

ACO Roofbloxx

Pregled proizvoda

Sustavi krovne retencije za održivi urbani okoliš
primjenom koncepta plavih krovova



ACO Roofbloxx sustav retencije za plave krovove

ACO Roofbloxx nudi arhitektima, inženjerima i vlasnicima nekretnina u urbanim sredinama održivu i učinkovitu metodu za smanjivanje otjecanja oborinske vode njenim skladištenjem na mjestu nastanka (krovu) i mogućnost njenog korištenja za navodnjavanje zelenih krovova.

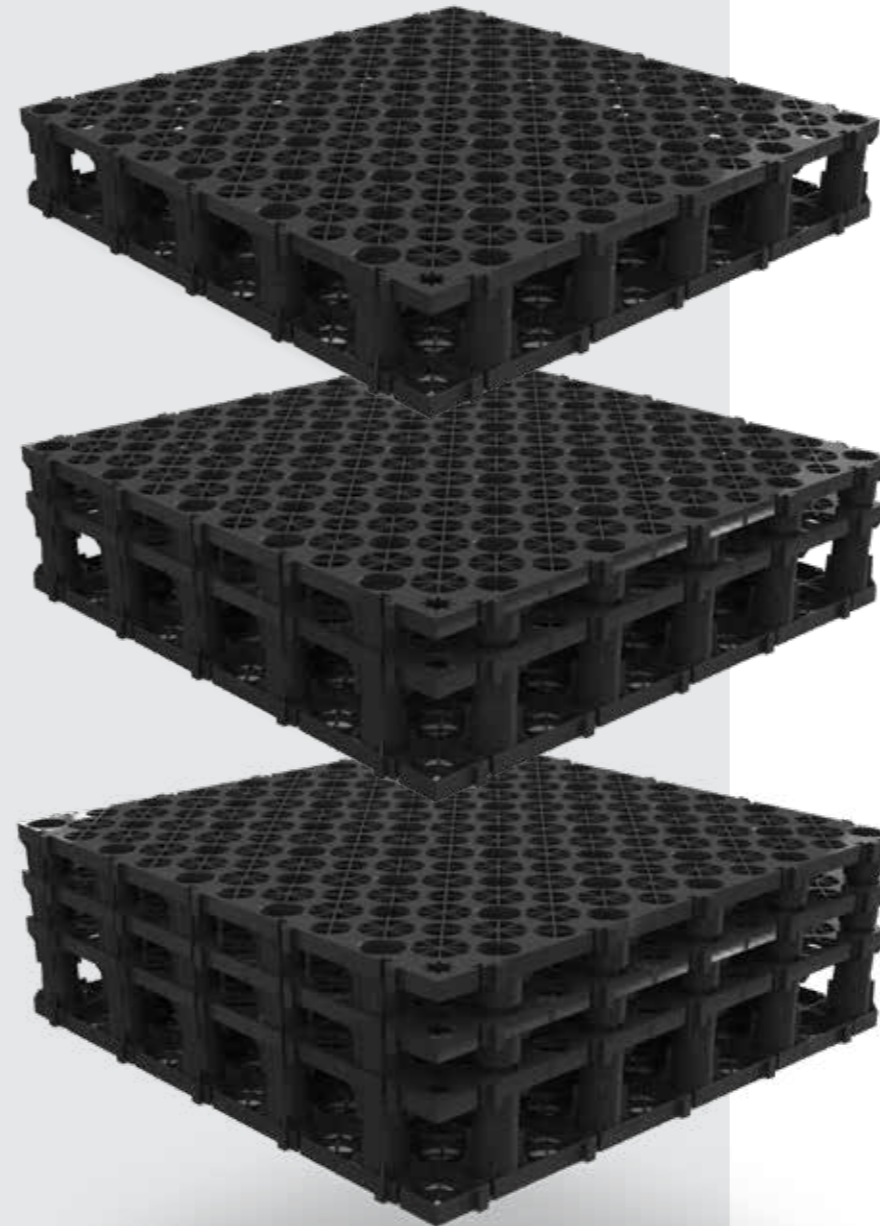


ACO regulator protoka za plave krovove

Regulator je dizajniran za upotrebu s ACO krovnim slivnicima uz pripadajući pribor.

ACO Roofbloxx

Blokovi za retenciju



ACO Roofbloxx
Predstavljamo naš
sustav retencije za plave
krovove.

1	ACO. creating the future of drainage ACO Grupa	04
2	Što je plavi krov? Zašto odabrati plavi krov? Što je ACO Roofbloxx? Tehnička specifikacija ACO regulator protoka za plave krovove	06 07 08 10 11
3	Roofbloxx pribor ACO slivnici za ravne krovove ACO Roofbloxx drenažno-akumulacijska podloga Preporuke za geotekstil	12 12 12 13
4	Projektiranje Roofbloxx sustava Hidrauličko dimenzioniranje Nosivost Ovojnica objekta ACO tehnička podrška kod projektiranja	14 14 14 15 15
5	Primjeri ugradnje Toplinski izolirani zeleni krov Inverzni krov Ravni prohodni/provozni krov Balastni krov Održavanje	16 16 17 18 18 19

ACO. creating the future of drainage

ACO Grupa jedan je od lidera na svjetskom tržištu po proizvodnji sustava za površinsku odvodnju. Klimatske promjene dovode nas oči u oči s brojnim izazovima kako bi ponudili kvalitetna i inovativna rješenja kao odgovor na novo nametnute ekološke uvjete okoline. Svojim integriranim pristupom, ACO se zalaže za profesionalnu odvodnju, ekonomično pročišćavanje, te kontrolirano otpuštanje i ponovno korištenje vode.

Odvodne sustave proizvodimo preradom od polimerbetona, nehrđajućeg čelika, vruće cinčanog čelika, lijevanog željeza, aluminijskog, armiranog betona, stakloplastike i plastike. Proizvodnja je temeljena na isključivo ekološki prihvatljivim procesima. Kreativnost i estetika kod nas se pišu velikim slovima. Tehničkim inovacijama uz naglašenu ekonomičnost razvijamo proizvode za suvremenu održivu gradnju. ACO nudi rješenja nove generacije za upravljanje površinskim vodama koja kontroliraju tok vode od njenog prihvata i odvodnje, do pročišćavanja, zadržavanja i kontroliranog ispuštanja u prirodnu sredinu, kako bi se ponovno uspostavio prirodan proces kruženja vode. Naša održiva sustavna rješenja su praktična, ekonomski isplativa, pomažu u upravljanju vodom, te brinu o sigurnosti ljudi i okoline.



5,200

zaposlenika u više od 47 zemalja (Europa, Amerika, Azija, Australija, Afrika)

1 mlrd.

