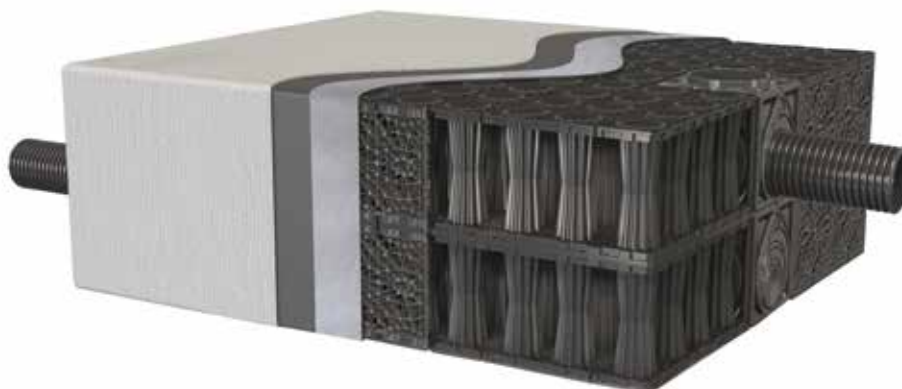
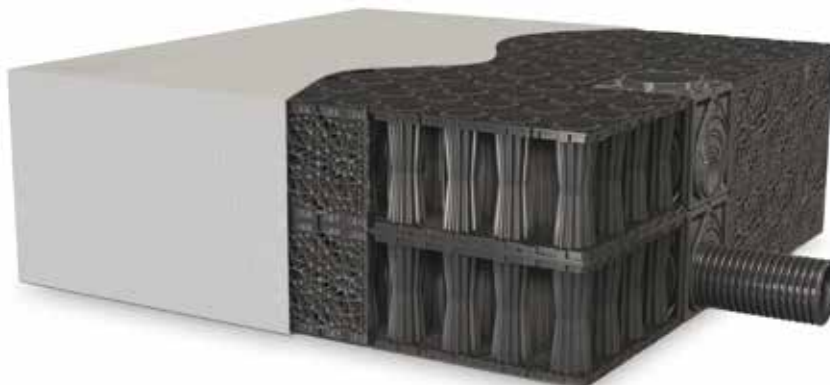


ACO STORMBRIX

Skladišni blokovi za infiltraciju i retenziju atmosferskih voda



Za sigurno i pravilno korišćenje, temeljno proučite ova uputstva i drugu dokumentaciju koja se odnosi na ovaj proizvod. Predati krajnjem korisniku i držati na dostupnom mestu.

Sadržaj

1. Opis i svojstva ACO Stormbrixxa	3
1.1 ACO Stormbrixx – sastavni elementi sistema	6
1.2 ACO Stormbrixx sistem za infiltraciju	8
1.3 ACO Stormbrixx sistem za retenziju	10
1.4 ACO Stormbrixx – osnovni elementi sistema	12
2. Transport i manipulacija	14
3. Detaljna pravila za projektiranje i ugradnju	15
4. Ugradnja	16
4.1 Iskop građevinske jame i priprema podloge	16
4.2.1 Polaganje geotekstila - za INFILTRACIJU	16
4.2.2 Polaganje geomembrane - za RETENZIJU	17
4.3.1 Ugradnja polublokova	18
4.3.2 Ugradnja inspeccionih blokova	19
4.3.3 Ugradnja spojnice	20
4.3.4 Ugradnja bočnih panela	20
4.3.5 Ugradnja gornjih panela	21
4.3.6 Ugradnja cevni priključaka	21
4.3.7 Ugradnja elemenata za povišenje	22
4.3.8 Ugradnja inspeccionih priključaka	23
4.3.9 Obrada Stormbrixx elemenata pre ugradnje	23
4.3.10 Ugradnja poklopaca	24
4.4 Zatrpavanje iskopa	24
5. Osiguranje kvaliteta tokom i nakon građevinskih radova	25
6. Inspekcija i održavanje ACO Stormbrixxa	26
6.1 Inspekcija / pregled ACO Stormbrixx sistema	28
6.2 Čišćenje ACO Stormbrixx sistema	29

1. Opis i svojstva ACO Stormbrixxa

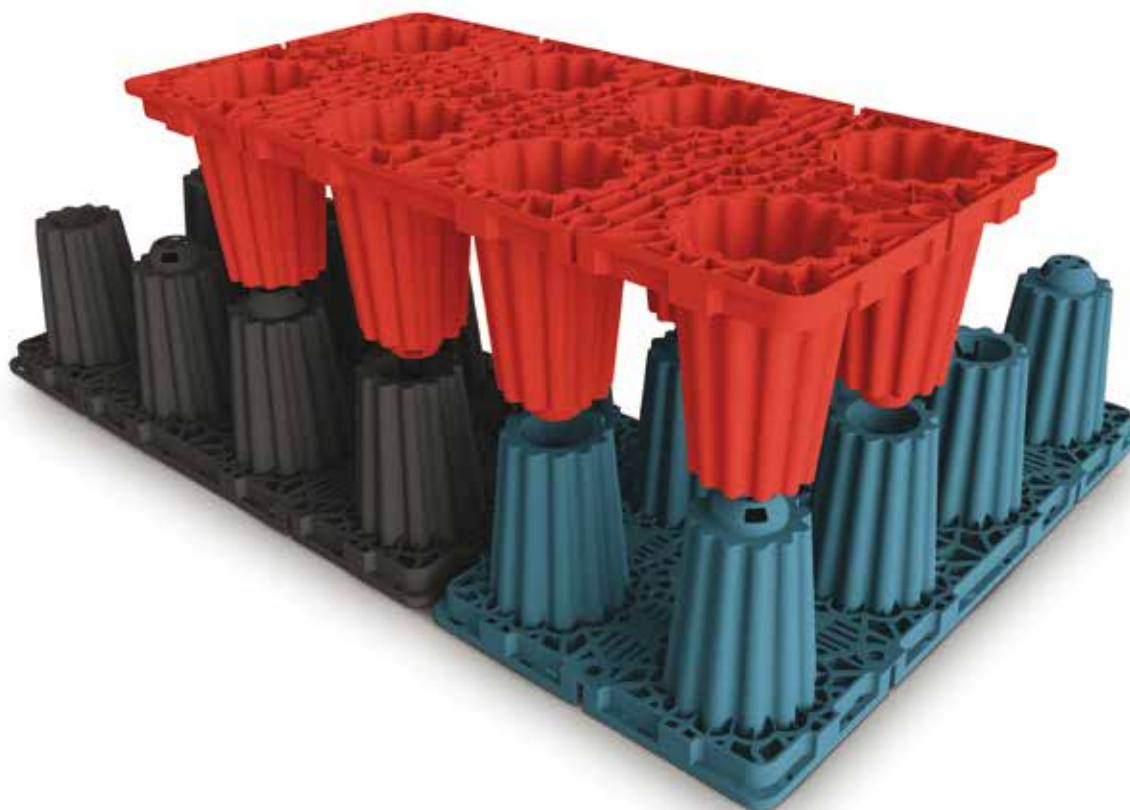
ACO Stormbrixx je jedinstven, patentiran, sistem plastičnih skladišnih blokova za zbrinjavanje atmosferske vode. Dizajniran za infiltraciju i retenciju atmosferskih voda. Osnovna jedinica ACO Stormbrixx sistema je polipropilenski element dimenzija $D \times \text{Š} \times V = 1200 \times 600 \times 305$ mm koji nazivamo polublok. Spajanjem dva takva elementa dobivamo osnovnu građevinu jedinicu sistema – blok.

Trajnost sistema

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

Korisna zapremina

Cela konstrukcija ACO Stormbrixxa šuplja je kako bi se osigurala što veća korisna zapremina sistema i time smanjila veličina potrebnog iskopa. Rešetkasta konstrukcija bočnih panela i baze polubloka te šuplji nosivi stub osiguravaju 95% slobodne zapremine sistema.



Svojstva sistema

Nosivost i stabilnost

Osnovni nosivi element Stormbrixx bloka, pa tako i sistema, je njegov nosivi stub. Svaki polublok ima 8 stubova konusnoga oblika i valovite površine čime se povećava njihova čvrstoća. Kad se polubloкови sastave u gotovu konstrukciju, svi su nosivi stubovi centrirani jedan iznad drugog pa se opterećenje ravnomerno prenosi na podlogu.

Sastavljanjem polublokovia prema određenom uzorku, npr. sistemu zidarskog preklopa (tzv. lego-sistem) i upotrebom inteligentnog "klik-sistema"

povezivanja polublokovia, dobili smo ne samo veliku čvrstoću, a time i nosivost sistema, već i njegovu izuzetnu krutost, to jest stabilnost na bočni pomak.

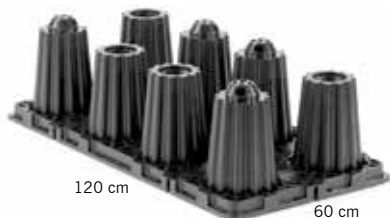
Polublok je konstruisan tako da bi osigurao međusobno preklapanje i povezivanje elemenata. Time se omogućava da pri sastavljanju dobijemo robusnu konstrukciju međusobno povezanih elemenata bez upotrebe spojnicia u istom sloju.

Nosivi stubovi osiguravaju vertikalnu nosivost sistema (čvrstoća pod pritiskom)

420 kN/m², a za povećanje bočne nosivosti (lateralna čvrstoća) 90 kN/m² koristimo bočne panele koje montiramo na spoljnom rubu sistema. Ovi sistemi nisu namenjeni za ugradnju u podzemne vode.

Slaganje Stormbrixx bloka

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



Slaganje Stormbrixx blokova zidarskim preklopom

Stormbrixx sistem možemo složiti prema proizvoljnom obliku osnove jer se Stormbrixx blokovi jednostavno slažu u željeni oblik, a u visinu se preporučuje 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



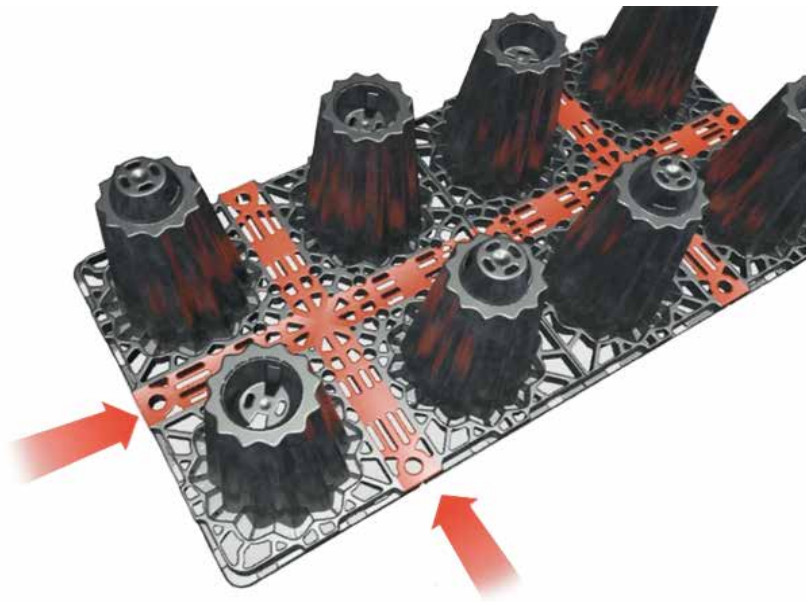
Pristup i održavanje

Nosivi su stubovi u bloku raspoređeni tako da prave pravougaoni raster. Među njima ostavljeno je dovoljno prostora za prolaz inspekcione opreme i opreme za čišćenje sistema čime dobijamo tzv. inspekcione magistrale.

Uz inspekcione priključke, koje radimo po potrebi na gornjoj strani tela bloka i koje osiguravaju vertikalni pristup sistemu kroz otvor svetlog prečnika 150 mm, na raspolaganju su nam i inspekciona okna koja se svojim dimenzijama od $\text{Š} \times \text{D} \times \text{V} = 600 \times 600 \times 610 \text{ mm}$ uklapaju unutar sistema i osiguravaju pristup kamerama i peračima pod visokim pritiskom kroz otvor dimenzije 340 mm.



Konstrukcija bloka bez bočnih stranica (bočnih panela) koje se sastavljaju samo na rubovima sistema omogućava stvaranje sistema kroz koji je omogućeno slobodno kretanje inspekcione opreme i opreme za čišćenje (ako se odabere prikladan tip opreme) te znatno bolja preglednost samog sistema (ništa ne zaklanja pogled kroz inspekcione magistrale).



