m).

Za dugotrajno skladištenje na gradilištu te se palete (dvije palete složene jedna na drugu) trebaju osigurati od prevrtanja u slučaju olujnog nevremena.

Polublokove treba pohraniti na takav način da budu zaštićeni od direktne sunčeve svjetlosti (uskladišteni u zasjenjenom prostoru ili pokriveni svijetlim geotekstilom (u tom slučaju se mora paziti da se toplina na zadržava pod tim pokrovom - osigurati ventiliranost). Ako to nije moguće, **Stormbrixx sustav se nakon ugradnje smije zatrpavati tek kada se blokovi ohlade** (npr. sljedeće jutro). Skladištenje na otvorenome nikad ne smije trajati dulje od jedne godine.

3. Temeljna pravila za projektiranje i ugradnju

Projektiranje

Tijekom faze projektiranja, moraju se u obzir uzeti relevantni zakonski propisi, važeći tehnički standardi. ACO preporuča upotrebu DWA (Njemačka udruga za vodu, odvodnju i otpad) pravilnika za projektiranje i dimenzioniranje infiltracijskih i retencijskih sustava - DWA-A 117 i DWA-A 138.

Zaštitna oprema

Osobna zaštitna oprema zahtijeva se u raznim aktivnostima tijekom ugradnje. Zaštitna radna oprema mora se osigurati svim radnicima tokom ugradnje u dovoljnim količinama, a njezinu upotrebu moraju kontrolirati i osigurati nadzorni organi na gradilištu i djelatnici zaduženi za sigurnost na radu.

Obratiti pažnju

Kod izgradnje, zatrpavanja građevine, organizacije gradilišta i osiguranja pokosa i iskopa, preporučamo pridržavanje sigurnosnih propisa danih u DIN 4124 (Jame i rovovi) i DIN 18300 (Zemljani radovi) te podsjećamo na obavezu pridržavanja svih važećih državnih, lokalnih i strukovnih standarda i propisa o sigurnosti na radu.

Potrebna zaštitna oprema

Znak	Značenje	Objašnjenje
	Nositi zaštitnu obuću	Zaštitne cipele moraju osigurati protukliznost osobito na vlažnim podlogama, moraju biti otporne na probijanje npr. čavlima, također štite stopala od padajućih predmeta (s čeličnom kapicom).
	Nositi zaštitnu kacigu	Sigurnosne kacige štite glavu od povreda, npr. od padajućih predmeta ili pri sudaru.
	Nositi štitičnik za uši	Štitičnici za uši štite vaš sluh od pretjeranih razina buke.
	Nositi zaštitne naočale	Zaštitne naočale štite oči od mehaničkih povreda uzrokovanih prašinom, kiselinom, česticama, kod rezanja i piljenja, te pri sudarima i udarcima.
	Nositi zaštitne rukavice	Zaštitne rukavice štite ruke od lakših nagnječenja i posjekotina, osobito tijekom transporta, puštanja u rad, održavanja, popravaka i rastavljanja.

4. Ugradnja

4.1 Iskop građevne jame i priprema podloge

Tlo podloge mora biti dovoljno jako da podnese opterećenje kojem će nakon završetka gradnje biti izloženo (teret Stormbrixx sustava ispunjenog vodom, opterećenje nadsloja i površinska dinamička opterećenja - promet i sl.). Ako tlo podloge nema potrebnu nosivost, treba provesti geomehnička ispitivanja i sukladno njihovim rezultatima poduzeti odgovarajuće mjere.

Za infiltraciju, uz nosivost, jednako je važno da podloga bude sposobna procijediti vodu iz sustava u tlo ispod i oko njega - **upojnost podloge mora biti jednaka ili veća od upojnosti okolnog tla.**

Podloga se treba sastojati od **uređenog temeljnog tla (sraslo tlo očišćeno od krupnih stijena i korjenjaka) koje mora imati nosivost od $EV2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$** kojeg se prekriva slojem za poravnavanje od ispranog tucanika/šljunka (bez kamene prašine) gradacije 2/8, debljine 5-10cm. Sloj za poravnavanje mora se ručno zaravnati upotrebom "staze" za poravnavanje do točnosti $\pm 2 \text{ cm}$. Strojnim poravnavanjem se vrši pretjerano zbijanje podloge a nije moguće postići potrebnu ravnost. **Pripremljena podloga mora biti potpuno ravna i bez nagiba.**



Kvaliteta podloge ima jako velik utjecaj na brzinu ugradnje (neravna podloga bitno usporava montažu blokova), a ima i značajan utjecaj na stabilnost i nosivost izgrađenog spremnika.

Nosivost podloge je najvažniji faktor koji utječe na naknadno slijeganje Stormbrixx strukture i u tom slučaju na smanjenje njene nosivosti. Ovo je osobito važno za višeslojne sustave ili one koje su izložene većim opterećenjima (ugradnja pod parkirališta, prometnice i sl.).

Preporučamo da tlocrtna veličina građevne jame bude uvećana za min. 0,6 m sa svake strane projektiranog sustava kako bi se osiguralo dovoljno prostora radnicima za montažu, a stranice iskopa moraju biti izveden tako da se spreči urušavanje tla u iskop.

Sustav ne smije biti ugrađen tako da bude u podzemnoj vodi. Sukladno DWA-A 138 preporučamo da dno sustava bude iznad najviše zabilježene kote podzemnih voda najmanje 1,0 m.

4.2.1 Polaganje geotekstila (omatanje sustava) - za INFILTRACIJU



Prije montaže polublokova, treba položiti geotekstil na sloj za poravnavanje.

ACO Stormbrixx infiltracijski sustav treba omotati geotekstilom kako bi se spriječio urušavanje zasipnog materijala u sustav, te da bi se spriječio prelaz potencijalno kontaminiranog mulja koji dođe u sustav s oborinskim vodama, u tlo. Zadržavanjem mulja na geotekstilu osigurava se njegovo jednostavno čišćenje iz sustava, umanjuje rizik potencijalne kontaminacije tla i sprečava začepljenje kontaktne podloge i time smanjenje njene upojnosti.

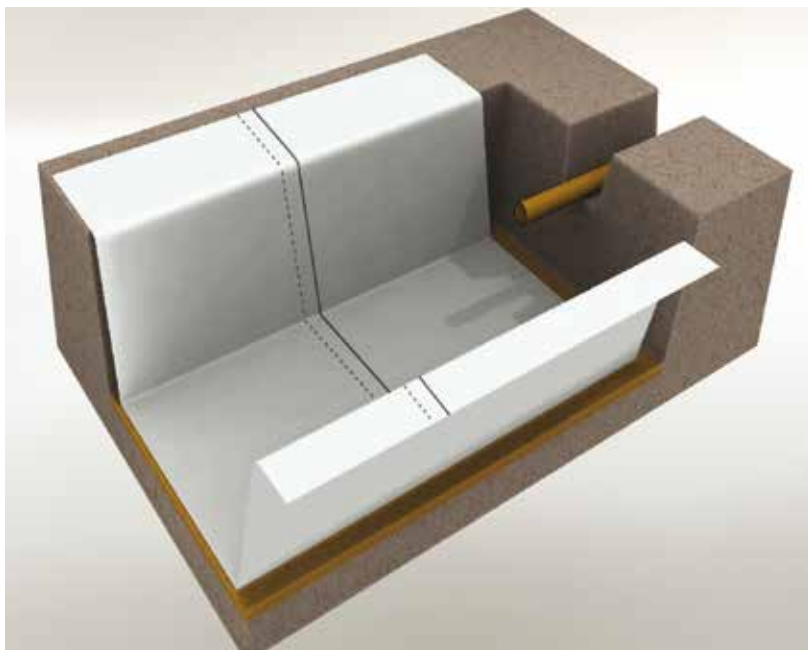
Cijeli Stormbrixx sustav treba biti omotan geotekstilom (preporučamo: masa: 200 gr/m^2 , klasa čvrstoće: GRC 3, debljina: 1,9 mm).