Eura prometa u 2021.

37

proizvodnih pogona u 18 zemalja



Sjedište ACO Grupe na obali rijeke Eider, Rendsburg / Büdeltsdorf



Vlasnici Iver i Hans-Julius Ahlmann, partneri u upravljanju

Što je plavi krov?

Plavi krov je dizajn krova osmišljen za skladištenje oborina. Plavi krov je obično ravni krov prilagođen privremenom skladištenju kišnice uz njeno regulirano ispuštanje kojim se rasterećuje kanalizacijski sustav u vremenima vršnog opterećenja (tijekom trajanja i neposredno po završetku oborina). U svom najjednostavnijem obliku, plavi krov je otvoreni bazen na krovu zgrade, ali može biti dio zelenog krova, prohodnog ili neprohodnog ravnog krova, kao i dio prohodnih/provoznih površina (terasa, šetnica, parkirališta), smještenih na ravnim krovovima podzemnih objekata.

U gustim urbanim okruženjima, plavi krovovi čine sve važniji dio razvojne strategije OSPO (održivih sustava površinske odvodnje) jer su mogućnosti za podzemno skladištenje oborina ograničene i sve skuplje.

Plavi krovovi dizajnirani su da akumuliranu vodu ispuste u roku od 24 sata.

Plavi krovovi se mogu kombinirati sa zelenim krovovima. Ovakvi se sustavi obično nazivaju plavo-zeleni krovovi, a česta je pojava da se dio oborinske vode dugotrajno zadržava u retenciji i koristi za pasivno navodnjavanje vegetacije zelenog krova.



Plavi krov

Plavi krov je izričito namijenjen za skladištenje oborina, a mogu se klasificirati kao "aktivni" ili "pasivni", ovisno o vrsti i načinu korištenih elemenata za regulaciju pražnjenja.



Zeleni krov

Zeleni krov je krov koji je djelomično ili u potpunosti prekriven vegetacijom i zemljom potrebnom za rast te vegetacije ispod kojih se nalazi hidroizolacija. Može uključivati i slojeve poput barijere za korijenje te sustave za odvodnju i navodnjavanje.



Plavo-zeleni krov

Plavo-zeleni krov je dizajn krova koji kombinira tj. spaja ključne elemente plavog i zelenog krova pružajući najbolje od oba. Njegova prednost može biti i osiguranje pasivnog navodnjavanja za vegetaciju. Spremnik za navodnjavanje može biti postavljen direktno na hidroizolaciju ili iznad retencijskih elemenata.

Zašto odabrati plavi krov?



Iako termin OSPO (održivog sustava površinske odvodnje) nije u Hrvatskoj, za razliku od nekih drugih zemalja zapadne Europe, usvojen u obliku pravilnika ili preporuka za projektiranje i izvođenje koje treba poštivati i kojima treba težiti kod projektiranja i izvođenja modernih infrastrukturnih zahvata i gradnje zgrada, situacija u kojoj se danas nalazimo (osobito u urbanim sredinama) nas postupno prisiljava na to.

Primjenom principa OSPO smanjuje se rizik od poplava jer se kod projektiranja i izvođenja odvodnje uvažavaju klimatske promjene i primjenjuju mjere za umanjene utjecaja koji taj objekt ima na okoliš osiguravajući trajnost, funkcionalnost i održivost takvog objekta.

Plavo-zeleni krovni sustavi pružaju brojne prednosti, osobito u urbanim sredinama:

- smanjenje rizika nastanka poplave
- ublažavanje efekta „vrućih otoka“ u urbanim sredinama
- stvaranje ugodne životne sredine
- pasivno sakupljanje kišnice i navodnjavanje
- poboljšanje energetske učinkovitost kroz bolju termo izolaciju
- produžavanje vijeka trajanja hidroizolacije
- smanjivanje buke i onečišćenja zraka
- povećanje biološke raznolikosti
- vezivanje CO₂ iz zraka (sekvencijacija ugljika).

Plavo-zeleni krovovi također donose i dodatne bodove kod ocjenjivanja objekata po standardima zelene gradnje (BREEAM, LEED, DGNB i dr.) u kategorijama energije, korištenja zemljišta i ekologije, upravljanja, zdravlja i dobrobiti, te materijala i otpada.

Međutim, jedan od glavnih razloga za odabir plavog krova je ušteda koju on osigurava kod izrade podzemnih retencija, koje njegovom primjenom postaju znatno manje a kod objekata koji zauzimaju cijelu parcelu potpuno ukida potrebu za njima. Ova ušteda posebno dolazi do izražaja u gradskim centrima i drugim jako urbaniziranim sredinama u kojima vlada kronični nedostatak prostora oko objekata za sve potrebne instalacije, pa je ukidanje velikih volumena potrebnih za adekvatno dimenzioniranu podzemnu retenciju dobrodošlo. Isti problem se javlja i kada je okolno tlo u lošem stanju i ne dozvoljava izradu ukopanih retencija.

Stoga, privremeno skladištenje oborinske vode na mjestu gdje je ona nastala (krovu), a potom njeno gravitacijsko kontrolirano ispuštanje u kanalizaciju je logično i praktično. Pored toga, na ovaj način oslobađamo vrijedan prostor u ili oko objekta.

Što je ACO Roofbloxx?

ACO Roofbloxx je kompletan sustav za izradu retencije oborinske vode na krovu, za plave, zelene i plavo-zelene krovove. Sustav omogućuje izradu odvodnog sustava koji arhitektima otvara nove mogućnosti u stvaranju kreativnih, maštovitih i multifunkcionalnih otvorenih površina na krovu.

Pregled aktualne inženjerske prakse

Konvencionalni dizajn plavog krova skladišti kišnicu unutar normalnog sustava ravnog ili zelenog krova (na krovnoj hidroizolaciji). To dovodi do određenih problema u tumačenju načina kako bi plavi krov trebao biti projektiran obzirom na to da se njegova svrha i funkcija razlikuju od one ravnog i/ili zelenog krova.

Jednostavnim riječima, standardni ravni krov dizajniran je da se voda brzo odvede s krova pa se veća akumulacije vode može javiti samo kratkotrajno kod jakih pljuskova u trajanju ne više od nekoliko minuta. Plavi krov je s druge strane dizajniran da se voda u njemu zadrži na duži period vremena (čak i više od jednog dana), a u slučaju planiranog korištenja trajne akumulacije za potrebe navodnjavanja zelenog krova, govorimo o zadržavanju vode koje traje tjednima. Projektiranje krovnog odvodnog sustava koji će zadovoljiti obje krajnosti na prvi pogled predstavlja težak izazov.