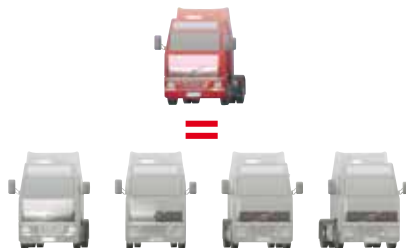
Rukovanje i manipulacija

ACO Stormbrixx pojednostavljuje rukovanje, transport i ugradnju. Zahvaljujući njegovoj dvodelnoj 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 CO₂ u okolini, to jest ugljenikov je otisak tog proizvoda manji, a time osigurava povoljan uticaj na okolinu.

Racionalno skladištenje elemenata osetno olakšava posao na gradilištu na kojem je dosad neretko 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 × 1220 mm s kojima je manipulacija elementima maksimalno pojednostavljena.



Kao dobar primer može biti situacija kada je za određeni projekat potrebno transportovati skladišne blokove korisne zapremnine 280 m³. Kod dosad poznatih sistema za transport i skladištenje te količine, bila su potrebna četiri šlepera, a za ACO Stormbrixx dovoljan je jedan.



1.1 ACO Stormbrixx — sastavni elementi sistema

Upotreba mešavine novog i recikliranog polipropilena osigurava čvrstoću, otpornost na koroziju i trajnost sistema.



Inspekциони blokovi za spajanje cevi do profila DN 400 na sistem i olakšani pristup kamerama i opremi za čišćenje. Mogu se integrirati bilo gde u sistemu.



Za pristup inspektionim blokovima koriste se tipski elementi za povišenje prilagodljive visine i liveno-gvozdeni poklopci klase opterećenja D 400.



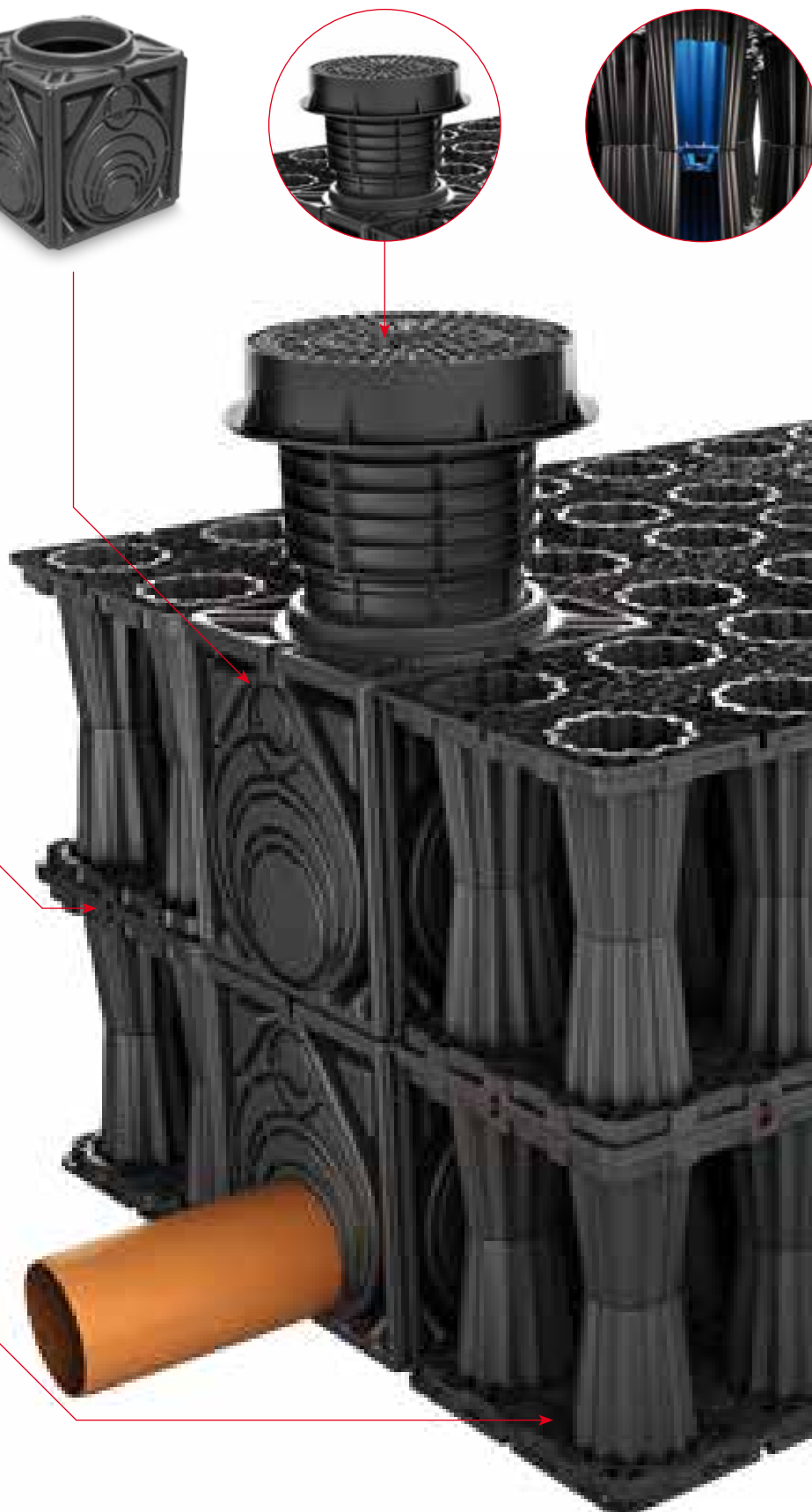
Nosivi stubovi konusnog oblika i rebraste površine glavni su nosivi elementi. Visoki koeficijent korisne zapremnine (95%).



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



Inspekcione magistrale između nosivih stubova (po 1 uzdužna i 2 poprečne u svakom bloku) bez oštih rubova i delova koji mogu smetati osiguravaju slobodan prolaz inspekcionej opremi (kamerama) i opremi za čišćenje (10 × 50 cm).



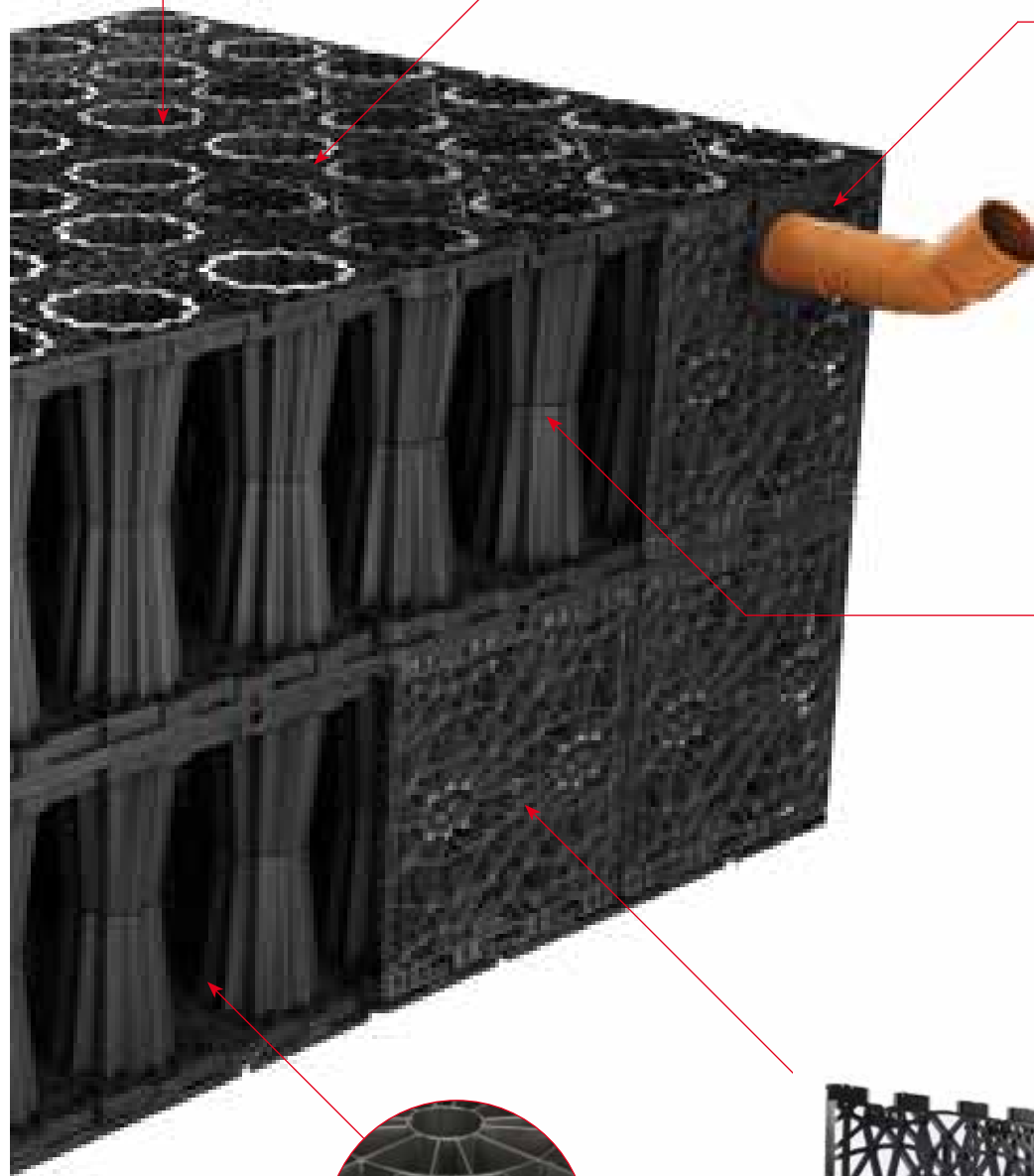
Inspekциони priključak prečnika 160 mm, koji se po potrebi otvara na gornjoj površini polubloka, omogućava kamerama i opremi za čišćenje pristup sistemu.

Pokrivni elementi se dodaju na gornju ploču sistema da bi sprečili propadanje nasutog materijala u sistem, tj. oštećenje geotekstila i(li) geomembrane.

Polublokovi se mogu seći na pola da bi se popunile praznine koje nastanu preklapanjem polublokova ili ubacivanjem inspekcionih okana.



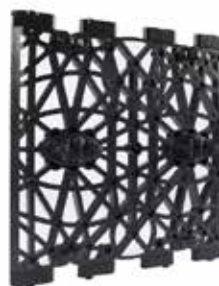
Cevni priključci služe za stvaranje sigurnog spoja kanalizacionih i ventilacionih cevi na sistem. Postavljaju se u otvore koje radimo na bočnim panelima ili polublokovima.



Dva se polubloka spajaju uz "klik" koji se čuje kad muškoženski vrhovi koničnih nosivih stubova sednu na svoje mesto. Vrhovi konusa oblikovani su da olakšaju centriranje blokova pri slaganju.



Procedni otvori pospešuju brži prolazak vode u nosive stubove.