Postavljanje geotekstila treba pratiti dinamiku montaže blokova. Nema potrebe položiti geotekstil u cijeli iskop da bi se potom po njemu tokom cijele montaže gazilo i time povećalo rizik od njegovog trganja ili zaprljanja.

Tokom montaže Stormbrixx sustava treba obratiti pažnju na njegovo prljanje zemljom/blatom s cipela i odronima s rubova iskopa, te ovo svesti na najmanju moguću mjeru.

Kod odmotavanja geotekstila, na početku i na kraju iskopa treba ostaviti višak dostatan da se cijela građevina prekrije/omota (dovoljno dužine da prekrije bočne stranice i gornju plohu sustava). Preporuča se tako odmotani geotekstil podignuti uz rubove iskopa i privremeno ga fiksirati da se spriječi njegovo padanje natrag u iskop tokom montaže. Po završetku ugradnje Stormbrixx sustava, geotekstil treba otkačiti od rubova iskopa i položiti preko infiltracijskog sustava.

Ukupna duljina svake trake geotekstila računa se: opseg Stormbrixx sustava + najmanje 0,50 m za preklap.



Obratiti pažnju

Preklopi na spojevima geotekstila trebaju biti najmanje 50 cm, a cijelokupno oplošje Stormbrixx sustava treba biti omotano (paziti da geotekstil dobro priliže na Stormbrixx sustav) kako bi se sprečilo otklapanje na spojevima tokom zatrpavanja ili zbog vjetrova.

Na najosjetljivijim mjestima gdje se utvrdi da postoji rizik otklapanja, preporučamo da se preklopi povežu žicom, kabelskim vezicama ili sl. Preporuča se upotreba čim širih rola kako bi se smanjili gubici na preklapima.

4.2.2 Polaganje brtvene ovojnice (omatanje sustava) - za RETENCIJU



Postupak polaganja i jednog i drugog sloja geotekstila je isti kao i kod infiltracije.

Polaganje i zavarivanje nepropusne membrane moraju obaviti kvalificirani varioci, a vareni šavovi moraju biti ispitani adekvatnom ispitnom metodom (koja ovisi od tipa odabrane folije i načina njenog spajanja). Izvještaj o ispitivanju mora biti dostavljen nadzornom inženjeru i investitoru.

Dinamika postavljanja brtvenog sloja retencije treba pratiti dinamiku polaganja Stormbrixx elemenata kako bi se rizik od probijanja folije sveo na najmanju moguću mjeru.

ACO Stormbrixx retencijski sustav potrebno je vodotjesno zabrtviti omotavanjem troslojnom brtvenom ovojnicom koja se sastoji od:

- unutarnjeg zaštitnog geotekstila (preporučeno 200 gr/m²);

- brtvenog geomembranskog sloja (preporučamo upotrebu HDPE folije za vruće spajanje dvostrukim varom ili sl.);
- vanjskog zaštitnog geotekstila (preporučeno 300 gr/m²).

ACO preporuča da montažu Stormbrixx retencijskog sustava i njegovih brtvenih slojeva obavi isti izvođač, u cilju povećanja učinkovitosti i brzine montaže, sprečavanja oštećenja folije i čim jednostavnije koordinacije radova.

4.3.1 Ugradnja polublokova

Prije i tokom ugradnje polublokova kao osnovnog elementa Stormbrixx sustava, a i ostale opreme, mora se provjeriti dali postoje oštećenja. Može doći do oštećenja tijekom transporta do gradilišta ili na njemu.

Zabrenjena je ugradnja Stormbrixx elemenata pri niskim temperaturama (ispod 5 °C).

Oštećeni polublokovci, čeonice stijenke, pokrovni elementi i ostala oprema ne smiju se ugrađivati!

Preporučamo prije početka slaganja ocrtati ili špagom označiti vanjske obise sustava kao pomoć kod slaganja.

Polublok se sastoji od osam konusnih nosivih stupova, četiri s muškim i četiri sa ženskim priključcima.

Prvo se slaže nekoliko polublokova donjeg sloja koje treba položiti tako da su kod susjednih polublokova jedan

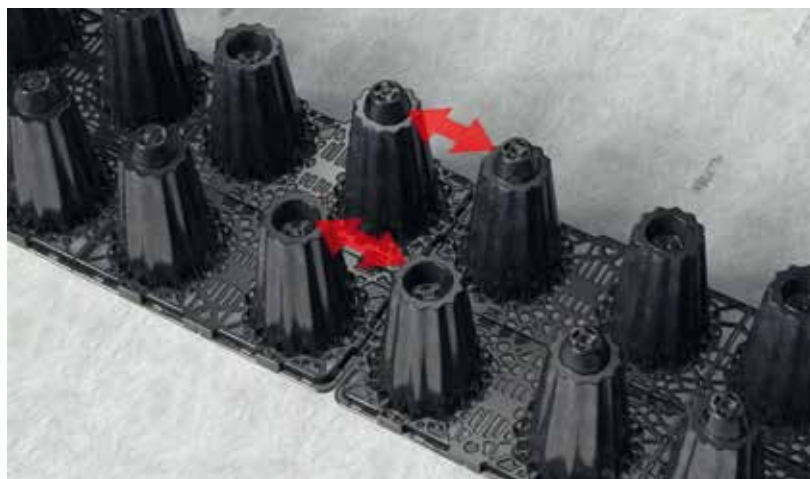
čuje klik plastičnih pinova koji se nalaze u vrhu svakog konusa, blok je trajno spojen - rastavljanje je jedino moguće lomljenjem spojnih pinova.

Spojni pinovi se nalaze u "ženskim" konusima. Oni nemaju direktan utjecaj

greška kod slaganja pa je polublokovce potrebno presložiti).

Preporučamo polaganje polublokova potrebnih da nastane cjelovit Stormbrixx blok po principu zidarskog preklopa: gornji polublok se spaja jednom polovicom s jednim, a drugom polovicom s drugim polublokom iz donje zone. Primjenom ovakvog principa spajanja osigurava se bitno veća stabilnost i krutost sustava.

Polublokovce se može rezati na pola da bi se popunile praznine koje nastanu zidarskim preklapom. Rezati ih se može ručnom ili ubodnom pilom (s produženim listom). Na polubloku nema posebno označenog reznog ruba već se za tu svrhu koristi razdjelnica koja polublok dijeli na pola (rez napraviti tik do razdjelnice, s bilo koje strane).



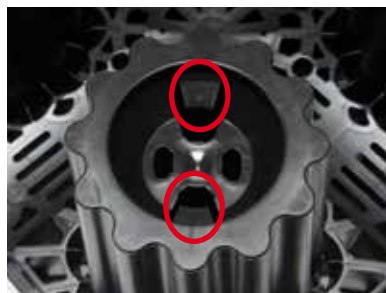
pored drugog muški i muški konus ili ženski i ženski.