Trenutne projektantske dileme povezane s plavim krovovima uključuju: određivanje vremena otjecanja, pad krovnih ploha, broj krovnih odvoda, utjecaj na konstrukciju krova - ponajviše kod inverznih krovova, a ne manje važno i nedostatak standarda i smjernica za ovu specifičnu tematiku.



ACO retencijski sustav za plave krovove (zaštićeno patentom)

ACO rješenje odvaja sustav učinkovite odvodnje ravnog krova od akumulacije plavog krova. Retencijski sustav plavog krova izdvojili smo u zasebnu hidroizoliranu retenciju koja funkcionira neovisno o sustavu odvodnje ravnog krova. Ovim se stvaraju uvjeti za zadovoljavanje usvojene inženjerske prakse i propisanih standarda za odvodnju ravnih krovova jer se omogućava učinkovita odvodnja ravnog krova u kojoj su osigurani uvjeti za pouzdano funkcioniranje sigurnosnih preljeva neophodnih kod jakih pljuskova.

Primjenom ACO rješenja za plave krovove se izbjegavaju bilo kakvi kompromisi tokom projektiranja / izvođenja. Sustav retencije u normalnoj situaciji može odabranim intenzitetom ispuštati krovnu vodu u sustav odvodnje, a u slučaju jakih pljuskova koji prelaze projektne parametre, višak vode zaobilazi sustav retencije i brzo se odvodi kroz sigurnosne preljeve s ravnog krova.

Sustav je koncipiran da se napravi drenažni prekid između primarne krovne hidroizolacije i donje strane ACO Roofbloxx retencijskog spremnika smještenog iznad. Ovakav retencijski spremnik je omotan zasebnom hidroizolacijom (sekundarna hidroizolacija). Obzirom da se spremnik plavog krova nalazi na ravnom krovu (bolje rečeno, unutar ravnog krova), radi se obodni preliv retencijskog spremnika i preliv iznad ACO krovnih slivnika koji osiguravaju slobodan protok kišnice ako je spremnik plavog krova pun. Sustav osigurava kontrolu otjecanja iz krovne retencije preko ACO regulatora otjecanja plavog krova koji su kompatibilni s ACO Spin krovnim gravitacijskim slivnicima iz nehrđajućeg čelika.

Sustav je koncipiran da ga je moguće prilagoditi različitim konstrukcijama ravnog krova od ekstenzivnih i intenzivnih zelenih krovova, krovnih parkirališta, prohodnih ili neprohodnih krovova, bez obzira radi li se o klasičnim termo izoliranim ravnim krovovima ili inverznim krovovima, te bez obzira radi li se o novogradnji ili rekonstrukciji postojećeg ravnog krova.

Više o sustavu

ACO Roofbloxx sustav sastoji se od plitkih blokova velike nosivosti proizvedenih iz PP-a, koji se isporučuju u nekoliko različitih visina, a konstruirani su za retenciju oborinskih voda. Drugi neizostavni element je regulator otjecanja.

ACO Roofbloxx je sustav za odvodnju koji se sastoji od međusobno spojivih retencijskih blokova visine 85 mm, 125 mm i 165 mm. Konstruiran je za izradu plitkih krovnih retencija velike nosivosti te je idealan za zelene krovove s intenzivnim ozelenjavanjem.

Modularnost i veliki koeficijent korisnog volumena čine ACO Roofbloxx pogodnim za ugradnju u krovne konstrukcije razvedenog tlocrta s kompleksnim krajobraznim planovima.

U kombinaciji s ACO regulatorom protoka za plave krovove, ACO Roofbloxx pohranjuje kišnicu na mjestu njenog nastanka i regulira njeno otjecanje u kanalizaciju smanjujući hidrauličko opterećenje javnog odvodnog sustava na željeni / zadani intenzitet (npr. onaj koji odgovara površinskom otjecanju koje je bilo prije izgradnje objekta – površinskom otjecanju s prirodne nenarušene podloge).

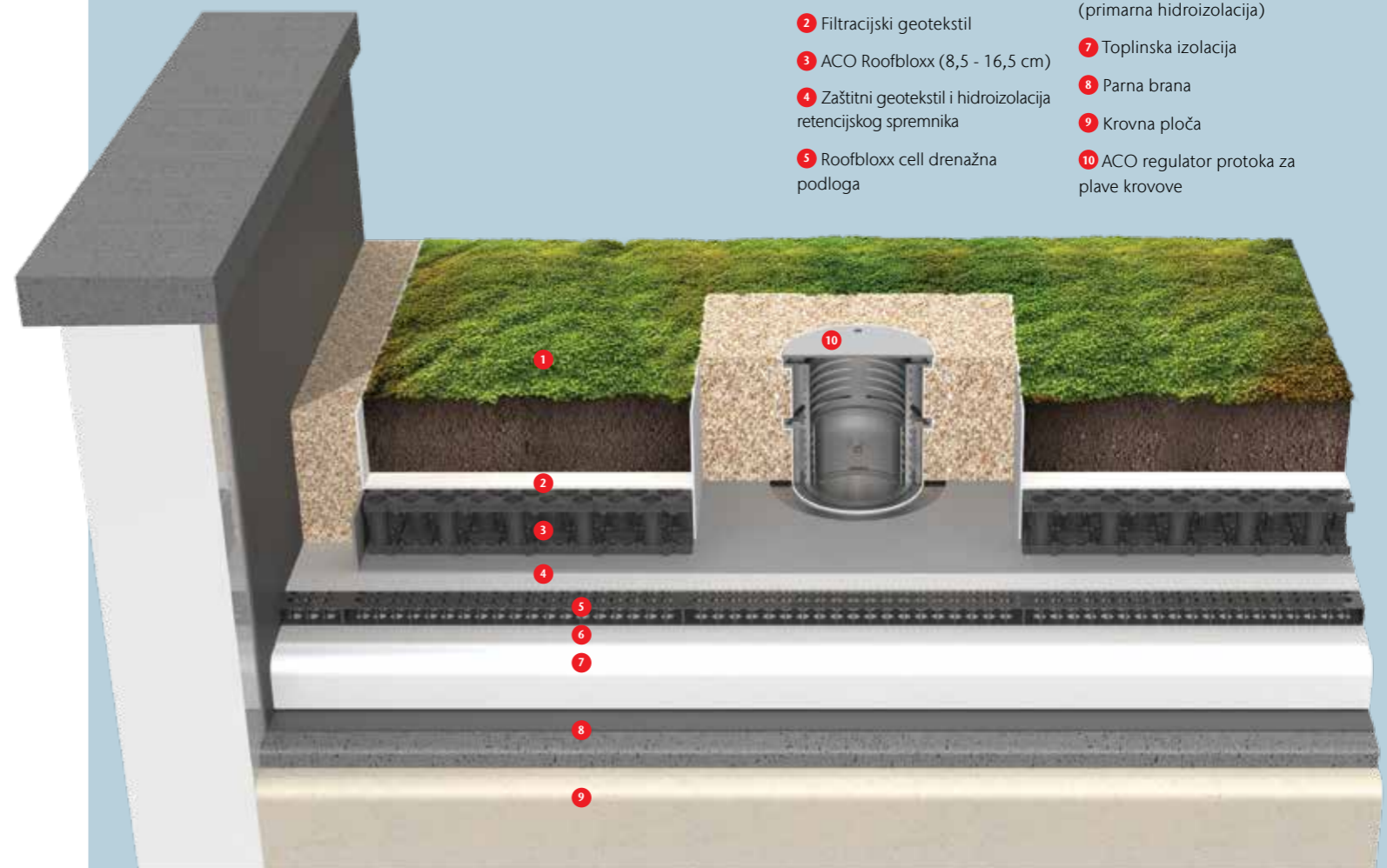
Sustav može biti projektiran i za akumulaciju vode – za dugotrajno skladištenje dijela prikupljene vode iznad ili u ACO Roofbloxxu. Ovim se omogućava pasivno navodnjavanje vegetacije iznad, tijekom dugotrajnih sušnih razdoblja.