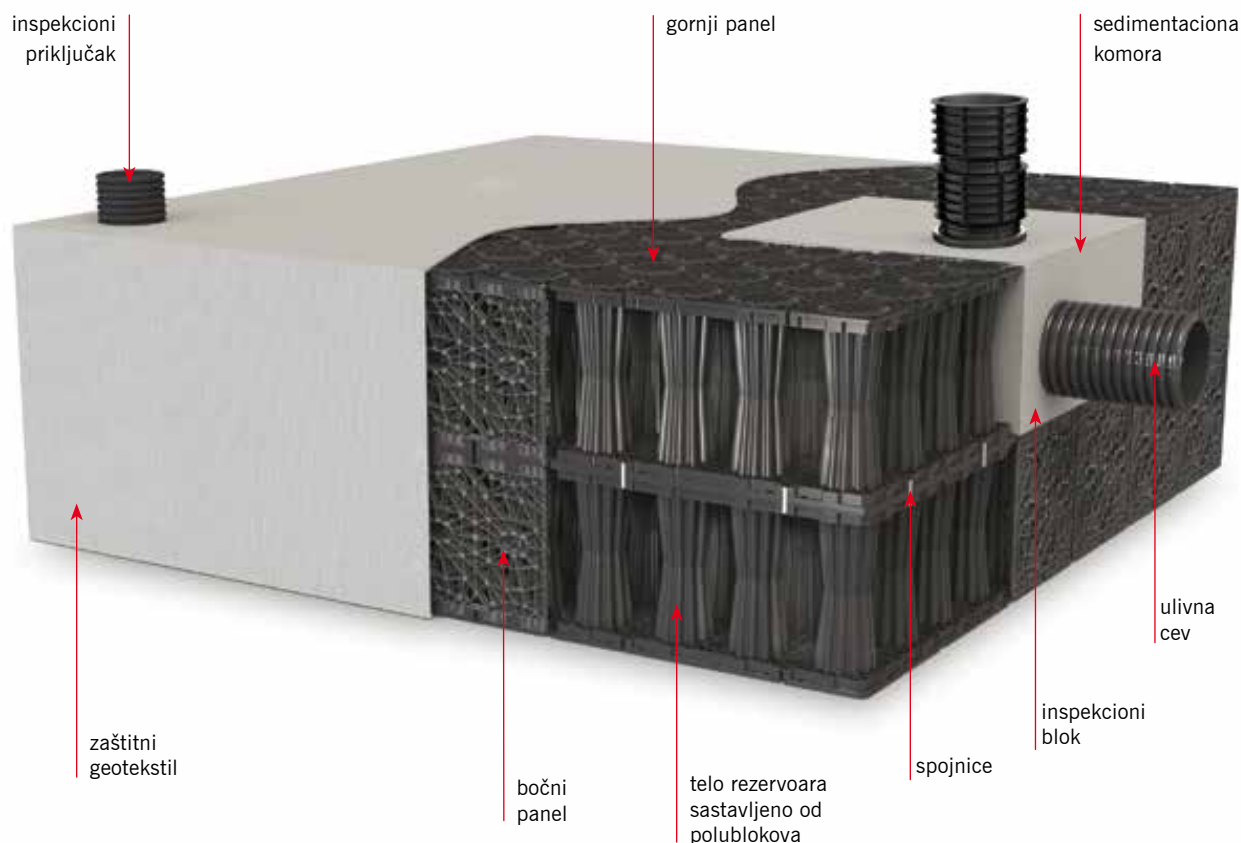


Polipropilenski bočni paneli montiraju se na rubu sistema da bi se sprečio prodor zasipnog materijala u zapreminu rezervoara. Imaju posebno dizajniran sistem za jednostavnu montažu u za to pripremljene otvore na rubovima polublokova.

1.2 ACO Stormbrixx sistem za infiltraciju

ACO Stormbrixx se može koristiti za izgradnju podzemnog (rovovskog) infiltracionog sistema. Upotrebljen za tu svrhu STORMBRIXX pruža sledeće mogućnosti i prednosti:

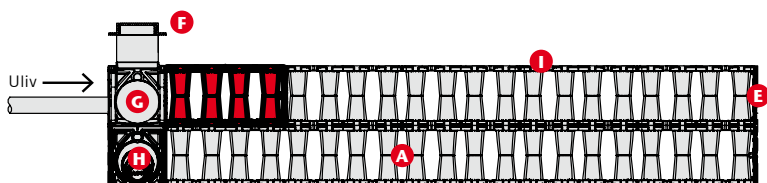
- sistem plitke ugradnje koncipiran da se iskoristi što veća kontaktna površina čime se povećava stopa infiltracije u zemljište i time smanjuje potreban retenzioni volumen
- patentirani sistem spajanja polublokova zidarskim preklopom osigurava čvrstoću i stabilnost sistema
- mogućnost kontrole širenja mulja, to jest njegovo zadržavanja u sistemu, inteligentnom upotrebom geotekstila,
- izradom sedimentacionih komora
- uklanjanje mulja iz sistema koji ugrožava njegovu funkcionalnost (smanjuje propusnost) obavlja se bez kopanja i drugih građevinskih intervencija
- glatke površine olakšavaju uklanjanje nakupljenog mulja iz sistema (njegovo ispiranje)
- inspekcionni blok se može upotrebiti kao taložnica integrisana u sistem
- mogućnost priključenja cevi do DN 200 direktno u blokove i do DN 400 u inspekcionni blok
- inspekcionni blok omogućava opremi za inspekciju (CCTV-kamerama) i čišćenje (pranje pod pritiskom) jednostavan pristup sistemu
- inspekcionni priključci prečnika DN 150 pružaju inspekcionoj opremi i opremi za čišćenje jednostavan i cenovno povoljan pristup sistemu
- otvorena struktura sistema (blokovi bez pregrada) omogućava jednostavno kretanje opreme za inspekciju i čišćenje kroz celi sistem
- konstrukcija polublokova s inspekcionim "magistralama" prilagođena je jednostavnom kretanju kamera i perača, bez oštih uglova na kojima kamere mogu zaglaviti
- skladištenje, transport, manipulacija i ugradnja osetno su pojednostavljeni zbog dizajna polublokova koji omogućava uklapanje elemenata jedan u drugi time znatno smanjujući potreban prostor za skladištenje
- oblik osnove sistema prilagođavamo prostoru koji imamo na raspolaganju.



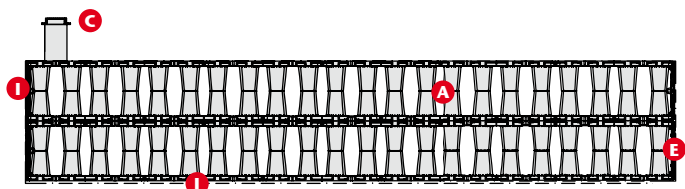
Definicija infiltracije

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

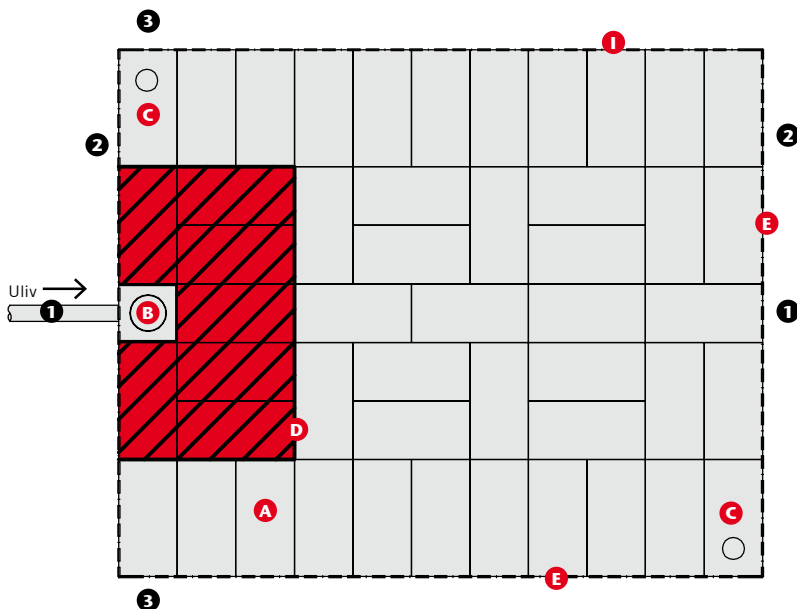
Presek 1-1



Presek 2-2



Osnova



ACO Stormbrixx infiltracioni sistem sa sedimentacionom komorom

Tipičan ACO Stormbrixx sistem za infiltraciju projektovan je tako da spreči širenje mulja kroz infiltracioni sistem, to jest da ograniči njegovo širenje na što manje područje na ulivu (koji nazivamo sedimentacionom komorom) da bi održavanje sistema bilo što jednostavnije i da bi se sprečilo zamuljivanje dna sistema koje je presudno za njegov pouzdan rad.

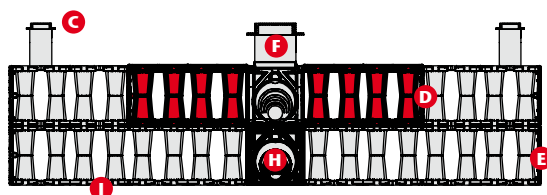
Pre montaže elemenata sistema potrebno je postaviti potreban geotekstil za omotavanje sistema te tokom montaže voditi brigu o sprečavanju njegovog oštećenja i preteranog zaprljanja te je potrebno pravilno preklopiti spojeve.

Za izradu takve infiltracije idealno je odabrati sistem sa 2 ili 3 sloja blokova (ako to situacija dopušta – upojnost tla, raspoloživ prostor...).

Sedimentaciona komora se sastavlja tako da se u donjem sloju sistema, na svakoj poziciji priključenja ulivne cevi, postavlja inspekcioni 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 inspekcione blokove koje otvaramo na svim stranicama koje su okrenute prema sedimentacionoj komori i potom pripremimo na spoljašnjoj stranici inspekcionog bloka otvor za priključivanje ulivne cevi.

Kad se slože svi blokovi donjeg sloja, treba postaviti spojnice za pozicioniranje i sprečavanje klizanja sledećeg sloja sistema.

Presek 3-3



- A** Stormbrixx blok - osnovni element
- B** inspekcioni blok sa liveno gvozdanim poklopcem klase opterećenja D 400
- C** inspekcioni priključci sa liveno gvozdanim poklopcem klase opterećenja D 400
- D** bočni paneli kao oslonac za omotani geotekstil kojim se formira sedimentaciona komora
- E** bočni paneli na rubovima sistema
- F** inspekciono okno svetlog otvora 340 mm za pristup inspekcionom bloku, sastavljeno od elemenata za povišenje i liveno -gvozdenog poklopca D 400
- G** inspekcioni blok sa mogućnošću otvaranja otvora prečnika 400 mm na sve četiri strane za osiguravanje pristupa sistemu opremi za inspekciju i čišćenje ili cevi uliva do DN 400
- H** taložnica infiltracionog sistema napravljena od inspekcionog bloka
- I** ukupna površina sistema (bočne strane, gornja i donja ploča) omotane geotekstilom za sprečavanje prodora okolnog materijala u sistem i sprečavanje prolaska mulja iz sistema u zemljište

Pri gradnji sedimentacione komore treba postaviti potrebne blokove, bočne panele na rub komore, pokrivne elemente na gornju ploču završnog sloja i sve omotati geotekstilom.

Po dovršetku gradnje sedimentacione komore montira se ostatak sistema, a montaža završava omotavanjem bočnih stranica i gornje ploče geotekstilom.

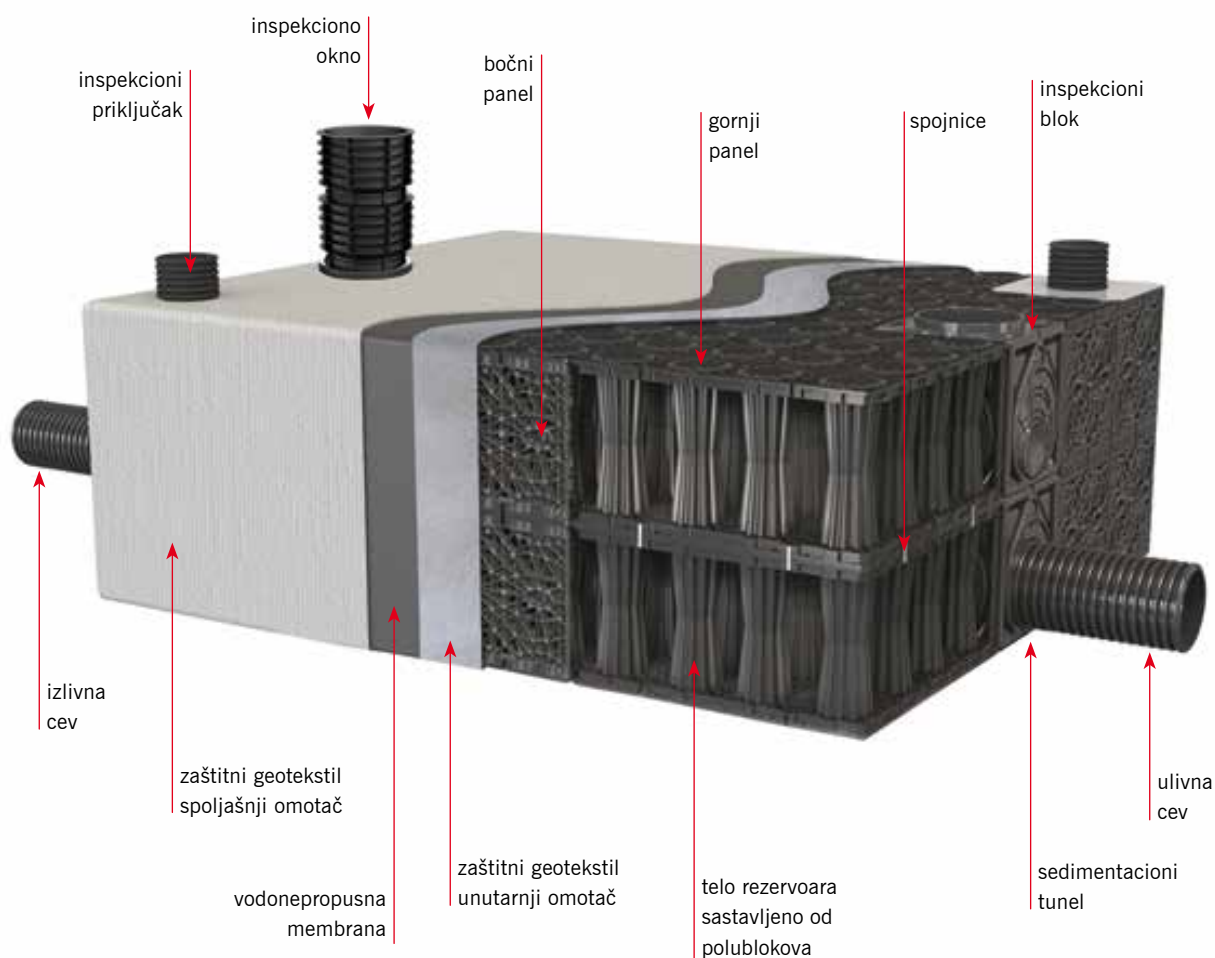
Preporučujemo da se inspekcioni priključci postave na svim uglovima sistema kako bi se na površini označili obrisi koje zauzima sistem te na mestima unutar sistema gdje se proceni da je potrebno osigurati pristup kamerama i opremi za čišćenja.