Bazni građevni element sustava - Stormbrixx blok - nastaje sučeonim spajanjem dvaju polublokova. Kada se

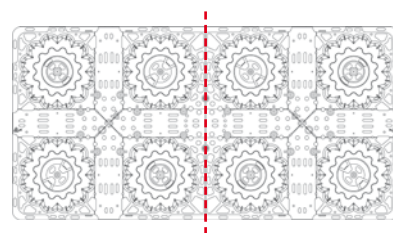
na nosivost bloka već služe za njihovo ukrućivanje i bolje poravnavanje (centriranje nosivih stupova) pa se kod izgradnje Stormbrixx sustava mogu koristiti i polublokovci s slomljenim spojnim pinovima (npr. kada se napravi



Sastavljanje Stormbrixx bloka



Spojni pinovi



Rezanje polublokova

4.3.2 Ugradnja inspekcijskih blokova

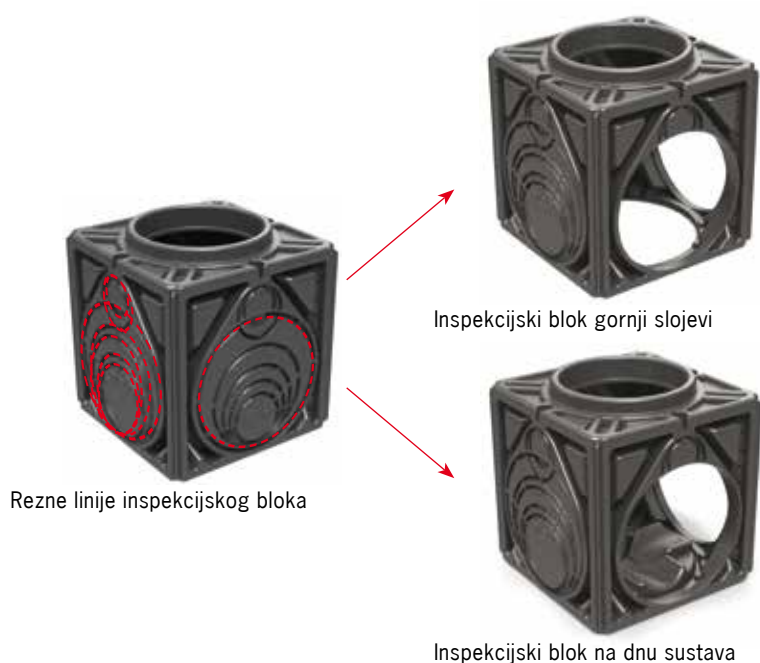
Inspekcijski blokovi služe za omogućavanje pristupa Stormbrixx sustavu opremi za inspekciju i održavanje, a konstruirani su da omoguće kako vertikalnu komunikaciju (kretanje među slojevima) tako i horizontalnu komunikaciju (kretanje u 4 smjera unutar pojedinog sloja Stormbrixx sustava).

Kod višeslojnih sustava, blokovi se jednostavno slažu jedan na drugog. Po potrebi, inspekcijski blokovi se koriste i za priključivanje cijevi (npr. za uljeve ili za izljeve iz sustava) profila od DN 100 do DN 400 (za vanjske promjere ravnostijenih cijevi: 110, 160, 200, 250, 300 ili 400 mm).



Svojim dimenzijama: Š×D×V=60×60×61 cm su prilagođeni za ugradnju (uklapanje) unutar Stormbrixx sustava (dimenzije odgovaraju polovini Stormbrixx bloka).

Treća funkcija inspekcijskog bloka može biti izrada taložnice (npr. za sedimentacijsku komoru kod infiltracijskog sustava). Za ovu namjenu, inspekcijski blok se



Rezne linije inspekcijskog bloka

Inspekcijski blok gornji slojevi

Inspekcijski blok na dnu sustava



ugrađuje na dno sustava i na njemu se ne smiju izrađivati nikakvi otvori osim već postojećeg gornjeg (pristupnog) otvora.

Inspekcijski blok se isporučuje samo s gornjim (pristupnim) otvorom, dok su sve ostale plohe zatvorene i u njima se prije ugradnje bloka ubodnom pilom izrađuju potrebni otvori slijedeći oznake za rezanje/piljenje ocrtane na bloku. Izrezivanje otvora može biti potrebno za:

1. kod višeslojnih sustava, potrebno je svim blokovima osim najdonjem, izraditi otvore u podnici (za nesmetanu vertikalnu komunikaciju);
2. kada se želi osigurati nesmetan pristup sustavu, potrebno je na svim bočnim stranicama koje gledaju prema sustavu izraditi otvore promjera 400 mm (najveći otvor);
3. za priključivanje cijevi na inspekcijski blok na vanjskoj stranici bloka izrezuju se otvori adekvatnog promjera po označenim reznim utorima.

Za obradu inspekcijskog bloka potrebni su: ubodna pila (za rezanje) i bušilica (za izradu početnog otvora za prolaz lista pile).



4.3.3 Ugradnja spojnica

Spojnice služe za međusobno povezivanje susjednih blokova (samo kada se ne koristi slaganje polublokova po principu zidarskog preklopa) i UVIJEK kod višeslojnih sustava gdje služe za centriranje Stormbrixx blokova jednog iznad drugog čime se osigurava pravilan prijenos opterećenja kroz sustav i sprečava klizanje slojeva.



Ako se koriste za višeslojne sustave, koristi se par spojnica (dvije spojnice utisnute jedna u drugu), koje se postavljaju u utor u središtu Stormbrixx polubloka a ne na njihovim spojevima (jednostavnija i brža montaža).



Spajanje dvaju blokova u istom sloju



Jednostruka dvoslojna spojnica



Dvostruka dvoslojna spojnica

4.3.4 Ugradnja čeonih stijenki

Za povećanje bočne nosivosti sustava i kao oslonac geotekstilu ili brtvenoj ovojnici, potrebno je na vanjski perimetar (bočni rub) Stormbrixx spremnika ugraditi čeonu stijenku.

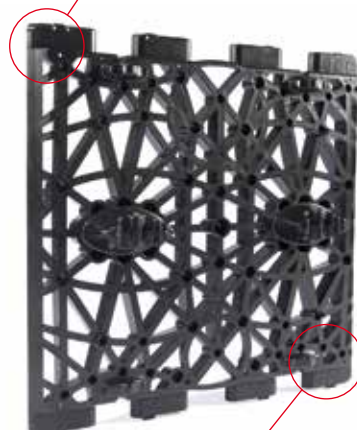
Za montažu čeonih stijenki nije potreban alat, umeću se u za to predviđene uture u rubovima Stormbrixx blokova i fiksiraju klikom.

Čeona stijenka se montira tako da se umetci za pozicioniranje umetnu u uture donjeg ruba Stormbrixx bloka nakon čega se gornji kraj čeonu stijenke gurne u gornji rub Stormbrixx bloka dok se ne čuje klik.



Važno je obratiti pažnju na položaj umetaka za pozicioniranje i fiksiranje čeonih stijenki, postoje: klik umetak koji ide gore i ravni umetak za pozicioniranje čeonu stijenke koji ide dolje.

klik umetak



umetak za pozicioniranje

U čeonim stijenkama mogu se izraditi otvori cijevnih spojeva za glatke cijevi vanjskog promjera: 110, 160, 200, 250, 300 ili 315 mm. Otvore je potrebno izrezati ubodnom pilom po danim oznakama za rezanje/piljenje.