Karakteristike	Prednosti
Visoka čvrstoća (800kN/m ²)	pogodan za pješačke i prometne površine ravnomjerno raspoređuje opterećenje na konstrukciju
Međusobno povezivi blokovi	nastaje stabilna podloga
Višeslojni sustav (u koracima od 40 mm)	dubina akumulacije po izboru ne zahtijeva zasebne spojnice

ACO tehnička podrška stoji vam na raspolaganju za savjete i pomoć kod projektiranja plavog krova.

Dijelovi sustava

- 1 Biljni pokrov (20 - 100 cm)
- 2 Filtracijski geotekstil
- 3 ACO Roofbloxx (8,5 - 16,5 cm)
- 4 Zaštitni geotekstil i hidroizolacija retencijskog spremnika
- 5 Roofbloxx cell drenažna podloga
- 6 Hidroizolacija ravnog krova (primarna hidroizolacija)
- 7 Toplinska izolacija
- 8 Parna brana
- 9 Krovna ploča
- 10 ACO regulator protoka za plave krovove



Tehnička specifikacija



Model	Roofbloxx 85	Roofbloxx 125	Roofbloxx 165	Roofbloxx Cell
Šifra proizvoda	110001	110002	110003	110008
Veličina ŠxDxV (mm)	500 x 500 x 85	500 x 500 x 125	500 x 500 x 165	500 x 500 x 30
Materijal	Polipropilen	Polipropilen	Polipropilen	Polipropilen
Boja	Crna	Crna	Crna	Crna
Koeficijent upojne površine	~53%	~53%	~53%	~62%
Koeficijent korisnog volumena	~90%	~90%	~90%	~95%
Ukupan volumen	~0.021m ³	~0.031m ³	~0.041m ³	0.0075m ³
Neto zapremnina vode	~0.019 m ³	~0.028m ³	~0.037m ³	0.0071m ³
Masa bloka	~2.2 kg	~3.3kg	~4.4kg	~2.5kg
Tlačna čvrstoća	Max. 800kN/m ²	Max. 800kN/m ²	Max. 800kN/m ²	Max. 800kN/m ²
Otjecanje / pražnjenje				
- @ 0% pada	6.4 l/m/s	12.2l/m/s	16.9l/m/s	-
- @ 1% pada	7.5 l/m/s	13.4l/m/s	17.9l/m/s	16.5 l/m/s
- @ 2% pada	8.5 l/m/s	14.1l/m/s	18.8l/m/s	-
Biološka/kemijska otpornost	Otporno na djelovanje plijesni i algi, kemikalija i bakterija iz tla te bitumena.			

Bitne značajke

- modularni sustav prilagodljiv raspoloživoj površini
- međusobno povezivi blokovi u svim smjerovima
- višeslojni sustavi ne trebaju dodatne spojnice
- za izradu plitkih retencija oborinske vode
- moguće pasivno i kapilarno navodnavanje vegetacijskog sloja iznad
- primjenjiv ispod vodopropusnih i vodonepropusnih površina
- visoka nosivosti (800 kN/m²)
- izrađen od 100% reciklabilnog polipropilena (PP)
- korisna zapremnina 90%
- kompaktno pakiranje za jednostavnu manipulaciju i skladištenje



ACO regulator protoka za plave krovove

Zadaća ACO regulatora protoka za plave krovove je kontrola otjecanja prikupljene kišnice s plavog krova. Regulator je konstruiran za korištenje s ACO krovnim slivnicima.

Regulator nije tipski element već se njegova konstrukcija prilagođava svakom pojedinom projektu tj. krovu.

Dimenzioniranje regulatora možemo provesti prema HRN EN 12056-3:2000 (Gravitacijski odvodni sustavi u zgradama - 3. dio: Krovna odvodnja) ili po principima za dimenzioniranje retencija.



Tip regulatora	Promjer (mm)	Debljina lima (mm)	Sigurnosni preljev
50/75 SP	300	3	Visinu prilagoditi najvećoj visini akumulacije
100/150 SP	380	3	Visinu prilagoditi najvećoj visini akumulacije
50/75	300	3	Nema
100/150	380	3	Nema

Bitne značajke

- 1 Poklopac revizije regulatora otjecanja olakšava pronalaženje pozicije regulatora i pripadajućeg slivnika na krovu. Poklopac sprečava ulazak nečistoća koje mogu začepiti slivnik.
- 2 Izrađen iz nehrđajućeg čelika AISI 304.
- 3 Korištenjem verzije sa sigurnosnim preljevom dobivamo sigurnu krovnu odvodnju.
- 4 Koristi se u kombinaciji s ACO krovnim gravitacijskim slivnicima. Regulacijom otjecanja smanjen je protok kroz kišne vertikale pa korištenje sifonske odvodnje ravnog krova gubi smisao.
- 5 Prirubnica za ukleštenje sekundarne hidroizolacije.
- 6 Prirubnica za ukleštenje primarne hidroizolacije nije dugotrajno izložena hidrostatskom pritisku akumulirane vode (i time smanjuje rizik propuštanja).
- 7 Pozicija otvora regulacijske blende može se postaviti tako da donji dio Roofbloxx retencije iskoristimo za akumulaciju vode za pasivno navodnjavanje zelenog krova. Kapacitet spremnika određujemo visinom na kojoj će se izraditi otvor regulacijske blende.