1.3 ACO Stormbrixx sistem za retenziju

ACO Stormbrixx može se koristiti za gradnju podzemnog retenzionog sistema ili rezervoara za vodu. Upotrebljen za tu svrhu STORMBRIXX pruža sledeće mogućnosti i prednosti:

- patentirani sistem spajanja polublokova zidarskim preklapom osigurava čvrstoću i stabilnost sistema
- inspekcion blok omogućava opremi za inspekciju (CCTV-kamera) i čišćenje (pranje pod pritiskom) jednostavan pristup sistemu
- inspekcion priključci profila DN 150 inspekcionoj opremi i opremi za čišćenje pružaju jednostavan pristup sistemu
- otvorena struktura sistema (blokovi bez pregrada) omogućava jednostavno kretanje opreme za inspekciju i čišćenje kroz celi sistem
- konstrukcija polublokova s inspekcionim "magistralama" prilagođena je jednostavnom kretanju kamera i perača, bez oštih uglova na kojima kamere mogu zaglaviti
- oblik sistema prilagođavamo prostoru kojim imamo na raspolaganju
- skladištenje, transport, manipulacija i ugradnja osetno 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 sistemu izradom sedimentacionih tunela, to jest prilagođavanjem konstrukcije rezervoara i upotrebom geotekstila
- glatke površine olakšavaju uklanjanje nakupljena mulja iz sistema (njegovo ispiranje)

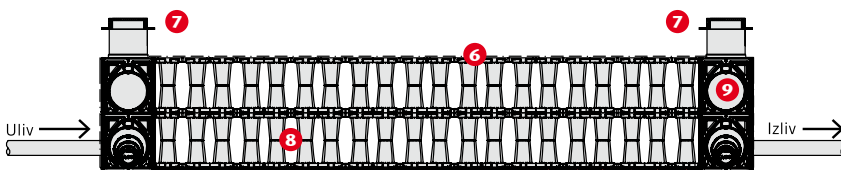
ACO Stormbrixx – elementi sistema za retenziju



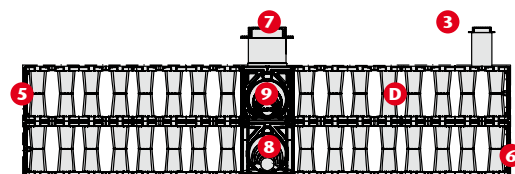
Definicija retenzije

Retenzija je proces zadržavanja vode (najčešće atmosferske) u rezervoaru primerene zapremine i njenog kontrolisanog ispuštanja u prijemnik (sistem javne kanalizacije ili površinski vodotok) da bi se smanjio vršni dotok atmosferskih voda nastao tokom intenzivnih pljuskova i rasteretio prijemnik.

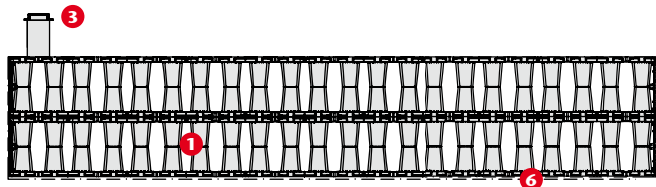
Presek A-A



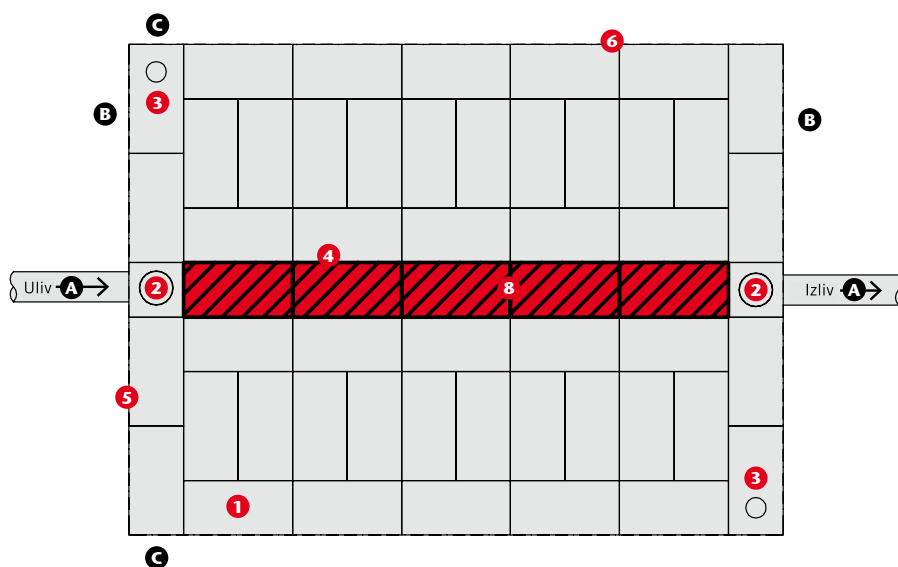
Presek C-C



Presek B-B



Osnova



- 1 Stormbrixx blok – osnovni element
- 2 inspekциони blok sa liveno gvozdenim poklopcem klase opterećenja D 400
- 3 inspekциони priključci sa liveno gvozdenim poklopcem klase opterećenja D 400
- 4 bočni paneli kao oslonac za omotani geotekstil kojim se formira sedimentaciona komora
- 5 bočni paneli na rubovima sistema
- 6 cela površina sistema (bočne strane, gornja i donja ploča) omotana troslojnim plaštom: zaštitnim geotekstilom u spoljnom i unutrašnjem sloju između kojih je vodonepropusna geomembrana
- 7 inspekciono okno svetlog otvora 340 mm za pristup inspekcionom bloku, sastavljeno od elemenata za povišenje i liveno-gvozdenog poklopca D 400
- 8 sedimentacioni tunel napravljen od Stormbrixx blokova omotanih u poseban sloj geotekstila
- 9 inspekциони blok sa mogućnošću otvaranja otvora prečnika 400 mm na sve četiri strane za osiguravanje pristupa sistemu opremi za inspekciju i čišćenje ili cevi uliva do DN 400

ACO Stormbrixx retenzioni sistem sa sedimentacionim tunelom

Tipičan ACO Stormbrixx sistem za retenciju projektovan je tako da spreči širenje mulja kroz sistem, to jest da zadrži mulj na što manjem području, na osi od uliva prema izlivu, što nazivamo sedimentacijskim tunelom. Time osetno olakšavamo održavanje sistema.

Zbog fleksibilnosti ACO Stormbrixxa postoje brojne varijacije ove konfiguracije. Sedimentacioni tunel može se napraviti i dubljim pa u tom slučaju može imati funkciju taložnice ili, ako se proceni da je očekivana količina mulja minimalna, sistem se može sagraditi bez sedimentacijskoga tunela.

Pre montaže elemenata sistema potrebno je postaviti slojeve: prvo spoljašnji zaštitni geotekstil, potom geomembranu te unutarnji zaštitni geotekstil. Budući da

je postavljanje geomembrane presudno za osiguranje vodonepropusnosti sistema, te radove mora obavljati za to specijalizovana firma sa odgovarajuće obučanim ljudima i opremom.

Da bi se smanjio rizik od oštećenja geomembrane, izbegli problemi u koordinaciji radova te osigurao kvalitet izvedenih radova, njeno postavljanje treba da prati dinamiku postavljanja blokova pa ACO preporučuje da sve radove montaže ACO Stormbrixx retenzionih sistema (blokova i geomembrane) obavlja ista firma.

Pri montaži takvog sistema, prvo se preporučuje izrada sedimentacijskog tunela. Sedimentacijski tunel se najčešće izvodi od jednog reda blokova koji se zasebno omotavaju slojem geotekstila

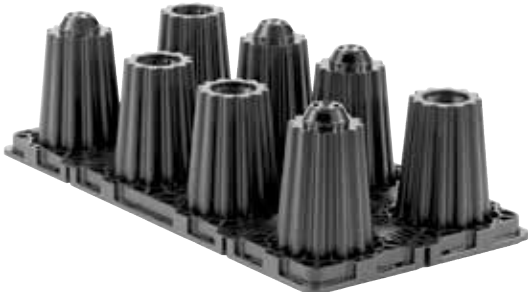
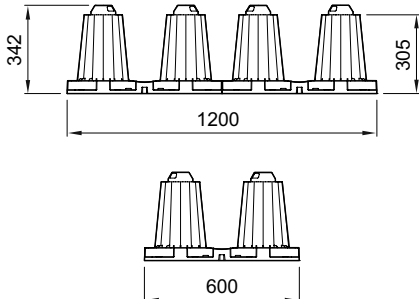

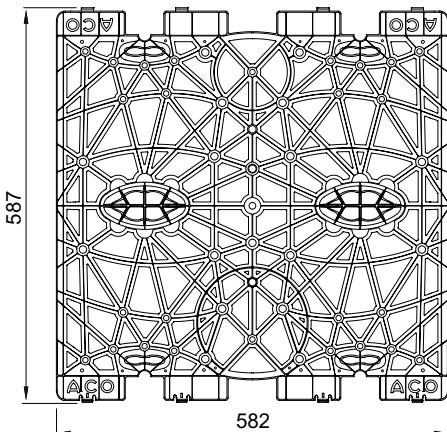

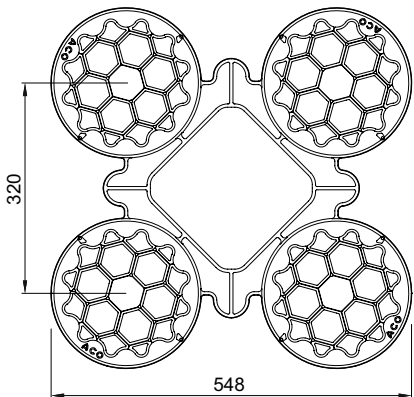
kojem oslonac čine bočni paneli. Na početku i na kraju tunela postavljaju se inspekциони blokovi i zbog inspekcije i čišćenja i zbog toga što tunel počinje na ulivu, a završava na izlivu.

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

Montaža završava omotavanjem bočnih stranica i gornje ploče slojevima geotekstila i geomembranom.

Preporučujemo da se inspekциони priključci postave na svim uglovima sistema kako bi se na površini označili obrisi koje zauzima sistem te na mestima unutar sistema gde se proceni da je potrebno osigurati pristup kamerama i opremi za čišćenje.