Za izradu cijevnog priključka na čeonu stijenku treba koristiti cijevne spojnice čija je upotreba opisana u poglavlju 4.3.6 ovih uputa.



Obratiti pažnju

Otvori za cijevne priključke na čeonim stijenkama mogu se izraditi SAMO prema ocrtanim reznim linijama, izrada otvora bilo gdje drugo na čeonu stijenku će smanjiti njenu čvrstoću i ugroziti njenu i nosivost cijelog sustava.

4.3.5 Ugradnja pokrovnih elemenata



Kao i čeone stijenke, pokrovni elementi služe za povećanje nosivosti sustava i kao oslonac geotekstilu ili brtvenoj ovojnici, ali isključivo na gornjoj plohi sustava umjesto na bočnim stranicama.

Pokrovni elementi se sastoje od 4 "tanjura" kojima se zatvara šupljina gornjih nosivih konusa Stormbrixx bloka.

Tanjuri su međusobno povezani tankom trakom koja ih drži u točnom međusobnom položaju da možemo cijeli pokrovni element jednostavno i brzo postaviti na lijevu ili desnu polovicu Stormbrixx bloka.

Svaki tanjur ima 2 pina kojima se fiksira iznad pojedinog otvora, u slučaju pucanja ili deformiranja pinova treba ih ukloniti, to neće utjecati na njihovu funkcionalnost (nosivost).

Obratiti pažnju

Pokrovnim elementom može se prekriti lijevi ili desni skup od 4 rupe na bloku. Nije moguće prekriti 2 otvora na jednom bloku i 2 otvora na susjednom ili 4 centralna otvora na Stormbrixx bloku!



4.3.6 Ugradnja cijevnih priključaka

Cijevni priključci se koriste za spajanje cijevi na Stormbrixx sustav, bilo da se radi o priključivanju na: čeone stijenke, inspeksijske blokove ili o vertikalnim inspeksijskim priključcima na blokove.

Cijevni priključci su namijenjeni za ravnostijene cijevi (npr. PEHD ili UKC) vanjskih promjera: 110, 160, 200, 250, 315 i 400 mm.

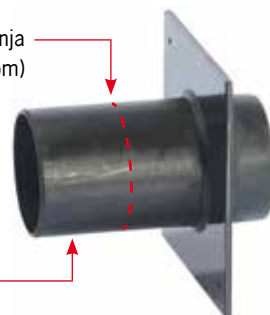
Cijevni priključci se montiraju na Stormbrixx sustav u prethodno izrađene otvore, a nakon omotavanja sustava geotekstilom (za infiltraciju), tj. nakon omatanja unutarnjeg geotekstila a prije postavljanja geomembrane i vanjskog geotekstila (za retenciju).

Obratiti pažnju

Sve otvore (vertikalni na blokovima, bočni na čeonim stijenkama i inspeksijskim blokovima) treba izraditi prije montaže tih elemenata u sustav.

preporučena dubina nabijanja
cijevi (za cijevi s naglavkom)

duža strana za
spajanje cijevi



kraća strana
se umeće u
Stormbrixx
sustav

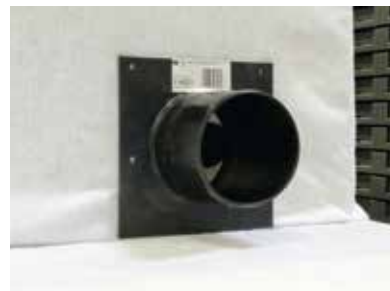
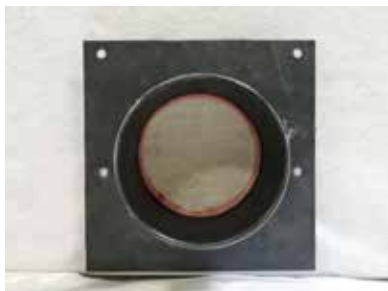
Cijevni priključak se osloni na mjestu priključka na postavljeni geotekstil kako bi se njegov unutarnji promjer ocrtao (točno mjesto je jednostavno "napipati" zbog "propadanja" geotekstila na mjestima gdje su otvori izrađeni).

Kada je krug označen, skalpelom se izreže križ i cijevni priključak umetne zajedno s geotekstilom u otvor sve dok prirubnica cijevnog priključka ne nalegne

na element na koji se priključuje. Kod ovakvog spoja geotekstil služi kao brtvilo, dok prirubnica priključka sprečava prodor priključne cijevi u sustav gdje može doći do oštećenja nosivih konusa Stormbrixx bloka.

Obratiti pažnju

Naglavak cijevi koja se spaja smije se nabiti samo do polovine dužine cijevnog priključka, kako bi se ostavilo prostora za eventualna širenja (dilatiranja) cijevovoda.



Izrada otvora u geotekstilu i montaža cijevnog priključka

4.3.7 Ugradnja elemenata za povišenje

Elementi za povišenje služe za pristup inspekcijskom bloku - sačinjavaju inspekcijsko okno svijetlog otvora 339 mm promjera kojim se s površine pristupa inspekcijskom bloku a time Stormbrixx sustavu.



Postoje dva tipa elemenata za povišenje: povišenje sa ili bez cijevnog priključka. Sva povišenja imaju integriranu naglavnu EPDM brtvu koja osigurava vodotijesnost spoja do 0,5 bar, visinsku podesivost ± 30 mm i mogućnost otklona svakog elementa do 10 % nagiba za prilagođavanje nagibu terena.

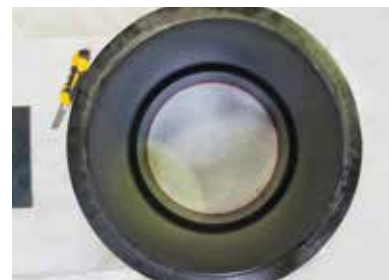
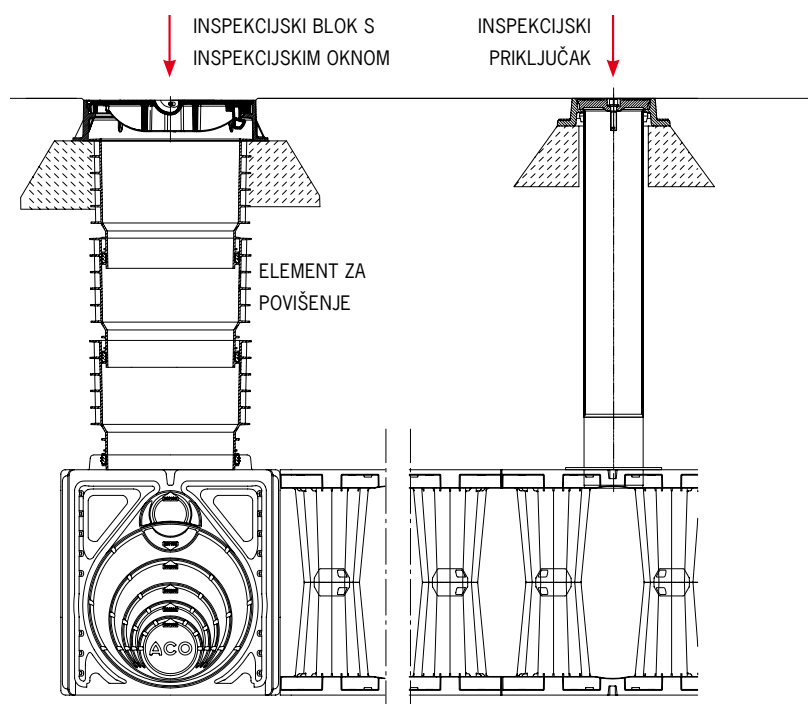
Element bez cijevnog priključka (koji je najčešće u upotrebi) ostvaruje povišenje 27 cm, dok element s cijevnim priključkom osigurava visnu povišenja od 28 cm.