Napomena

ACO Roofbloxx sustav za plave krovove osmišljen je da zadovolji sve zahtjeve HRN EN 12056-3:2000 dok istovremeno osigurava projektne zahtjeve za plavi krov (skladištenja i reguliranog ispuštanja).



Roofbloxx pribor

ACO slivnici za ravne krovove

Kada se koristi regulator protoka za plave krovove, preporučamo i upotrebu ACO Spin slivnika za ravne krovove iz nehrđajućeg čelika.

Slivnici se proizvode s vertikalnim i horizontalnim izljevom, s priključcima: DN70 (Ø73mm), DN100 (Ø103mm), DN125 (Ø 133mm), DN150 (Ø160mm - samo vertikalni).

Sav potreban dodatni pribor je također na raspolaganju: nastavci za prihvat dodatne hidroizolacije, izolacijska tijela, grijači i revizije).



ACO Roofbloxx drenažno-akumulacijska podloga

ACO Roofbloxx drenažno-akumulacijska podloga je lagan i modularan element za zelene krovove koji ima dvojaku funkciju:

- adekvatna drenaža humusnog sloja jer čepičasti oblik omogućuje jednostavno otjecanje viška vode;

- akumulacija dijela kišnice za pasivno navodnjavanje humusnog sloja.

Njezina fleksibilnost leži u činjenici da se lako može rezati i tako prilagoditi različitim oblicima krovnih površina, dok njena konstrukcija omogućava jednostavno međusobno preklapanje elemenata čime se dobiva stabilna podloga.

Može se kombinirati zajedno s ACO Roofbloxx retencijskim elementima gdje se drenažno-akumulacijska podloga koristi za pasivno navodnjavanje zelenog krova dok retencijski blokovi služe za kratkotrajnu retenciju ostatka oborinskih voda.



Šifra proizvoda	110010	110007
Materijal	reciklirani polipropilen	reciklirani polipropilen
Veličina	500 mm x 500 mm	500 mm x 500 mm
(Ukupna) visina	30 mm	60 mm
Vertikalna tlačna čvrstoća kN/m ²	470	618
Skladišni kapacitet l/m ²	11.6	18

Bez obzira na tip krovne konstrukcije i odabrani raspored slojeva ravnog krova na kojem planiramo ugradnju plavog krova, korištenje ratličitih tipova geotekstila je neizbježno.

U pravilu trebamo 2 vrste geotekstila:

- zaštitni geotekstil
- filtracijski geotekstil.

Zaštitni geotekstil

Zaštitni geotekstil se koristi ispod ACO Roofbloxx elemenata za sprečavanje oštećenja hidroizolacijske membrane na koju se blokovi polažu.

Preporučene karakteristike koje treba ispunjavati geotekstil korišten u ovu svrhu su dane u tablici ispod.



Opis	Prema normi	Jedinica mjere	Min. propisana vrijednost
Šifra proizvoda			27041
Vrsta	—	—	Mehanički povezan netkani geotekstil proizveden iz kontinuiranih vlakana
Materijal	—	—	100% UV stabilan polipropilen
Debljina pri 2 kPa	EN 964-1	mm	2.9
Masa po jedinici površine	HRN EN ISO 9864	g/m ²	325
Otpornost na CBR proboj	HRN EN ISO 12236	kN	3,85
Vlačna čvrstoća – uzdužna	HRN EN ISO 10319	kN/m	24
Vlačna čvrstoća – poprečna	HRN EN ISO 10319	kN/m	24
Karakteristična veličina otvora	HRN EN ISO 12956	µm	90
Vodopropusnost okomito na ravninu	HRN EN ISO 11058	l/m ² /s	60

Filtracijski geotekstil

Filtracijski geotekstil postavlja se iznad ACO Roofbloxx sustava (blokova ili drenažno-akumulacijske podloge) i služi za razdvajanje zemlje / supstrata od ACO Roofbloxx elemenata tj. sprečava ispiranje zemlje u retenciju i potom u odvod.



Opis	Prema normi	Jedinica mjere	Min. propisana vrijednost
Šifra proizvoda	—	—	27038
Vrsta	—	—	Mehanički povezan netkani geotekstil proizveden iz kontinuiranih vlakana
Materijal	—	—	100% UV stabilan polipropilen
Debljina pri 2 kPa	EN 964-1	mm	1
Masa po jedinici površine	HRN EN ISO 9864	g/m ²	200
Otpornost na CBR proboj	HRN EN ISO 12236	kN	1,5
Vlačna čvrstoća – uzdužna	HRN EN ISO 10319	kN/m	9
Vlačna čvrstoća – poprečna	HRN EN ISO 10319	kN/m	10
Karakteristična veličina otvora	HRN EN ISO 12956	µm	105
Vodopropusnost okomito na ravninu	HRN EN ISO 11058	l/m ² /s	115

Projektiranje ACO Roofbloxx sustava

Zahvaljujući visokoj nosivosti, ACO Roofbloxx omogućava izradu plavnog krova na velikom broju različitih tipova ravnog krova, bilo da se radi o toplinski izoliranim zelenim krovovima, inverznim ili ravnim prohodnim/provoznim krovovima.

Velika sloboda postoji i kod odabira završne obloge, pa Roofbloxx možemo ugrađivati ispod:

- intezivnih i ekstenzivnih zelenih krovova
- deckinga i drugih uzdignutih opločenja montiranih na primjerenim nosačima
- pješačkih površina
- prometnih površina kao što su krovovi podzemnih ili krovnih parkirališta
- krovnih površina namjenjenih ugradnji fotonaponskih panela (sidrenje je moguće i kroz Roofbloxx elemente kako bi se izbjeglo korištenje dodatnog balasta – svakako konzultirajte ACO tehničku podršku).



ACO pomoć kod projektiranja

ACO tehnička podrška vam može pružiti besplatne savjete i pomoć kod planiranja i dimenzioniranja plavnog krova (bilo da se radi o dimenzioniranju retencije ili npr. o odбору količine i tipa slivnika).

Za pravilno dimenzioniranje plavnog krova, djelatnici ACO tehničke podrške trebaju znati sljedeće:

- lokaciju i namjenu objekta
- veličinu i namjenu krova
- veličinu i vrstu drugih površina koje se slijevaju na ravni krov (npr. fasada)
- željeni / propisani intenzitet otjecanja s krova (l/s)
- ITP krivulju za predmetnu lokaciju
- najveću dopuštenu visinu skladištenja vode (mm)
- broj i poziciju predviđenih krovnih slivnika i sigurnosnih preljeva
- dubinu za dugotrajno skladištenje vode (mm) ako je ono planirano

Hidrauličko dimenzioniranje

Sve retencijske sustave, pa tako i plavi krov, za razliku od većine drugih dijelova sustava odvodnje oborinskih voda, ne dimenzioniramo na vršno oborinsko opterećenje (5 min ili 10 min pljusak), već ih moramo izdimenzionirati da zbrinu vodu nastalu tijekom cijelog kišnog događaja. Zbog ovoga se pristup proračunu plavnog krova razlikuje od pristupa kod dimenzioniranja ostalih elemenata sustava oborinske odvodnje.