1.4 ACO Stormbrixx – osnovni elementi sistema

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

Svojstva sastavljenog bloka

	Dimenzije			Potrebno blokova [kom/m ²]	Bruto zapremnina bloka [m ³]	Neto zapremnina bloka [m ³]	Koeffcijent 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
<p>Spojnicica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • za spajanje blokova - spajanje blokova u jednom sloju - spajanje blokova između dva sloja • broj potrebnih spojnica za ugradnju sistema od 2 sloja blokova • broj potrebnih spojnica za ugradnju sistema od 3 sloja blokova • iz polipropilena (PP) 	<p>1 spojnicica na 2 polubloka 2 spojnicice na 3 polubloka</p>	0,1	314023	
<p>Cevni priključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • iz polietilena (PE) 	<p>DN 100 DN 160 DN 200 DN 250 DN 315 DN 400</p>	<p>0,4 0,7 1,3 2,7 3,3 4,5</p>	<p>314026 314027 314028 314048 314029 314030</p>	
<p>Inspekcion blok:</p> <ul style="list-style-type: none"> • za pristup kamerama i opremi za čišćenje u sistem • za priključenje uliva i izliva • iz polietilena (PE) 	<p>Dimenzije 594 × 594 × 610 mm</p> <p>Profili cevnih priključaka DN 100 DN 200 DN 300 DN 400</p>	32,0	27034	
<p>Element za povišenje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • za pristup inspekcijom bloku • iz polipropilena (PP) 	<p>Svetli otvor ø339 mm</p> <p>Visina povišenja 270±30 mm</p>	2,6	89013	
<p>Element za povišenje sa cevnim priključkom:</p> <ul style="list-style-type: none"> • inspekcija i pristup za čišćenje • za priključenje uliva i izliva • dimenzije 594 × 594 × 610 mm • priključak cevi DN 150 • iz polietilena (PE) 	<p>Svetli otvor ø339 mm</p> <p>Visina povišenja 280 ± 10 mm</p>	2,8	89014	
<p>Poklopac inspekcijonog okna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • za pristup inspekcijom bloku • klasa opterećenja D400 prema SRP EN 124 • od livenog gvožđa EN-GJS • bez otvora za ventilaciju 	<p>Svetli otvor ø400 mm</p>	38,0	314043	
<p>Poklopac inspekcijonog okna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • za pristup inspekcijom bloku • klasa opterećenja D400 prema SRP EN 124 • od livenog-gvožđa EN-GJS • s otvorima za ventilaciju 	<p>Svetli otvor ø400 mm</p>	38,0	314053	
<p>Poklopac inspekcijonog priključka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • za pristup inspekcijom priključku • klasa opterećenja D400 prema SRP EN 124 • od livenog gvožđa EN-GJL • bez otvora za ventilaciju 	<p>Svetli otvor: ø160 mm</p>	15,7	314044	

2. Transport i manipulacija

ACO Stormbrixx infiltracioni sistem je konstruisan imajući u vidu i pojednostavljenje njegovog transporta tj. smanjenje prostora za skladištenje. Osnovni polublokovi tačno uležu jedan u drugi, što bitno smanjuje obim koji treba prevoziti za čak 3 do 4 puta u poređenju sa tradicionalnim sistemima plastičnih blokova.



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

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



Skladištenje

Polublokovi

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



Dve palete polublokova

Pokrivni 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



Gornji paneli

Bočni paneli

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

Spojnice

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



Bočni paneli

Uputstvo za transport i manipulaciju

Paleta se po gradilištu moraju prevoziti i sa njima rukovati za to primerenim uređajima (paletari, viljuškari, kombiirke sa vilicama i sl.).

Kada se palete obuhvataju gurnama potrebno je osigurati plastične Stormbrixx elemente od oštećenja (koristiti podloške na kontaktnim tačkama gurni sa plastikom). Posebnu pažnju kod transporta na neravnim terenima treba obratiti da se oprema ne ošteti (palete osigurati od prevrtanja i međusobnog sudaranja).

Uputstva za skladištenje

ACO Stormbrixx sistem se može skladištiti na otvorenom prostoru. Pre odlaganja paleta sa opremom proverite da li je zemljište ravno i čvrsto. Kako biste izbegli 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.

Polublokovne treba skladištiti na takav način da budu zaštićeni od direktne sunčeve svetlosti (usklađeni u zasjenenom prostoru ili pokriveni svetlim geotekstilom (u tom slučaju se mora paziti da se toplota ne zadržava pod tim pokrovom - osigurati ventilaciju). Ako to nije moguće, **Stormbrixx sistem se nakon ugradnje sme zatrpavati tek kada se blokovi ohlade** (npr. sledeće jutro). Skladištenje na otvorenom nikad ne sme trajati duže od jedne godine.

3. Detaljna pravila za projektovanje i ugradnju

Projektovanje

Tokom faze projektovanja, moraju se u obzir uzeti relevantni zakonski propisi, važeći tehnički standardi. ACO preporučuje upotrebu DWA (Nemačko udruženje za vodu, odvodnjavanje i otpad) pravilnika za projektovanje i dimenzionisanje infiltracionih i retenzionih sistema - DWA-A 117 i DWA-A 138.






Zaštitna oprema

Lična zaštitna oprema zahteva se u raznim aktivnostima tokom ugradnje. Zaštitna radna oprema mora se osigurati svim radnicima tokom ugradnje u dovoljnim količinama, a njenu upotrebu moraju kontrolisati i osigurati nadzorni organi na gradilištu i zaposleni zaduženi za sigurnost na radu.

Obratiti pažnju

Kod izgradnje, zatrpavanja građevine, organizacije gradilišta i osiguranja iskopa, preporučujemo pridržavanje sigurnosnih propisa datih u DIN 4124 (Jame i rovovi) i DIN 18300 (Zemljani radovi) te podsećamo 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 protivkliznost posebno na vlažnim podlogama, moraju biti otporne na probijanje npr. ekserima, 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 štitnik za uši	Štitnici za uši štite vaš sluh od preteranog nivoa buke.
	Nositi zaštitne naočale	Zaštitne naočale štite oči od mehaničkih povreda uzrokovanih prašinom, kiselinom, česticama, kod sečenja, te pri sudarima i udarcima.
	Nositi zaštitne rukavice	Zaštitne rukavice štite ruke od lakših nagnječenja i posekotina, naročito tokom transporta, puštanja u rad, održavanja, popravaka i rastavljanja.

4. Ugradnja

4.1 Iskop građevne jame i priprema podloge

Zemljište podloge mora biti dovoljno jako da podnese opterećenje kojem će nakon završetka gradnje biti izloženo (teret Stormbrixx sistema ispunjenog vodom, opterećenje nadsloja i površinska dinamička opterećenja - saobraćaj i sl.). Ako zemljište podloge nema potrebnu nosivost, treba provesti geomehnička ispitivanja i u skladu sa njihovim rezultatima preduzeti odgovarajuće mere.

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

Podloga treba da se sastoji od **uređenog temeljnog tla (sraslo zemljište očišćeno od krupnih stena i korenja) koje mora imati nosivost od $EV2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$** koje 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 tačnosti $\pm 2 \text{ cm}$. Mašinskim poravnavanjem se vrši preterano zbijanje podloge a nije moguće postići potrebnu ravnost.

Pripremljena podloga mora biti potpuno ravna i bez nagiba.



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

Nosivost podloge je najvažniji faktor koji utiče na naknadno sleganje Stormbrixx strukture i u tom slučaju na smanjenje njene nosivosti. Ovo je posebno važno za višeslojne sisteme ili one koje su izložene većim opterećenjima (ugradnja ispod parkinga, saobraćajnice i sl.).

Preporučujemo da osnova građevinske jame bude uvećana za min. 0,6 m sa svake strane projektovanog sistema kako bi se osiguralo dovoljno prostora radnicima za montažu, a stranice iskopa moraju biti izvedene tako da se spreči urušavanje tla u iskop.

Sistem ne sme biti ugrađen tako da bude u podzemnoj vodi. U skladu sa DWA-A 138 preporučujemo da dno sistema bude iznad najviše zabeležene kote podzemnih voda najmanje 1,0 m.

4.2.1 Polaganje geotekstila (omotavanje sistema) - za INFILTRACIJU



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

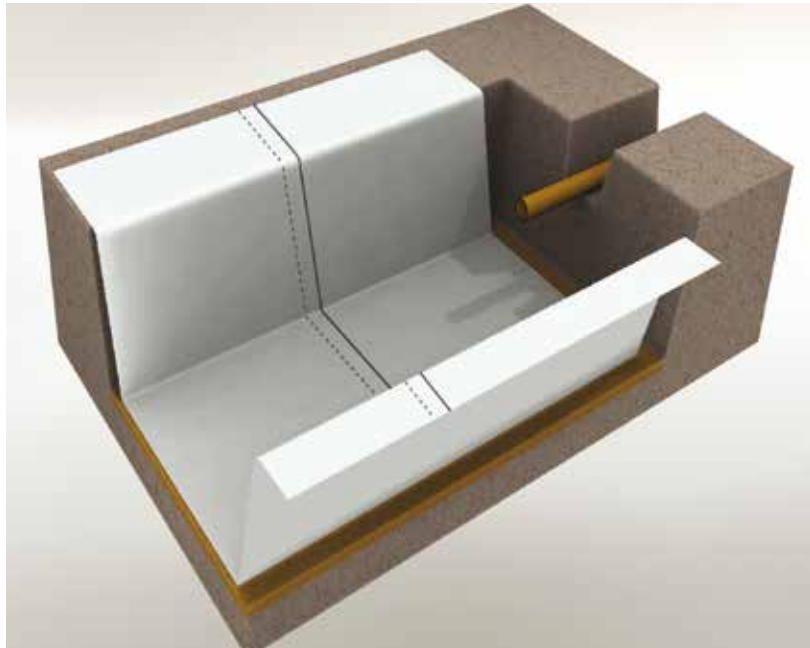
ACO Stormbrixx infiltracioni sistem treba omotati geotekstilom kako bi se sprečilo urušavanje zasipnog materijala u sistem, te da bi se sprečilo prelaz potencijalno kontaminiranog mulja koji dođe u sistem sa atmosferskim vodama, u zemljište. Zadržavanjem mulja na geotekstilu osigurava se njegovo jednostavno čišćenje iz sistema, umanjuje rizik potencijalne kontaminacije tla i sprečava začepljenje kontaktne podloge i time smanjenje njene upojnosti.

Celi Stormbrixx sistem treba biti omotan geotekstilom (preporučujemo: masa: 200 gr/ m², klasa čvrstoće: GRC 3, debljina: 1,9 mm).

Postavljanje geotekstila treba da prati dinamiku montaže blokova. Nema potrebe položiti geotekstil u celi iskop da bi se potom po njemu tokom cele montaže gazilo i time povećao rizik od njegovog kidanja ili zaprljanja.

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

Kod odmotavanja geotekstila, na početku i na kraju iskopa treba ostaviti višak dovoljan da se cela građevina prekrije/omota (dovoljno dužine da prekrije bočne stranice i gornju ploču sistema). Preporučuje se tako odmotani geotekstil podignuti uz rubove iskopa i privremeno ga fiksirati da se spreči njegovo padanje natrag u iskop tokom montaže. Po završetku ugradnje Stormbrixx sistema, geotekstil treba otkočiti od rubova iskopa i položiti preko infiltracionoga sistema. Ukupna dužina svake trake geotekstila računa se: obim Stormbrixx sistema + najmanje 0,50 m za preklap.



Obratiti pažnju
Preklopi na spojevima geotekstila trebaju biti najmanje 50 cm, a celokupan obim Stormbrixx sistema treba biti obmotan (paziti da geotekstil dobro leži na Stormbrixx sistemu) kako bi se sprečilo otklapanje na spojevima tokom zatrpavanja ili zbog vetra.

Na najosetljivijim mestima gde se utvrdi da postoji rizik otklapanja, preporučujemo da se preklopi povežu žicom, kablovskim vezicama ili sl. Preporučuje se upotreba što širih rolni kako bi se smanjili gubici na preklopima.

4.2.2 Postavljanje geomembrane - za RETENZIJU



ACO Stormbrixx retenzioni sistem potrebno je učiniti vodonepropustnim omotavanjem troslojnom ovojnicom koja se sastoji od:

- unutrašnjeg zaštitnog geotekstila (preporučujemo 200 gr/m²):
- zaptivnog geomembranskog sloja (preporučujemo upotrebu HDPE folije za vruće spajanje dvostrukim varom ili sl.);
- spoljašnjeg zaštitnog geotekstila (preporučujemo 300 gr/m²).

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

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

Dinamika postavljanja zaptivnog sloja retenzije treba da prati dinamiku polaganja Stormbrixx elemenata kako bi se rizik od probijanja folije sveo na najmanju moguću meru.

ACO preporučuje da montažu Stormbrixx retenzionog sistema i njegovih zaptivnih slojeva obavi isti izvođač, u cilju povećanja brzine montaže, sprečavanja oštećenja folije i takođe jednostavnije koordinacije radova.

4.3.1 Ugradnja polublokova

Pre i tokom ugradnje polublokova kao osnovnog elementa Stormbrixx sistema, a i ostale opreme, mora se proveriti da li postoje oštećenja. Može doći do oštećenja tokom transporta do gradilišta ili na njemu.

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

Oštećeni polublokovci, bočni paneli, pokrivni elementi i ostala oprema ne smeju se ugrađivati!

Preporučujemo pre početka slaganja ocrtati ili kanapom označiti spoljne obrise sistema kao pomoć kod slaganja.