Elementi za povišenje se počinju ugrađivati nakon što je cijeli Stormbrixx sustav omotan geotekstilom - kod retencije to se odnosi na unutarnji zaštitni sloj geotekstila. Dinamika montaže se usklađuje s dinamikom zatrpavanja iskopa.

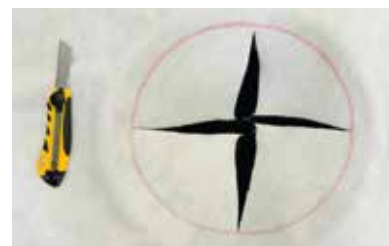
Prvi element za povišenje (onaj koji se spaja na inspekcijski blok) se osloni na geotekstil na mjestu pristupnog otvora inspekcijskog bloka kako bi se ocrtao njegov unutarnji promjer (tačno mjesto je jednostavno "napipati" zbog "propadanja" geotekstila na mjestu pristupnog otvora).

Kada je krug označen, skalpelom se izreže križ i prvi element za povišenje umetne zajedno s geotekstilom u otvor. Kod ovakvog spoja geotekstil služi kao brtvilo.

Prije ugradnje elementa za povišenje, uklonite zaštitnu foliju s brtve i očistite površinu na koju naliježe, a samu brtvu podmažite primjerenom mašću. Na elementu za povišenje je označena minimalna dubina utiskivanja.



Iscrtavanje unutarnjega promjera



Rezanje geotekstila



Ugradnja elementa za povišenje



Oznaka minimalne dubine utiskivanja

Kod retencija, nakon montaže prvog elementa za povišenje treba završiti brtvljenje sustava brtvenom ovojnicom i kvalitetno izvesti njen spoj na priključne elemente za povišenje i tek nakon toga nastaviti s montažom ostalih potrebnih povišenja.

Montaža ostalih elemenata za povišenje, nakon prvog, se provodi kao klasična montaža elementa s kliznom brtvom.

Zbog klizne brtve koju koriste, elementi za povišenje učinkovito raspodjeljuju vertikalna opterećenja (npr. dinamička ili slijeganja tla) time sprečavaju oštećenje Stormbrixx sustava.

4.3.8 Ugradnja inspekcijskih priključaka

Kada želimo olakšati pristup Stormbrixx sustavu za inspekciju, ne moramo uvijek koristiti inspekcijske blokove. Za uvođenje kamere u sustav dovoljna je i cijev DN 150 pa koristimo vertikalne inspekcijske priključke. Inspekcijski priključak je DN 150 cijevni priključak koji se montira na gornju plohu Stormbrixx sustava.

Za izradu inspekcijskog priključka treba izrezati polublok, pri čemu otvor 160 treba biti napravljen na svim polublokovima na poziciji na kojoj je predviđen priključak osim na najdonjem (mora se omogućiti opremi za održavanje prolaz do dna sustava).



Svaki polublok ima dvije pozicije za izradu inspekcijskog priključka, između prva 4 nosiva konusa i druga 4 nosiva konusa. Rez treba napraviti uz unutrašnji rub najvećeg kruga (krug s 8 čvorova).

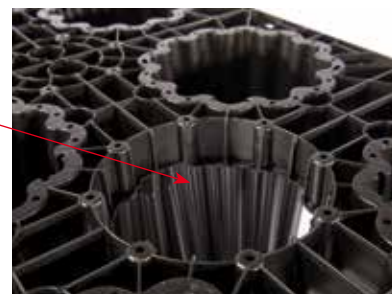
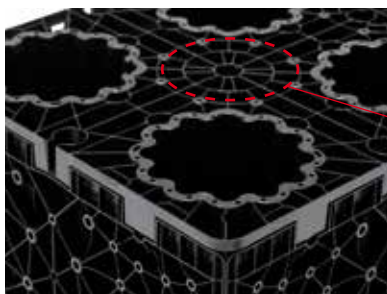
Kada se ugrade svi probušeni polubloкови, sustav se omota geotekstilom - kod retencije unutarnji zaštitni sloj geotekstila, te se postavi cijevni priključak DN 150. Ako se radi o retenciji, po montaži cijevnih priključaka postavljaju se ostali slojevi brtvene ovojnice.

Na postavljeni cijevni priključak, spaja se DN 150 cijev, dužine 7 cm kraće od planirane kote terena. Gornji se kraj cijevi zatvara privremenom kapom dok se ne ugradi trajni poklopac.

Zahvaljujući spojevima s kliznim brtvama i rasteretnoj ploči poklopca, sprečava se preoneženje sila s površine na Stormbrixx sustav.



Izrada otvora na polublokovima za inspekcijske priključke



4.3.9 Obrada Stormbrixx elemenata prije ugradnje

Bilo kakva obrada Stormbrixx elemenata (bušenje, rezanje i sl.) treba biti napravljena prije njihove ugradnje.

Obraduju se:

- polubloкови;
- čeonu stijenku;
- inspekcijski blokovi.

Izrezivanje cijevnih priključaka na čeonim stijenkama i inspekcijskim blokovima se mora raditi isključivo po reznim linijama

(kod čeonih stijenki) ili reznim utorima (kod inspekcijskog bloka). Rezanje van raznih linija ugržava nosivost elementa kojeg režemo pa tako i cijelog sustava.

Za obradu Stormbrixx elemenata potrebni su:

- ubodna pila s dugim listom za rezanje plastike (za izradu otvora i rezanje polublokov);
- bušilica s svrdlom za plastiku -

promjer svrdla veći od širine lista ubodne pile (za izradu rupe za provlačenje lista pile);

- ručna pila za drvo (za rezanje polublokov - ako se ne koristi ubodna pila);
- marker (za ocrtavanje otvora na geotekstil);
- skalpel (za izradu otvora u geotekstilu).



Izrezivanje otvora u čeonu stijenu



Ocrtavanje reznog ruba na geotekstilu

4.3.10 Ugradnja poklopaca

Za inspeksijska okna i inspeksijske priključke isporučuju se lijevano željezni poklopci. Svi poklopci su nosivosti D 400 a svojim su dimenzijama prilagođeni potrebama Stormbrixx sustava, pa za inspeksijska okna imaju svijetli promjer 400 mm, a za inspeksijske priključke svijetli promjer 160 mm.