Što je važno imati na umu kod hidrauličkog proračuna plavnog krova:

- Odvodnju ravnog krova treba projektirati sukladno HRN EN 12056-3:2000 (Gravitacijski odvodni sustavi u zgradama - 3. dio: Krovna odvodnja) gdje posebnu pažnju treba posvetiti dimenzioniranju sigurnosnih preljeva.
- Plavi krovovi se, u pravilu, postavljaju na krovne površine bez pada (prema BS 6229:2018 „krov bez pada“ je onaj kod kojeg se nagib podloge kreće od 0 do 1:80 = max pad 1,25% i na kojem nema kontrapadova).

- Koeficijent korisne zapremnine i količine svih elemenata plavnog krova treba uzeti u obzir. Bilo da se radi o korištenom šljunku, Roofbloxx elementima ili sl. Korisni skladišni kapacitet Roofbloxx blokova je 90%
- kada je u planu akumulacija vode za pasivno navodnjavanje zelenog krova, njen volumen i visinu akumulacije treba zasebno računati, bilo da se radi o toplom krovu kada je akumulacija najčešće planirana u Roofbloxxu ili inverznom krovu, kada se za akumulaciju najčešće koristi Roofbloxx drenažno-akumulacijska podloga.

Nosivost

Plavi krovovi zahtijevaju adekvatno nosivu krovnu konstrukciju kod čijeg statičkog proračuna treba uzeti u obzir stalna opterećenja (opterećenje koje čine svi ugrađeni elementi plavnog ili plavo-zelenog krova) i promjeniva opterećenja (opterećenje kod maksimalne akumulacije vode). Zbog navedenog, plave krovove se

može izvoditi na onim krovnim konstrukcijama kod kojih je to planirano u najranijim fazama projektiranja.

Sam statički proračun uvijek mora provesti kvalificirani statičar, dok je zadatak projektanta plavnog krova definirati točne ulazne podatke za statičarev proračun gdje je najvažniji podatak najveće visine vodene akumulacije. U većini slučajeva visina vodenog stupca kreće se od 10 do 15 cm, pa dodatno opterećenje na krovnu konstrukciju iznosi 1 – 1,5 kN/m²).

Ovojnica objekta

Odluka da se na krovu objekta napravi kratkotrajna ili dugotrajna akumulacija vode ima bitan utjecaj na odabir tehnologija i materijala koji se koriste. Pored zahtjeva koje odabrane tehnologije i materijali na tim pozicijama trebaju inače ispuniti, treba imati u vidu i dodatne zahtjeve zbog plavnog krova od kojih vrijedi spomenuti:

- površinska odvodnja treba biti prilagođena odabranim

uvjetima te ponajprije završnoj oblozi, bilo da se radi o zelenom krovu ili ravnom prohodnom/provoznom krovu podzemnog objekta. Odvodnja treba biti u skladu s HRN EN 752:2008

- hidroizolacija treba završavati najmanje 15 cm iznad završne obloge ravnog krova (npr. zelenila)
- geometrija krovne plohe treba obratiti pažnju da obzidi, pregrade, oprema za navodnjavanje i sl. ne ometaju otjecanje vode do slivnika
- slivnici i regulatori protoka trebaju biti zaštićeni od nakupljanja mulja i dr. otpada (zaštitni šljunak treba biti odjeljen od humusnog sloja zelenog krova adekvatnim geotekstilom, treba koristiti primjerenu pokrovnu rešetku). U slučaju da to odabrana vrsta bilja zahtjeva, treba predvidjeti adekvatne mjere za zaštitu hidroizolacije od prodora korjenja
- termoizolacija - posebnu pažnju treba obratiti na razradu detalja polaganja termoizolacije (naročito kod inverznih krovova) gdje se posebno ističu mjere za zaštitu od vjetra i zaštitu od uzgona

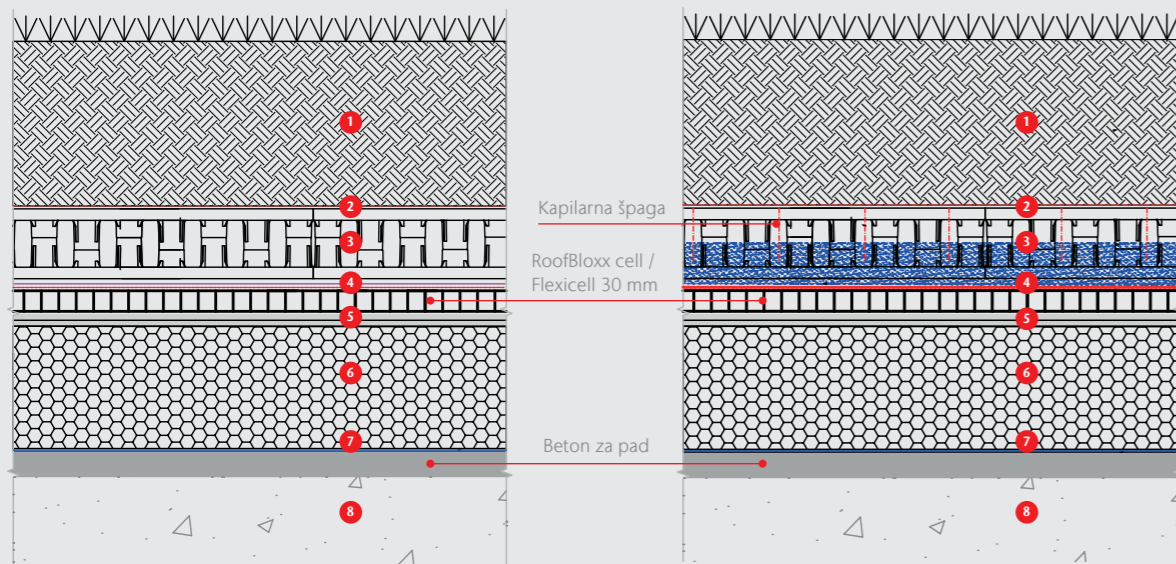
Primjeri ugradnje

Uz manje izmjene projektnih detalja, ACO Roofbloxx rješenje za plave krovove lako može biti uklopljeno u većinu ravnih krovova.