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

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

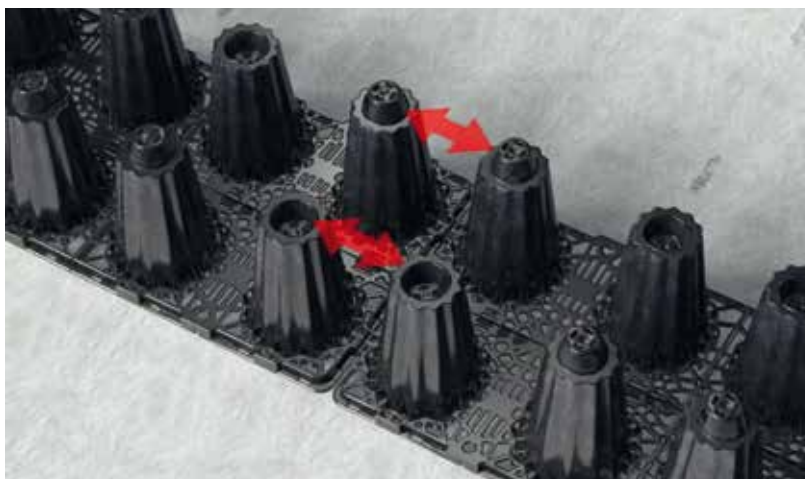


čuje klik plastičnih pinova koji se nalaze u vrhu svakog konusa, blok je trajno spojen - rastavljanje je jedino moguće lomljenem spojnih pinova.

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

greška kod slaganja pa je polublokovce potrebno presložiti).

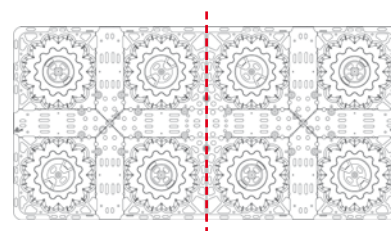
Preporučujemo polaganje polublokova potrebnih da nastane celovit Stormbrixx blok po principu zidarskog preklopa: gornji polublok se spaja jednom polovinom sa jednim, a drugom polovinom sa drugim polublokom iz donje zone. Primenom ovakvog principa spajanja osigurava se bitno veća stabilnost i krutost sistema.



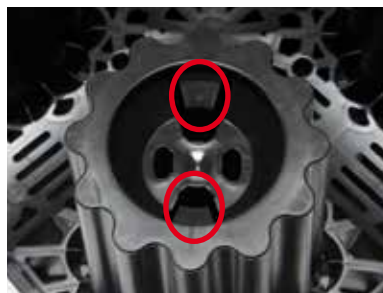
pored drugog muški i muški konus ili ženski i ženski.

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

na nosivost bloka već služe za njihovo ukrućivanje i bolje poravnanje (centriranje nosivih stubova) pa se kod izgradnje Stormbrixx sistema mogu koristiti i polublokovci sa slomljenim spojnim pinovima (npr. kada se napravi



Sastavljanje Stormbrixx bloka



Spojni pinovi



Sečenje polublokova

4.3.2 Ugradnja inspekcionih blokova

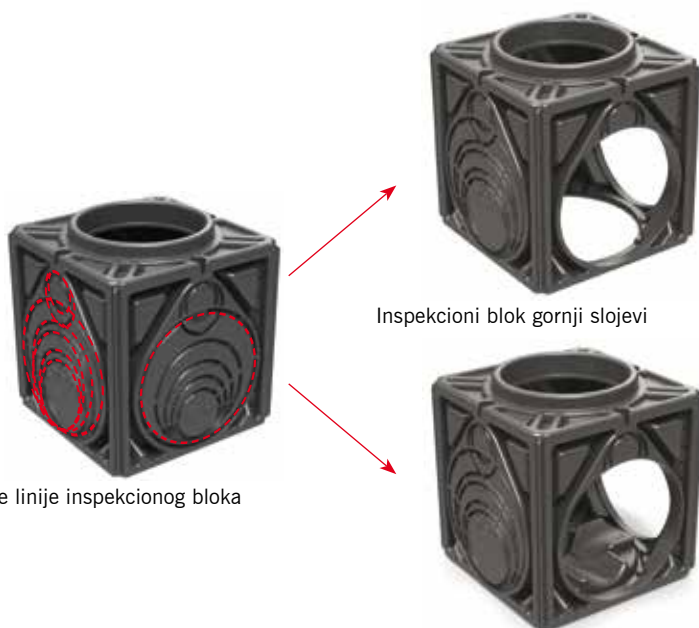
Inspekциони blokovi služe za omogućavanje pristupa Stormbrixx sistemu opremi za inspekciju i održavanje, a konstruisani su da omoguće kako vertikalnu komunikaciju (kretanje među slojevima) tako i horizontalnu komunikaciju (kretanje u 4 smera unutar pojedinog sloja Stormbrixx sistema).

Kod višeslojnih sistema, blokovi se jednostavno slažu jedan na drugog. Po potrebi, inspekциони blokovi se koriste i za priključivanje cevi (npr. za ulive ili za izlive iz sistema) profila od DN 100 do DN 400 (za spoljašnje prečnike glatkih cevi: 110, 160, 200, 250, 300 ili 400 mm).



Svojim dimenzijama: $\text{Š} \times \text{D} \times \text{V} = 60 \times 60 \times 61$ cm su prilagođeni za ugradnju (uklapanje) unutar Stormbrixx sistema (dimenzije odgovaraju polovini Stormbrixx bloka).

Treća funkcija inspektionog bloka može biti izrada taložnice (npr. za sedimentacionu komoru kod infiltracionog sistema).



Rezne linije inspektionog bloka

Inspekциони blok gornji slojevi

Inspekциони blok na dnu sistema



Za ovu namenu, inspekциони blok se ugrađuje na dno sistema i na njemu se ne smeju izrađivati nikakvi otvori osim već postojećeg gornjeg (pristupnog) otvora.

Inspekциони blok se isporučuje samo sa gornjim (pristupnim) otvorom, dok su sve ostale ploče zatvorene i u njima se pre ugradnje bloka ubodnom testerom izrađuju potrebni otvori sledeći oznake za sečenje ocrtane na bloku.

Sečenje otvora može biti potrebno za:

1. kod višeslojnih sistema, potrebno je svim blokovima osim najdonjem, uraditi otvore u podu (za nesmetanu vertikalnu komunikaciju);
2. kada se želi osigurati nesmetan pristup sistemu, potrebno je na svim bočnim stranicama koje gledaju prema sistemu izraditi otvore prečnika 400 mm (najveći otvor);
3. za priključivanje cevi na inspekциони blok na spoljašnjoj stranici bloka isecaju se otvori adekvatnog prečnika po označenim mestima.

Za obradu inspektionog bloka potrebni su: ubodna testera (za sečenje) i bušilica (za izradu početnog otvora za prolaz lista testere).



4.3.3 Ugradnja spojnice

Spojnice služe za međusobno povezivanje susjednih blokova (samo kada se ne koristi slaganje polublokova po principu zidarskog preklopa) i UVEK kod višeslojnih sistema gde služe za centriranje Stormbrixx blokova jednog iznad drugog čime se osigurava pravilan prenos opterećenja kroz sistem i sprečava klizanje slojeva.



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



Spajanje dva bloka u istom sloju



Jednostruka dvoslojna spojnica



Dvostruka dvoslojna spojnica

4.3.4 Ugradnja bočnih panela

Za povećanje bočne nosivosti sistema i kao oslonac geotekstilu ili geomembrani, potrebno je na spoljni obim (bočni rub) Stormbrixx rezervoara ugraditi bočne panele.

Za montažu bočnih panela nije potreban alat, umeću se u za to predviđene otvore u rubovima Stormbrixx blokova i fiksiraju klikom.

Bočni panel se montira tako da se umetci za pozicioniranje umetnu u otvore donjeg ruba Stormbrixx bloka nakon čega se gornji kraj bočnog panela gurne u gornji rub Stormbrixx bloka dok se ne čuje klik.



Važno je obratiti pažnju na položaj umetaka za pozicioniranje i fiksiranje bočnih panela, postoje: klik umetak koji ide gore i ravni umetak za pozicioniranje bočni paneli koji ide dole.

klik umetak



U bočnim panelima mogu se izraditi otvori cevnih spojeva za glatke cevi spoljnog prečnika: 110, 160, 200, 250, 300 ili 315 mm. Otvore je potrebno iseći ubodnom testerom po datim oznakama za sečenje.

Za priključenje cevnog priključka na bočni panel treba koristiti cevne spojnice čija je upotreba opisana u poglavlju 4.3.6 ovog uputstva.



umetak za pozicioniranje

Obratiti pažnju

Otvori za cevne priključke na bočnim panelima mogu se izraditi SAMO prema crtanim reznim linijama, izrada otvora bilo gde drugo na bočnom panelu će smanjiti njenu čvrstoću i ugroziti njenu i nosivost celog sistema.

4.3.5 Ugradnja pokrivnih elemenata



Kao i bočni paneli, pokrivni elementi služe za povećanje nosivosti sistema i kao oslonac geotekstilu ili geomembrani, ali isključivo na gornjoj površini sistema umesto na bočnim stranicama.

Pokrivni elementi se sastoje od 4 "tanjira" kojima se zatvara šupljina gornjih nosivih konusa Stormbrixx bloka.

Tanjiri su međusobno povezani tankom trakom koja ih drži u tačnom međusobnom položaju da možemo celi pokrivni element jednostavno i brzo postaviti na levu ili desnu polovinu Stormbrixx bloka.

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

Obratiti pažnju

Pokrivnim elementom može se prekriti levi ili desni skup od 4 rupe na bloku. Nije moguće prekriti 2 otvora na jednom bloku i 2 otvora na susednom ili 4 centralna otvora na Stormbrixx bloku!



4.3.6 Ugradnja cevnih priključaka

Cevni priključci se koriste za spajanje cevi na Stormbrixx sistem, bilo da se radi o priključivanju na: bočni panel, inspezione blokove ili o vertikalnim inspekcionim priključcima na blokove.

Cevni priključci su namenjeni za glatke cevi (npr. PEHD) spoljnih prečnika: 110, 160, 200, 250, 315 i 400 mm.

Cevni priključci se montiraju na Stormbrixx sistem u prethodno izrađene otvore, a nakon omotavanja sistema geotekstilom (za infiltraciju), tj. nakon omotavanja unutrašnjeg geotekstila, a pre postavljanja geomembrane i spoljnog geotekstila (za retenziju).

Obratiti pažnju

Sve otvore (vertikalni na blokovima, bočni na bočnim panelima i inspekcionim blokovima) treba izraditi pre montaže tih elemenata u sistem.

preporučena dubina nabijanja
cevi (cev sa mufom)

duža strana za
spajanje cevi



kraća strana
se umeće u
Stormbrixx
sistem

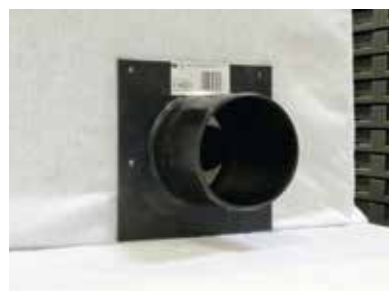
Cevni priključak se osloni na mestu priključka na postavljeni geotekstil kako bi se njegov unutrašnji prečnik ocrtao (tačno mesto je jednostavno "napipati" zbog "propadanja" geotekstila na mestima gde su otvori izrađeni).

Kada je krug označen, skalpelom se iseče krst i cevni priključak umetne zajedno sa geotekstilom u otvor sve dok prirubnica cevnog priključka ne nalegne na element na koji se priključuje.

Kod ovakvog spoja geotekstil služi kao zaptivka, dok prirubnica priključka sprečava prodor priključne cevi u sistem gde može doći do oštećenja nosivih konusa Stormbrixx bloka.

Obratiti pažnju

Naglavak cevi koja se spaja sme se nabiti samo do polovine dužine cevnog priključka, kako bi se ostavilo prostora za eventualna širenja (dilatiranja) cevovoda.



Izrada otvora u geotekstilu i montaža cevnog priključka

4.3.7 Ugradnja elemenata za povišenje

Elementi za povišenje služe za pristup inspekcionom bloku - sačinjavaju inspekciono okno svetlog otvora 339 mm prečnika kojim se s površine pristupa inspekcionom bloku, a time Stormbrixx sistemu.