Poklopci inspeksijskih okana dolaze s ili bez otvora za ventilaciju. Kada se inspeksijsko okno nalazi u prometnoj površini koristimo poklopce



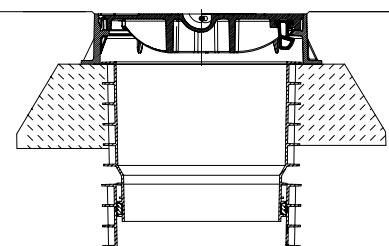
bez otvora za ventilaciju kako bi spriječili nekontroliran dotok površinskih voda u Stormbrixx sustav, a kada je okno u zelenoj površini, koristimo poklopce s otvorima za ventilaciju.

Okvir poklopca se treba ubetonirati u temeljnu stopu koja osigurava prijenos opterećenja s poklopca na okolno tlo. Za betoniranje treba koristiti beton tlačne čvrstoće C12/15 (prema HRN EN 206-1) širine 20 cm, gornji rub svježeg betona treba biti uzdignut za 2 cm od

gornjeg ruba završnog elementa za povišenje.

Da bi se spriječilo upadanje betona u okno upotrijebite privremeni poklopac/ oplatu od stiropora koja se isporučuje s elementima za povišenje.

Kada je beton zaglađen, izvadite privremeni poklopac i utisnite okvir poklopca u vlažni beton za 2 cm tj. dok potpuno ne sjedne na završni element za povišenje ili prema završnoj koti/nagibu terena.



4.4 Zatrpavanje iskopa

Zatrpavanje sustava se **NE SMIJE raditi dok je temperatura Stormbrixxa iznad 25°C**, stoga ljeti preporučamo zatrpavanje u jutarnjim satima (kada se blokovi ohlade preko noći).

Zatrpavanje bočnih stranica

Zatrpavanje iskopa treba početi zatrpavanjem bokova sustava.

Zasipni materijal mora biti bez krupnog kamenja koje bi tokom zasipanja ili zbijanja moglo oštetiti elemente Stormbrixx sustava, mora se moći sabiti i treba osigurati propusnost jednaku ili bolju od propusnosti okolnog terena.



Zasipanje bokova se izvodi u slojevima od ≤ 30 cm prilikom čega se zasipni materijal mora ravnomjerno dodavati oko cijelog sustava. Sabijati se smije samo upotrebom srednje teške opreme za sabijanje (najprikladnije: vibro ploče) do Proctorove zbijenosti $D_{pr} \geq 97\%$.

Zasipanje bokova ne smije uzrokovati oštećivanje ili neprimjereno opterećivanje sustava i što je najvažnije, ne smije uzrokovati njegovo pomicanje. Tokom zatrpavanja treba paziti da se ne

otvore preklopi geotekstila te da zasipni materijal ne upadne u sustav! Izbjegavajte doticaj stroja za nabijanje s plastičnim komponentama sustava.

Zatrpavanje nadsloja

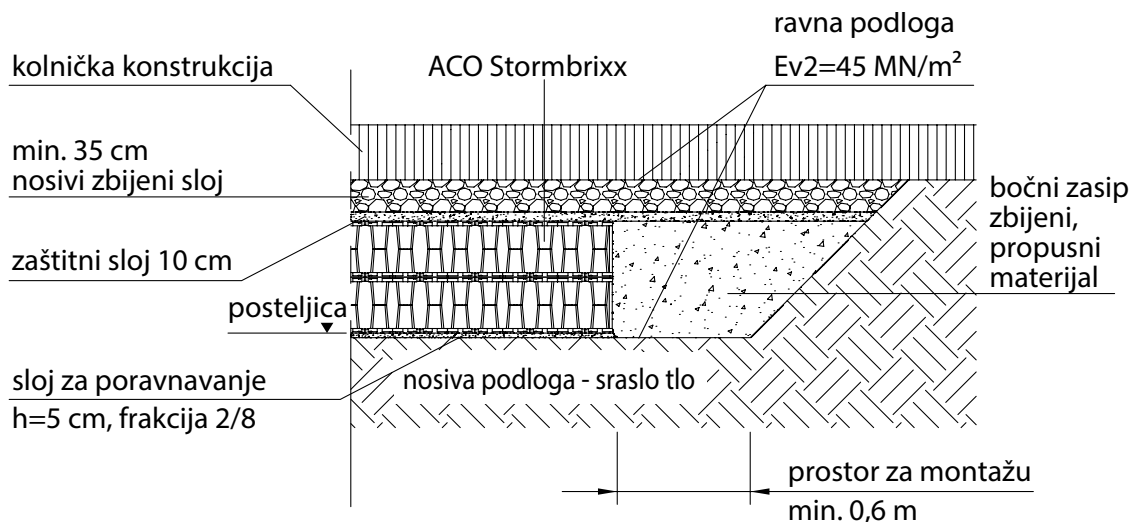
Nakon završetka zatrpavanja bokova Stormbrixx sustava, može se početi s zatrpavanjem nadsloja. Prvi sloj, direktno iznad samog sustava, je zaštitni sloj koji sprečava njegovo oštećenje pa za njegovu izradu treba koristiti miješanu sitniju frakciju bez

krupnog kamenja koju se može zbiti.
Debljina sabijenog sloja treba biti 10 cm.

Iznad zaštitnog sloja, nasipa se nosivi sloj minimalne debljine 35 cm npr. od tucanika ili druge mješovite frakcije. Nosivi sloj osigurava ravnu osnovu za završni sloj (npr. kolničku konstrukciju).

Zasipanje se mora obaviti u slojevima, navoženjem materijala od ruba iskopa pomoću laganoga bagera ili utovarivača. Ovakvi strojevi se mogu voziti preko sustava tek nakon što se dosegne debljina zbijenog sloja ≥ 45 cm, pri čemu treba paziti da ne ostaju kolotrazi.

Nosivost zbijenog nosivog sloja mora biti $EV2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$.
Nije dozvoljeno sabijanje zasipnog materijala teškim vibracijskim valjcima! Vožnja teških građevinskih vozila iznad ACO Stormbrixx sustava dozvoljena je tek kada debljina sabijenog nadsloja dosegne najmanje 100 cm.



Karakteristični presjek iskopa

Preporučene visine zemljanog pokrova za ugradnju ACO Stormbrixx sustava

	teški promet [cm] ¹⁾	privatna parkirališta osob. vozila [cm]	zelene površine [cm]
minimalna visina pokrova ²⁾	100 ¹⁾	100 ¹⁾	80
maksimalna visina pokrova ³⁾	330	330	330

¹⁾ pokrov se sastoji od zbijenog zasipnog materijala i završne plohe (npr. kolnička konstrukcija);

²⁾ kod definiranja minimalne visine nadsloja uzeti u obzir lokalno određenu dubinu smržavanja;

³⁾ za projektne situacije van zadanih okvira ovlašteni statičar treba izvršiti proračun statike;

5. Osiguranje kvalitete tijekom i nakon građevinskih radova

Da bi se osigurala kvaliteta upotrebljenih građevinskih materijala tokom gradnje i obavljenih radova, potrebno je dokumentirati i prezentirati investitoru dokaze o:

- ulazna kontrola materijala koji se koriste - npr. Stormbrixx elementi, geotekstil, zasipni materijali...
 - označavanje;
 - eventualna oštećenja;
 - potpunost isporuke;
- ispitivanja nosivosti i ravnosti podloge (treba predložiti dokaz - rezultate ispitivanja);
- geotekstil na podlozi - bez nabora, ispravni preklopi (vizualni pregled i mjerenja);
- poštivanje položajnog nacrt

(vizualni pregled i mjerenja);

- završno omatanje geotekstilom/brtvenom ovojnicom - primopredaja Stormbrixx građevine pred zatrpavanje (vizualni pregled);
- zatrpavanje zasipnim materijalom (dokaz o upotrebljenoj frakciji, mjerenje sabijenosti);
- završna primopredaja (građevinski dnevnik, u slučaju potrebe, za retenciju ispitivanje vodonepropusnost, zapisnici ispitivanja šavova geomembrane);
- moguća je inspekcija investitora - inspekcija instalacije CCTV kamerom (zapisnik s snimkom).