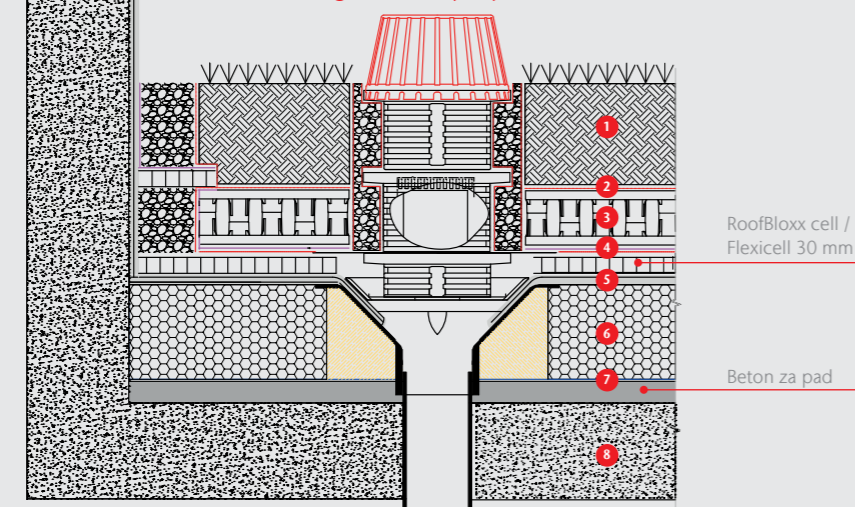
Toplinski izolirani zeleni krov

Vrsta konstrukcije ravnog krova gdje se toplinska izolacija nalazi odmah iznad nosive krovne ploče dok je hidroizolacija iznad toplinske štiteći tako od prodora vode i toplinsku izolaciju i konstrukciju objekta.

Toplinski izolirani plavo-zeleni krov (bez akumulacije) Toplinski izolirani plavo-zeleni krov s akumulacijom



Toplinski izolirani plavo-zeleni krov sa slivnikom i sigurnosnim preljevom



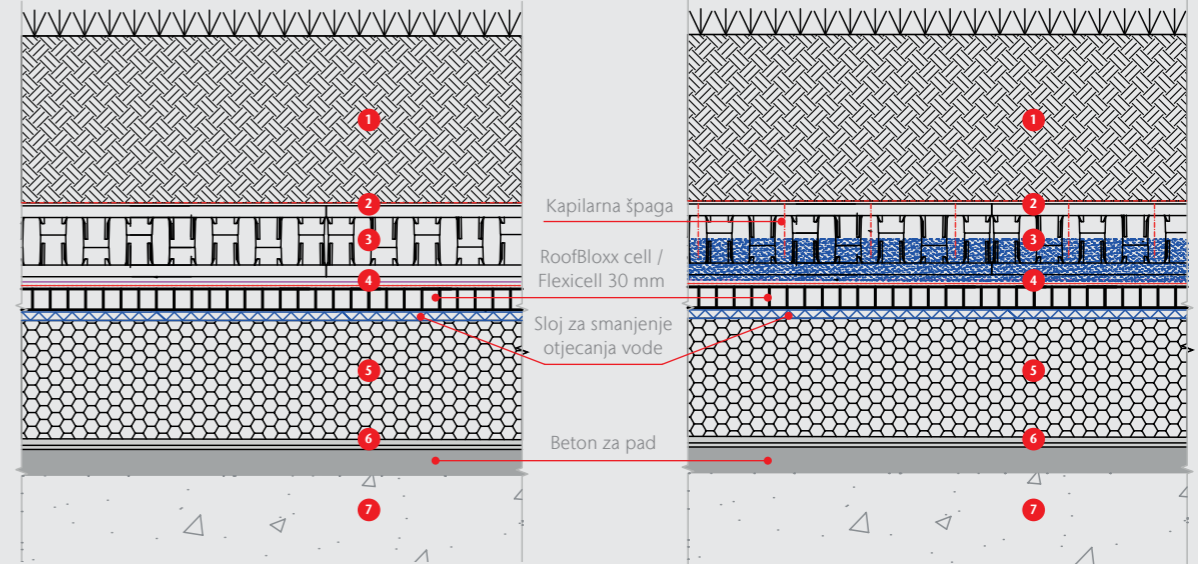
Dijelovi sustava

- | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|
| 1 Biljni pokrov (20–100 cm) | 4 Zaštitni geotekstil i hidroizolacija retencijskog spremnika | 6 Toplinska izolacija |
| 2 Filtarski geotekstil | 5 Hidroizolacija | 7 Parna brana |
| 3 ACO Roofbloxx (85-165 mm) | | 8 Krovna ploča |

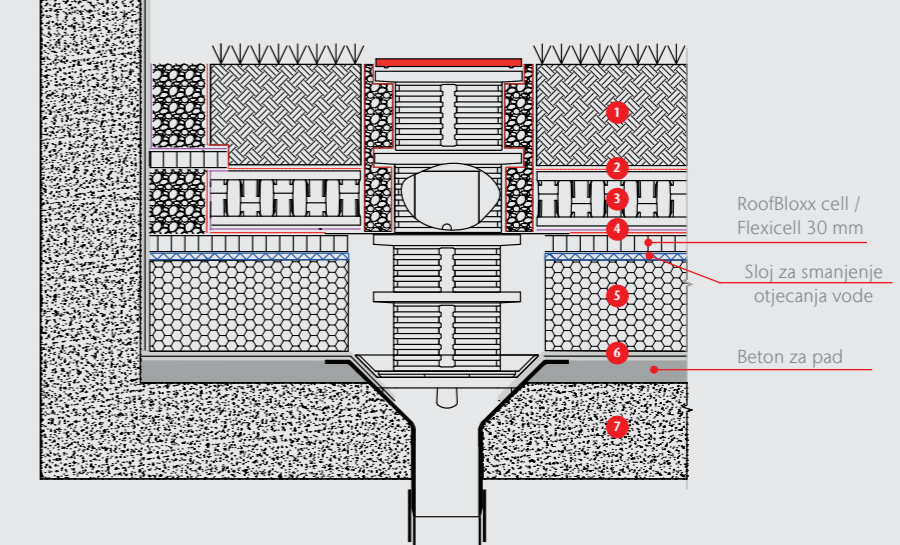
Inverzni krov

Vrsta konstrukcije ravnog krova gdje se hidroizolacija nalazi ispod termoizolacije. Na ovaj način štitimo hidroizolaciju od termičkih naprezanja čime joj produžujemo životni vijek, ali je moguće samo kada koristimo termoizolaciju koja ne upija vodu (npr. XPS i sl.).