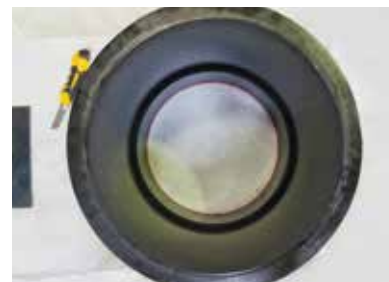
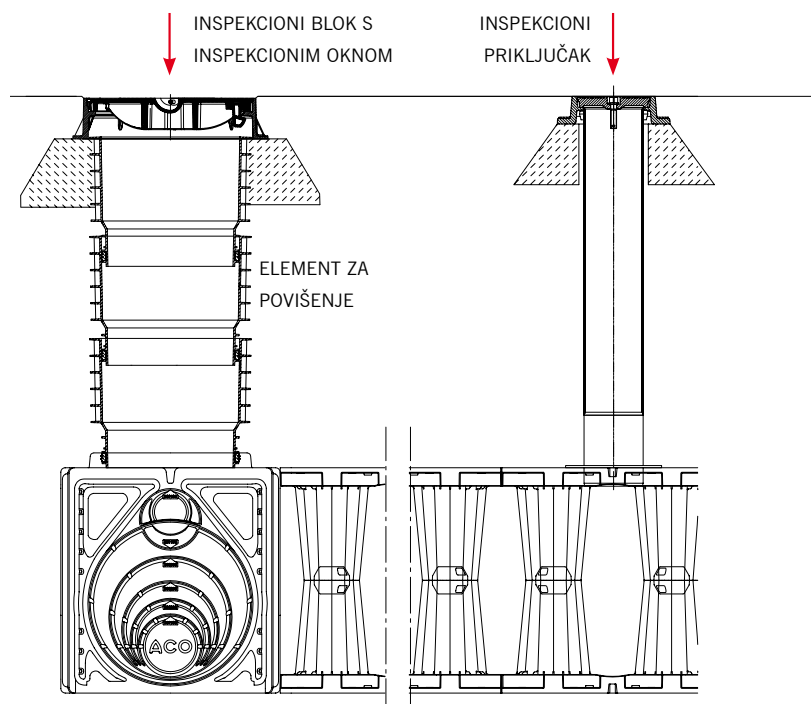


Postoje dva tipa elemenata za povišenje: povišenje sa ili bez cevnog priključka. Sva povišenja imaju integrisanu naglavnu EPDM zaptivku koja osigurava vodonepropustnost spoja do 0,5 bar, visinsku podesivost ± 30 mm i mogućnost nagiba svakog elementa do 10 % za prilagodavanje nagibu terena.

Element bez cevnog priključka (koji je najčešće u upotrebi) ostvaruje povišenje 27 cm, dok element sa cevnim priključkom osigurava visinu povišenja od 28 cm.

Elementi za povišenje se počinju ugrađivati nakon što je celi Stormbrixx sistem omotan geotekstilom - kod retenzije to se odnosi na unutrašnji zaštitni sloj geotekstila. Dinamika montaže se usklađuje sa dinamikom zatrpavanja iskopa. Prvi element za povišenje (onaj koji se spaja na inspekcioni blok) se osloni na geotekstil na mestu pristupnog otvora inspekcionog bloka kako bi se ocrtao njegov unutrašnji prečnik (tačno mesto je jednostavno "napipati" zbog "propadanja" geotekstila na mestu pristupnog otvora). Kada je krug označen, skalpelom se izreže krst i prvi element za povišenje umetne zajedno s geotekstilom u otvor. Kod ovakvog spoja geotekstil služi kao zaptivač.

Pre ugradnje elementa za povišenje, uklonite zaštitnu foliju sa zaptivke i očistite površinu na koju naleže, a samu zaptivku podmažite primerenom mašću. Na elementu za povišenje je označena minimalna dubina utiskivanja.



Is crtavanja unutrašnjeg prečnika



Sečenje geotekstila



Ugradnja elementa za povišenje



Oznaka minimalne dubine utiskivanja

Kod retenzija, nakon montaže prvog elementa za povišenje treba završiti zaptivanje sistema zaptivnom ovojnicom i kvalitetno izvesti njen spoj na priključne elemente za povišenje i tek nakon toga nastaviti sa montažom ostalih potrebnih povišenja.

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

Zbog klizne zaptivke koju koriste, elementi za povišenje efikasno raspodeljuju vertikalna opterećenja (npr. dinamička ili sleganja tla) time sprečavaju oštećenje Stormbrixx sistema.

4.3.8 Ugradnja inspekcionih priključaka

Kada želimo olakšati pristup Stormbrixx sistemu za inspekciju, ne moramo uvek koristiti inspezione blokove. Za uvođenje kamere u sistem dovoljna je i cev DN 150 pa koristimo vertikalne inspezione priključke.

Inspekциони priključak je DN 150 cevni priključak koji se montira na gornju ploču Stormbrixx sistema.

Za izradu inspektionog priključka treba iseći 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 sistema).



Svaki polublok ima dve pozicije za izradu inspektionog 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, sistem se omota geotekstilom - kod retenzije unutrašnji zaštitni sloj geotekstila, te se postavi cevni priključak DN 150.

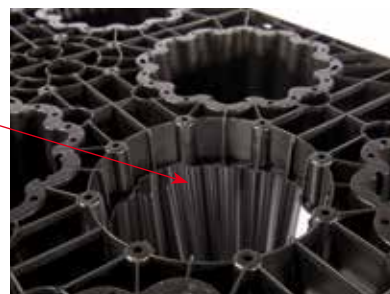
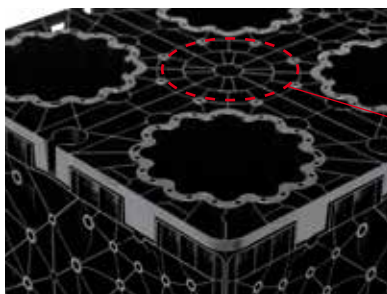
Ako se radi o retenziji, po montaži cevnih priključaka postavljaju se ostali slojevi geomembrane.

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

Zahvaljujući spojevima s kliznim zaptivkama i rasteretnoj ploči poklopca, sprečava se preonešenje sila sa površine na Stormbrixx sistem.



Izrada otvora na polublokovima za inspezione priključke



4.3.9 Obrada Stormbrixx elemenata pre ugradnje

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

Obraduju se:

- polubloкови;
- bočni paneli;
- inspekциони blokovi.

Izrezivanje cevnih priključaka na bočnim panelima i inspektionim blokovima se mora raditi isključivo po reznim linijama

(kod bočnih panela) ili reznim utorima (kod inspektionog bloka). Sečenje van raznih linija ugrožava nosivost elementa koga sečemo pa tako i celog sistema.

Za obradu Stormbrixx elemenata potrebni su:

- ubodna testera s dugim listom za sečenje plastike (za izradu otvora i rezanje polubloкова);

- bušilica sa burgijom za plastiku - prečnik burgije veći od širine lista ubodne testere (za izradu rupe za provlačenje lista testere);
- ručna testera za drvo (za sečenje polubloкова - ako se ne koristi ubodna testera);
- marker (za ocrtavanje otvora na geotekstilu);
- skalpel (za izradu otvora u geotekstilu).



Izrezivanje otvora u bočnom panelu



Ocrtavanje na geotekstilu

4.3.10 Ugradnja poklopaca

Za inspekciona okna i inspekcione priključke isporučuju se liveno gvozdeni poklopci. Svi poklopci su nosivosti D 400 a svojim su dimenzijama prilagođeni potrebama Stormbrixx sistema, pa za inspekciona okna imaju svetli prečnik 400 mm, a za inspekcione priključke svetli prečnik 160 mm.



Poklopci inspekcioni okana dolaze sa ili bez otvora za ventilaciju. Kada se inspekciono okno nalazi u saobraćajnoj površini koristimo poklopce bez otvora za ventilaciju kako bi sprečili



nekontrolisan dotok površinskih voda u Stormbrixx sistem, a kada je okno u zelenoj površini, koristimo poklopce sa otvorima za ventilaciju.

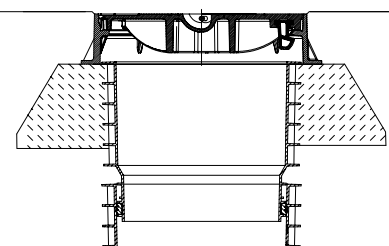
Okvir poklopca treba ubetonirati u temeljnu stopu koja osigurava prenos opterećenja sa poklopca na okolno zemljište.

Za betoniranje treba koristiti beton pritiskne čvrstoće C12/15 (prema SRP EN 206 - 1) širine 20 cm, gornji rub svežeg betona treba biti uzdignut za 2 cm od

gornjeg ruba završnog elementa za povišenje.

Da bi se sprečilo upadanje betona u okno upotrebite 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 sedne na završni element za povišenje ili prema završnoj koti/nagibu terena.



4.4 Zatrpavanje iskopa

Zatrpavanje sistema se **NE SME raditi dok je temperatura Stormbrixxa iznad 25°C**, stoga leti preporučujemo zatrpavanje u jutarnjim satima (kada se blokovi ohlade preko noći).

Zatrpavanje bočnih stranica

Zatrpavanje iskopa treba početi zatrpavanjem bokova sistema.

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



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

Zasipanje bokova ne sme uzrokovati oštećivanje ili neprimereno opterećivanje sistema i što je najvažnije, ne sme uzrokovati njegovo pomeranje. Tokom zatrpavanja treba paziti da se ne

otvore preklopi geotekstila te da zasipni materijal ne upadne u sistem! Izbegavajte dodirivanje uređaja za nabijanje s plastičnim komponentama sistema.

Zatrpavanje nadsloja

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

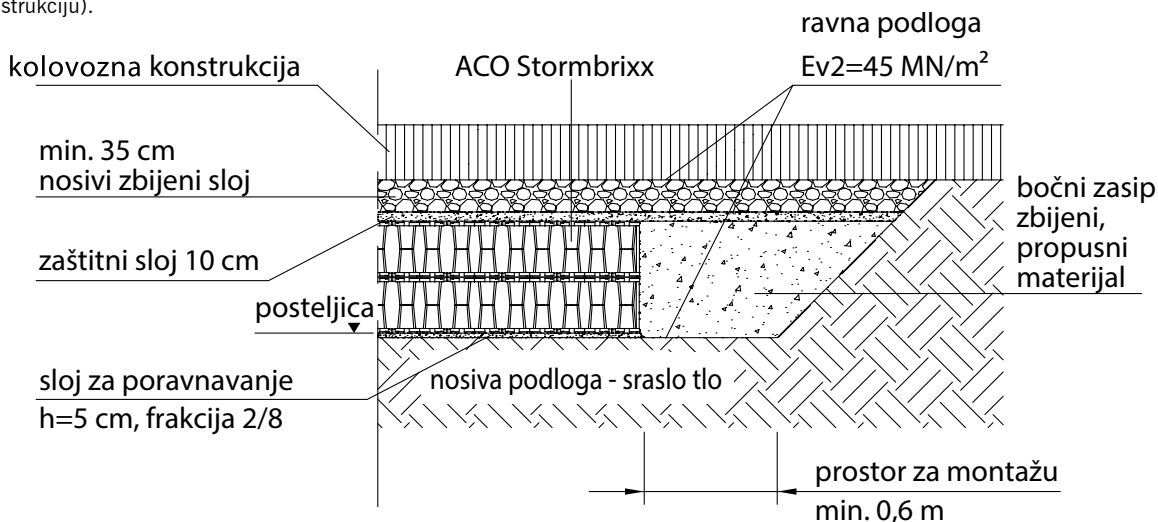
krupnog kamenja koju se može zbiti.
Debljina sabijenog sloja treba biti 10 cm.

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

Zasipanje se mora obaviti u slojevima, navoženjem materijala od ruba iskopa pomoću laganoga bagera ili utovarivača. Ovakvi strojevi se mogu voziti preko sistema 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 vibracionim valjcima! Vožnja teških građevinskih vozila iznad ACO Stormbrixx sistema dozvoljena je tek kada debljina sabijenog nadsloja dosegne najmanje 100 cm.



Karakteristični Presek iskopa

Preporučene visine zemljanog pokriva za ugradnju ACO Stormbrixx sistema

	teški saobraćaj [cm] ¹⁾	privatna parkirališta privatna vozila [cm]	zelene površine [cm]
minimalna visina pokrivnog sloja ²⁾	100 ¹⁾	100 ¹⁾	80
maksimalna visina pokrivnog sloja ³⁾	330	330	330

¹⁾ pokrivni sloj se sastoji od zbijenog zasipnog materijala i završne ploče (npr. kolovozna konstrukcija);

²⁾ kod definisanja minimalne visine nadsloja uzeti u obzir lokalno određenu dubinu smrzavanja;

³⁾ za projektne situacije van zadatih okvira statičar mora izvršiti proračun statike;

5. Osiguranje kvaliteta tokom i nakon građevinskih radova

Da bi se osigurao kvalitet upotrebljenih građevinskih materijala tokom gradnje i obavljenih radova, potrebno je dokumentovati i prezentovati 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 predočiti dokaz - rezultate ispitivanja);
- geotekstil na podlozi - bez nabora, ispravni preklopi (vizualni pregled i merenje);

- poštovanje položajnog nacrtu (vizualni pregled i merenje);
- završno omotavanje geotekstilom/geomembranom - primopredaja Stormbrixx građevine pred zatrpavanje (vizualni pregled);
- zatrpavanje zasipnim materijalom (dokaz o upotrebljenoj frakciji, merenje sabijenosti);
- završna primopredaja (građevinski dnevnik, u slučaju potrebe, za retenziju ispitivanje vodonepropusnost, zapisnici ispitivanja šavova geomembrane);
- moguća je inspekcija investitora - inspekcija instalacije CCTV kamerom (zapisnik sa snimkom)

Puštanje u rad

Infiltracioni sistem može se pustiti u rad tek nakon preuzimanja objekta - do tada se atmosferske vode nastale za objektu NE SMEJU ispuštati u infiltracijsku građevinu. Infiltracioni sistem se sme spojiti na odvodnu instalaciju tek nakon temeljnog i potpunog ispiranja odvodne instalacije.