Puštanje u rad

Infiltracijski sustav može se pustiti u rad tek nakon preuzimanja objekta - do tada se oborinske vode nastale za objektu NE SMIJU ispuštati u infiltracijsku građevinu. Infiltracijski sustav se smije spojiti na odvodnu instalaciju tek nakon temeljitog i potpunog ispiranja odvodne instalacije.

Prodor korijenja u infiltracijski sustav mora se izbjeći poštujući odgovarajući plan sadnje. Tamo gdje drveće već postoji ili ga tek treba posaditi, minimalna udaljenost Stormbrixx građevine treba biti određena u suradnji s stručnjakom za hortikulturu uzimajući u obzir duljinu korijenja (uz obavezno korištenje folija za zaštitu od korijenja).

6. Inspekcija i održavanje ACO Stormbrixxa

Općenito o održavanju

Održavanje infiltracijskih ili retencijskih sustava treba imati u vidu odmah tijekom projektiranja i izgradnje, jer ako se u toj fazi ne osiguraju potrebni preduvjeti, naknadnim intervencijama je najčešće nemoguće osigurati uvjete za normalnu inspekciju i čišćenje. **Zanemarivanjem ovog pitanja zbog nemara ili težnje da se uštedi nekoliko % investicije dovesti će do situacije da cjelokupna investicija propadne tj. da cijela instalacija u kratkom roku postane neupotrebljiva** jer loše planiranje i izvođenje može uzrokovati potpunu nemogućnost inspekcije i održavanja (npr. sustavi izgrađeni bez inspekcijskih pristupa) ili inspekciju i čišćenje učiniti bitno skupljima i ograničiti njihovu učinkovitost (npr. sustavi s malim inspekcijskim pristupima i njihovom nedovoljnom količinom koji ograničavaju izbor opreme koja se može koristiti i otežavaju njeno kretanje u sustavu).

Za dugoročnu funkcionalnost infiltracije ili retencije, drugi jednako važan faktor (posebno kod infiltracije) je kontrola mulja, pa je ovo pitanje glavna tema gotovo svih radova održavanja.

Mulj se nalazi u svim oborinskim vodama (krovnim, vodama s prometnica, pješačkih površina i sl.) a konvencionalne metode tretiranja oborinskih voda imaju ograničen učinak na njegovo izdvajanje iz vode (separatorske taložnice, koalescentni elementi, a posebno slivničke taložnice, ne mogu izdvojiti fini mulj jer se radi o nedovoljno velikim česticama da bi ih se moglo učinkovito gravitacijski istaložiti u takvim uređajima).

Mjere koje je potrebno poduzeti za uspješnu kontrolu mulja u odvodnom sustavu s infiltracijskom ili retencijskom građevinom su:

- korištenje sedimentacijskih uređaja prije infiltracije ili retencije;
- tijekom i neposredno nakon izgradnje odvodnog sustava spriječiti dolazak mulja iz instalacije koji je tamo nanesen tokom izgradnje - odvodnu instalaciju je potrebno temeljito isprati prije spajanja na Stormbrixx sustav i primopredaje investitoru;
- izrada elemenata za kontrolu širenja mulja u samim infiltracijskim ili retencijskim građevinama (npr. izrada sedimentacijskih komora ili sedimentacijskih tunela) - **ovo može biti isključivo pomoćna mjera kojom se olakšava održavanje infiltracijske ili retencijske građevine ali ni u kom slučaju ne može biti primarna ili čak jedina metoda za uklanjanje mulja u odvodnom sustavu.**
- redovita kontrola sustava tokom njegovog korištenja i po potrebi njegovo čišćenje.

Karakteristike ACO Stormbrixxa

Zahvaljujući inteligentnoj konstrukciji Stormbrixx blokova, cjelokupna građevina infiltracijskog ili retencijskog sustava je dostupna za inspekciju i/ili održavanje (čišćenje).

Nekoliko je ključnih karakteristika koje ovo osiguravaju:

- između nosivih konusa (inspekcijskih magistrala) ostavljen je prostor svijetlog presjeka $\bar{S} \times V = 120 \times 500$ mm za prolaz CCTV kamera i perača;



- nosivi konusi svojim oblikom (krnji stožac s "valovitim" plaštom) osiguravaju da skupe kamere ne zaglave u sustavu, što inače predstavlja velik rizik kod sustava s pravokutnim bridovima;
- blokovi bez bočnih stranica omogućavaju nesmetan prolaz kamerama i peračima kroz cijeli sustav (u jednom sloju blokova);
- vidljivost je bitno veća kada nema rešetkastih bočnih stranica na svakom bloku. Prosječna vidljivost CCTV kamere iznosi cca 1-2 m u takvim sustavima, dok je kod Stormbrixxa ona cca 10 m.



Radovi održavanja

Prema prethodno rečenom, radove održavanja ACO Stormbrixx retencijskog ili infiltracijskog sustava možemo podijeliti u sljedeće grupe:

- pregled Stormbrixx sustava i na njega priključene odvodne instalacije (vizualna i korištenjem CCTV kamera) kako bi se utvrdila zamuljenost sustava ali i njegov strukturalni integritet;
- čišćenje Stormbrixx sustava i pripadajuće instalacije (visokotlačnim peraćima za čišćenje kanalizacijskih cijevi);
- kontrola i održavanje ostatka odvodne instalacije spojene na Stormbrixx sustav - njeno stanje, dali zadovoljava potrebe kako hidraulički tako i po pitanju ugrađenih mjera za kontrolu mulja (pročišćavanje voda koje se ulijevaju u Stormbrixx sustav).

Dokumentacija

Preporuča se vođenje dnevnika održavanja, u kojem se evidentiraju sve aktivnosti koje se provode u sustavu ili na njegovu funkciju imaju bitniji utjecaj:

- imena osoba zaduženih za održavanje;
- datumi i rezultati redovitih pregleda i čišćenja (čuvaju se kopije izvješća pregleda CCTV kamerom i sl.);
- podaci o incidentnim situacijama na slivnoj površini;
- problemi i njihovo otklanjanje.

Ako vlasnik i rukovatelj nisu ista osoba, potrebno je definirati:

- tko je odgovoran za nadzor rada sustava (svakodnevno funkcioniranje);
- tko je odgovoran za pokretanje i obavljanje radova redovitog održavanja i popravaka na sustavu;
- tko je zadužen za vođenje evidencije o sustavu (dnevnika rada);
- tko ima pravo na donošenje odluka o promjenama u načinu održavanja (promjene intervala redovnih pregleda i sl.).

Odgovornost je vlasnika da osigura poštivanje slijedećeg:

- sustav se smije koristiti samo u svrhu za koju je projektom namijenjen i u za to primjerenim radnim uvjetima;
- samo kvalificirano i ovlašteno osoblje koje je u potpunosti upoznato s ovim uputama smije raditi u poslovima nadzora i održavanja sustava.