Inverzni plavo-zeleni krov (bez akumulacije) Inverzni plavo-zeleni krov s akumulacijom



Inverzni plavo-zeleni krov sa slivnikom i sigurnosnim preljevom

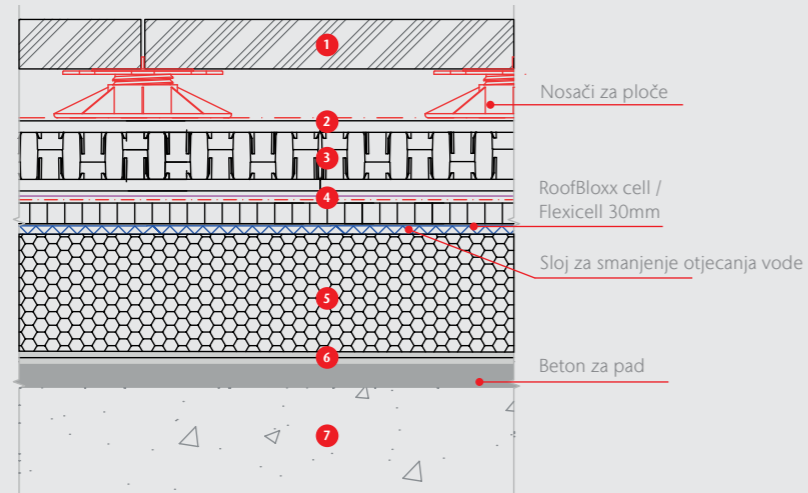


Dijelovi sustava

- | | | |
|-----------------------------|---|------------------|
| 1 Biljni pokrov (20–100 cm) | 4 Zaštitni geotekstil i hidroizolacija retencijskog spremnika | 6 Hidroizolacija |
| 2 Filtarski geotekstil | 5 Toplinska izolacija | 7 Krovna ploča |
| 3 ACO Roofbloxx (85-165 mm) | | 8 Parna brana |

Inverzni balastni krov

Inverzni balastni krov je krov na kojem hidroizolacija nije ni na koji način pričvršćena za podlogu na kojoj je položena. Šljunčani materijal ili ploče koje se koriste kao balast je razmjerno krupan i odabran tako da bude siguran od vjetra.

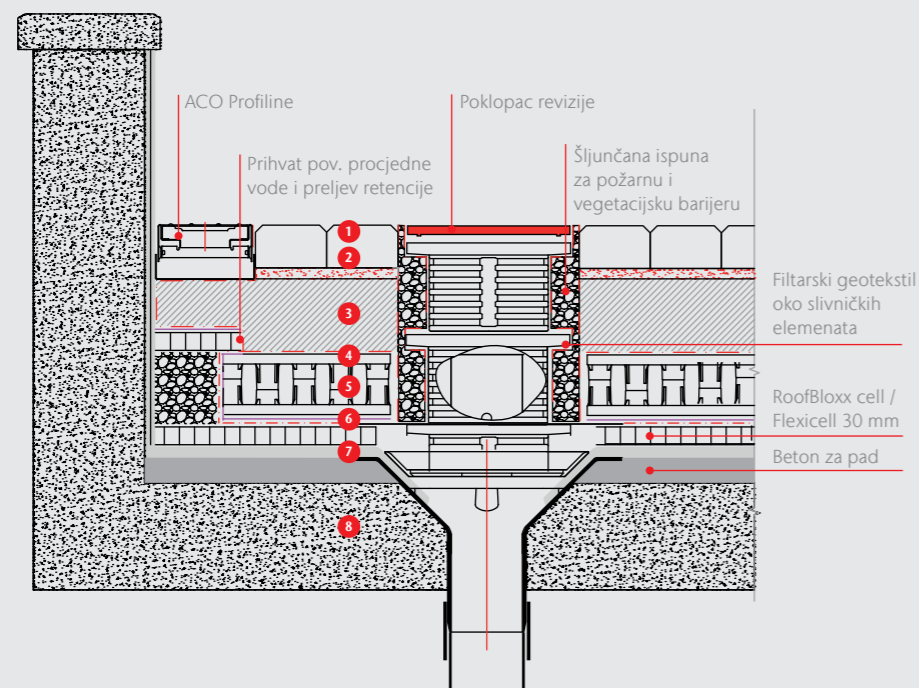


Dijelovi sustava

- | | | |
|----------------------------------|---|------------------|
| 1 Balast (opločenje ili šljunak) | 4 Zaštitni geotekstil i hidroizolacija retencijskog spremnika | 6 Hidroizolacija |
| 2 Filtarski geotekstil | | 7 Krovna ploča |
| 3 ACO Roofbloxx (85-165 mm) | 5 Toplinska izolacija | |

Ravni prohodni/provozni krov sa slivnikom i sigurnosnim preljevom

Vrsta konstrukcije koja nadsvođuje neki prostor npr. podzemnu garažu ili podrum. Često nemaju toplinske izolacije i mogu biti u razini uređenog terena.



Dijelovi sustava

- | | | |
|----------------------------------|---|------------------|
| 1 Opločnici | 4 Filtarski geotekstil | spremnika |
| 2 Pješčana posteljica | 5 ACO Roofbloxx (85-165 mm) | 7 Hidroizolacija |
| 3 Zbijena podloga prema projektu | 6 Zaštitni geotekstil i hidroizolacija retencijskog | 8 Krovna ploča |

Održavanje

Kao i bilo koji drugi tehnički sustav zgrade, plave krovove treba redovito i primjereno održavati kako bi se osiguralo njihovo optimalno funkcioniranje a prije svega izbjegli zastoji, začepjenja i slični problemi koji mogu uzrokovati velike štete na objektu.

Održavanje je preporučljivo provoditi zajedno s održavanjem drugih sličnih sustava na ravnom i/ili zelenom krovu kao npr. sustavu za navodnjavanje (ako je ugrađen).

Glavne mjere održavanja koje treba provoditi su redoviti pregledi slivnika i regulatora protoka, prilikom čega treba ukloniti vegetaciju iz šljunka koji okružuje regulator protoka te po potrebi očistiti unutrašnjost regulatora protoka (ako je tamo dospio otpad – zbog relativno malog otvora regulacijske blende regulator treba temeljito očistiti od bilo kakvog smeća).

Preporuča se održavanje obavljati dva puta godišnje (pred proljetnu i jesensku kišnu sezonu) prilikom čega je neophodno poštivati važeće propise o sigurnosti na radu.

ACO Građevinski elementi d.o.o.

Savska cesta 103A

HR - 10360 Sesvete

Tel.: +385 1 2700 140

Fax: + 385 1 2700 141

aco@aco.hr | www.aco.hr

**ACO. creating
the future of drainage**