Prodor korenja u infiltracioni sistem mora se izbeći poštujući odgovarajući plan sadnje. Tamo gde drveće već postoji ili ga tek treba posaditi, minimalna udaljenost Stormbrixx građevine treba biti određena u saradnji sa stručnjakom za hortikulturu uzimajući u obzir dužinu korenja (uz obavezno korišćenje folija za zaštitu od korenja).

6. Inspekcija i održavanje ACO Stormbrixxa

Opšte o održavanju

Održavanje infiltracionih ili retenzionih sistema treba imati u vidu odmah tokom projektovanja i izgradnje, jer ako se u toj fazi ne osiguraju potrebni preduslovi naknadnim intervencijama je najčešće nemoguće osigurati uslove za normalnu inspekciju i čišćenje. Zanemarivanjem ovog pitanja zbog nemara ili težnje da se uštedi nekoliko % investicije će dovesti do situacije da celokupna investicija propadne tj. da cela instalacija u kratkom roku postane neupotrebljiva jer loše planiranje i izvođenje može uzrokovati potpunu nemogućnost inspekcije i održavanja (npr. sistemi izgrađeni bez inspepcionih pristupa) ili inspekciju i čišćenje učiniti bitno skupljima i ograničiti njihovu efikasnost (npr. sistemi sa malim inspepcionim pristupima i njihovom nedovoljnom količinom koji ograničavaju izbor opreme koja se može koristiti i otežavaju njeno kretanje u sistemu).

Za dugoročnu funkcionalnost infiltracije ili retenzije, 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 atmosferskim vodama (krovnim, vodama sa saobraćajnica, pešačkih površina i sl.) a konvencionalne metode tretiranja atmosferskih 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).

Mere koje je potrebno poduzeti za uspešnu kontrolu mulja u odvodnom sistemu s infiltracijskom ili retenzionom građevinom su:

- korišćenje sedimentacionih uređaja pre infiltracije ili retenzije;
- tokom i neposredno nakon izgradnje odvodnog sistema sprečiti dolazak mulja iz instalacije koji je tamo nanesen tokom izgradnje - odvodnu instalaciju je potrebno temeljno isprati pre spajanja na Stormbrixx sistem i primopredaje investoru;
- izrada elemenata za kontrolu širenja mulja u samim infiltracionim ili retenzionim građevinama (npr. izrada sedimentacijskih komora ili sedimentacijskih tunela) - ovo može biti isključivo pomoćna mera kojom se olakšava održavanje infiltracione ili retenzione građevine ali ni u kom slučaju ne može biti primarna ili čak jedina metoda za uklanjanje mulja u odvodnom sistemu.
- redovna kontrola sistema tokom njegovog korišćenja i po potrebi njegovo čišćenje.

Karakteristike ACO Stormbrixxa

Zahvaljujući inteligentnoj konstrukciji Stormbrixx blokova, celokupna građevina infiltracionog ili retenzionog sistema je dostupna za inspekciju i/ili održavanje (čišćenje).

Nekoliko je ključnih karakteristika koje ovo osiguravaju:

- između nosivih konusa (inspepcionih magistrala) ostavljen je prostor svetlog preseka $\text{Š} \times \text{V} = 120 \times 500 \text{ mm}$ za prolaz CCTV kamera i perača;



- nosivi konusi svojim oblikom (stub sa "valovitim" plaštom) osiguravaju da skupe kamere ne zaglave u sistemu, što inače predstavlja velik rizik kod sistema sa pravougaonim zidovima
- blokovi bez bočnih stranica omogućavaju nesmetan prolaz kamerama i peračima kroz celi sistem (u jednom sloju blokova);
- vidljivost je bitno veća kada nema rešetkastih bočnih stranica na svakom bloku. Prosečna vidljivost CCTV kamere iznosi cca 1-2 m u takvim sistemima, dok je kod Stormbrixxa ona cca 10 m.



Radovi održavanja

Prema prethodno rečenom, radove održavanja ACO Stormbrixx retenzionog ili infiltracionog sistema možemo podeliti u sledeće grupe:

- pregled Stormbrixx sistema i na njega priključene odvodne instalacije (vizualna i korištenjem CCTV kamera) kako bi se utvrdila zamuljenost sistema ali i njegov strukturalni integritet;
- čišćenje Stormbrixx sistema i pripadajuće instalacije (pranjem pod pritiskom za čišćenje kanalizacionih cevi);
- kontrola i održavanje ostatka odvodne instalacije spojene na Stormbrixx sistem - njeno stanje, da li zadovoljava potrebe kako hidraulički tako i po pitanju ugrađenih mera za kontrolu mulja (pročišćavanje voda koje se ulivaju u Stormbrixx sistem).

Dokumentacija

Preporučuje se vođenje dnevnika održavanja, u kojem se evidentiraju sve aktivnosti koje se provode u sistemu ili na njegovu funkciju imaju bitniji uticaj:

- imena osoba zaduženih za održavanje;
- datumi i rezultati redovnih pregleda i čišćenja (čuvaju se kopije izveštaja 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 definisati:

- ko je odgovoran za nadzor rada sistema (svakodnevno funkcionisanje);
- ko je odgovoran za pokretanje i obavljanje radova redovnog održavanja i popravke na sistemu;
- ko je zadužen za vođenje evidencije o sistemu (dnevnika rada);
- ko ima pravo na donošenje odluka o promenama u načinu održavanja (promene intervala redovnih pregleda i sl.).

Odgovornost je vlasnika da osigura poštovanje sledećeg:

- sistem se sme koristiti samo u svrhu za koju je projektom namenjen i u za to primerenim radnim uslovima;
- samo kvalifikovano i ovlašćeno osoblje koje je u potpunosti upoznato sa ovim uputstvima sme raditi u poslovima nadzora i održavanja sistema.

Učestalost održavanja

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

Preporučuje se vizualna inspekcija okana pre ACO Stormbrixx sistema i snimanje CCTV kamerama cevi i sistema. Rezultate treba dokumentovati pisanim izveštajem i snimkom u digitalnom formatu (npr. na CD-u) i rezultate upisati u građevinski dnevnik.

Rezultati provedenih prvih redovnih pregleda mogu se upotrebiti za određivanje učestalosti pregleda u budućnosti. Ovakvu odluku može doneti, promeniti raspored obavljanja pregleda, tek nakon obavljena najmanje 4 redovna pregleda - najmanje 2 godine. Menjanje učestalosti pregleda pre toga, nije preporučljivo jer pregledi obavljani u kraćem vremenskom intervalu ne mogu dati reprezentativan uzorak ponašanja sistema kroz godinu.



Saglasno preporukama DWA-A 138 pravilnika, redovni pregledi sistema trebaju se obavljati najmanje svakih 6 meseci, najbolje u proljeće (intenzivne padavine, visoke nivo taloga...) i u jesen (intenzivne oborine, opadanje lišća, velika količina prašine na slivnim površinama nanosena tokom sušnog letnog perioda...).

Čišćenje sistema se obavlja prema potrebi - u skladu sa nalazima redovnih pregleda.

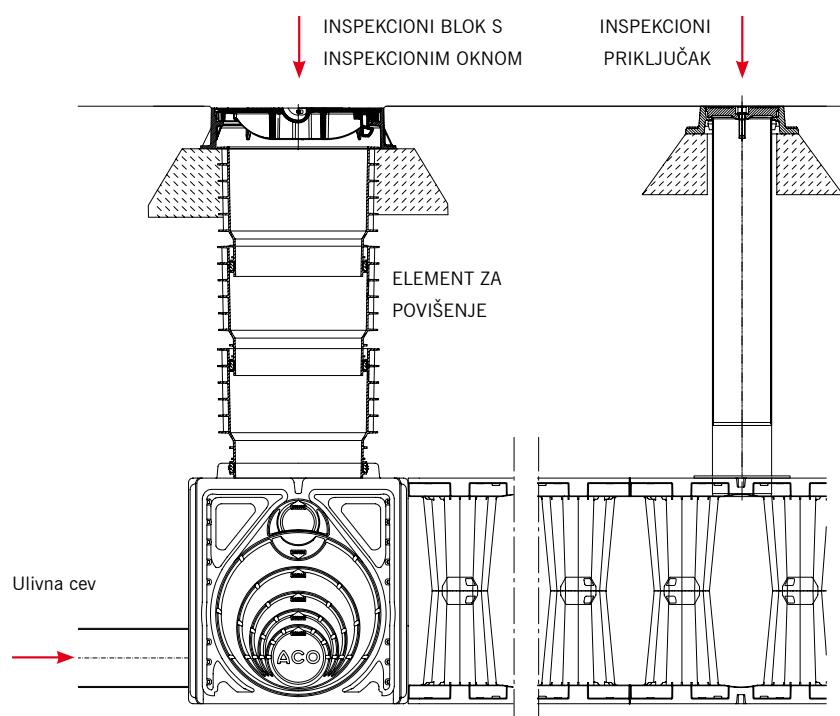
Tokom obavljanja svih radova inspekcije i čišćenja moraju se poštovati primenljivi propisi o sigurnosti na radu.

U slučaju neobičajenih uslova (ekstremne padavine, aktivnosti na slivnom području koje uzrokuju povećanu količinu mulja...), preporučuje se obavljanje pregleda i po potrebi čišćenja i van gore navedenog intervala.

Pristup infiltracionom sistemu

ACO Stormbrixx sistemu se može pristupiti na tri različita načina:

- kroz inspekciono okno / inspekcioni blok. Ovim putem osiguran je pristup većim kamerama i opremi za čišćenje (svetli prečnik okna je 339 mm).
- kroz vertikalni inspekcioni priključak izrađen od odvodne cevi DN 150 koji je primarno namenjen za spuštanje opreme za inspekciju (kamerama).
- kroz dolivnu cev. Ova metoda se najčešće koristi za proveru stanja na ulivu u sistem.



6.1 Inspekcija / pregled ACO Stormbrixx sistema

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

Spuštanjem u ACO Stormbrixx sistem, kamera se može slobodno kretati kroz žljebasta udubljena u pod Stormbrixx bloka - inspekcionim magistralama dimenzija $\text{Š} \times \text{V} = 120 \times 500 \text{ mm}$.

Najvažniji delovi ACO Stormbrixx sistema koji je potrebno pregledati su:

- pod sistema (kontrolisati akumulaciju mulja);
- bokovi sistema (kontrolisati začepljenost/prljavost geotekstila i oštećenja bočnih panela i geotekstila);
- strop sistema (kontrolisati oštećenja).

Za pregled ACO Stormbrixx sistema se mogu koristiti:

- kamere sa potisnim kablom (tzv. crvi);
- samohodne kanalizacione kamere.

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



Kamera sa potisnim kablom (tzv. crv)



Samohodna kanalizaciona kamera

6.2 Čišćenje ACO Stormbrixx sistema

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

Za kvalitetno čišćenje ACO Stormbrixx sistema potrebni su:

- perači pod pritiskom sa primerenim tipom mlaznice;
- cisterna sa vakumskim pumpama za isisavanje očišćenog mulja;
- izvod vode (npr. hidrant).

Čišćenje se provodi kroz inspekcionog okna, kroz kojih se u sistem spušta perač pod pritiskom i crevo za isisavanje. Perač pod pritiskom se od krajnje tačke u sistemu povlači prema inspekcionom oknu (ispiranje mulja prema tački isisavanja). Istovremeno sa ispiranjem, u sistem se može dolevati voda kako bi pospešila efekat čišćenja.

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

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

Spuštanje kamere kroz inspek. priključak



Glava za čišćenje

naziv: Uputstvo za ugradnju, rukovanje i održavanje STORMBRIX
verzija: 2016/01