Učestalost održavanja

Prvu inspekciju i po potrebi čišćenje ACO Stormbrixx sustava treba obaviti nakon završetka radova a prije primopredaje instalacije/objekta investitoru.

Preporuča se vizualna inspekcija okana prije ACO Stormbrixx sustava i snimanje CCTV kamerama cijevi i sustava. Rezultate treba dokumentirati pisanim izvješćem i snimkom u digitalnom formatu (npr. na CD-u) i rezultate upisati u građevinski dnevnik.

Rezultati provedenih prvih redovnih pregleda mogu se upotrijebiti za određivanje učestalosti pregleda u budućnosti. Ovakvu odluku se može donijeti, promijeniti raspored obavljanja pregleda, tek nakon obavljena najmanje 4 redovna pregleda - najmanje 2 godine. Mijenjanje učestalosti pregleda prije toga, nije preporučljivo jer pregledi obavljani u kraćem vremenskom intervalu ne mogu dati reprezentativan uzorak ponašanja sustava kroz godinu.



Sukladno preporukama DWA-A 138 pravilnika, redoviti pregledi sustava trebaju se obavljati najmanje svakih 6 mjeseci, najbolje u proljeće (intenzivne oborine, visoke razine peluda...) i u jesen (intenzivne oborine, opadanje lišća, velika količina prašine na slivnim površinama nanosena tokom sušnog ljetnog perioda...).

Čišćenje sustava se obavlja prema potrebi - u skladu s nalazima redovitih pregleda.

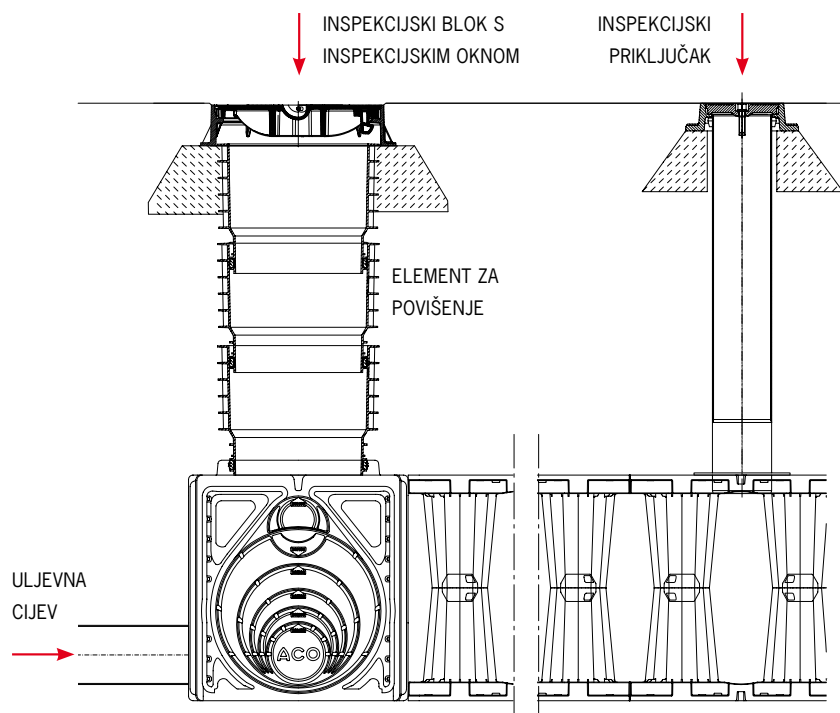
Tokom obavljanja svih radova inspekcije i čišćenja moraju se poštivati primjenjivi propisi o sigurnosti na radu.

U slučaju neuobičajenih uvjeta (ekstremne oborine, aktivnosti na slivnom području koje uzrokuju povećanu količinu mulja...), preporuča se obavljanje pregleda i po potrebi čišćenja i van gore navedenog intervala.

Pristup infiltracijskom sustavu

ACO Stormbrixx sustavu može se pristupiti na tri različita načina:

- kroz inspeksijsko okno / inspeksijski blok. Ovim putem osiguran je pristup većim kamerama i opremi za čišćenje (svijetli promjer okna je 339 mm).
- kroz vertikalni inspeksijski priključak izrađen od odvodne cijevi DN 150 koji je primarno namijenjen za spuštanje opreme za inspekciju (kamerama).
- kroz doljevnu cijev. Ova metoda se najčešće koristi za provjeru stanja na uljevu u sustav.



6.1 Inspekcija / pregled ACO Stormbrixx sustava

Pregled ACO Stormbrixx sustava se vrši istim onim CCTV kamerama (od eng. **C**losed **C**ircuit **T**ele**V**ision) koje se koriste za pregled odvodnih cijevi.

Spuštanjem u ACO Stormbrixx sustav, kamera se može slobodno kretati kroz žljebasta udubljenja u podnici Stormbrixx bloka - inspeksijskim magistralama dimenzija Š×V=120×500 mm.

Najvažniji dijelovi ACO Stormbrixx sustava koji je potrebno pregledati su:

- podnica sustava (kontrolirati akumulaciju mulja);
- bokovi sustava (kontrolirati začepljenost/prljavost geotekstila i oštećenja čeonih stijenki i geotekstila);
- strop sustava (kontrolirati oštećenja).

Za pregled ACO Stormbrixx sustava se mogu koristiti:

- kamere s potisnim kabelom (tzv. crvi);
- samohodne kanalizacijske kamere.

Zbog njihove fleksibilnosti (mogućnost skretanja) ACO preporuča upotrebu kamere s potisnim kabelom, jer se upotrebom ovih kamera može preko jedne pristupne točke pregledati cijela građevina.



Kamera s potisnim kabelom (tzv. crv)



Samohodna
kanalizacijska
kamera

6.2 Čišćenje ACO Stormbrixx sustava

Čišćenje sustava se provodi po potrebi, kada se pregledom CCTV kamerom utvrdi pretjerana količina mulja u sustavu ili kada performanse sustava više ne zadovoljavaju potrebe odvodne instalacije (npr. pojava uspora u ACO Stormbrixx sustavu zbog smanjene upojnosti infiltracije).

Za kvalitetno čišćenje ACO Stormbrixx sustava potrebni su:

- visokotlačni perači s primjerenim tipom mlaznice;
- cisterna s vakuumskim pumpama za isisavanje očišćenog mulja;
- izvod vode (npr. hidrant).

Čišćenje se provodi kroz inspekcijska okna, kroz kojih se u sustav spušta visokotlačni perač i crijevo za isisavanje. Visokotlačni perač se od krajnje točke u sustavu povlači prema inspekcijskom oknu (ispiranje mulja prema točki isisavanja). Istovremeno s ispiranjem, u sustav se može doljevati voda kako bi pospješila efekt čišćenja.

Čišćenje se provodi dok se kamerama ne utvrdi zadovoljavajuće stanje u sustavu tj. dok se ukloni dostatna količina nakupljenog mulja.

Ispumpani talog se mora zbrinuti u skladu s propisima za zbrinjavanje otpada.

Spuštanje kamere kroz inspek. priključak



Glava za čišćenje

BILJEŠKE

BILJEŠKE

naziv: Upute za ugradnju, rukovanje i održavanje STORMBRIX
verzija: 2014/01
izvornik: Njemačke upute
šifra publikacije (br. uputa): 1.06.001.14

