



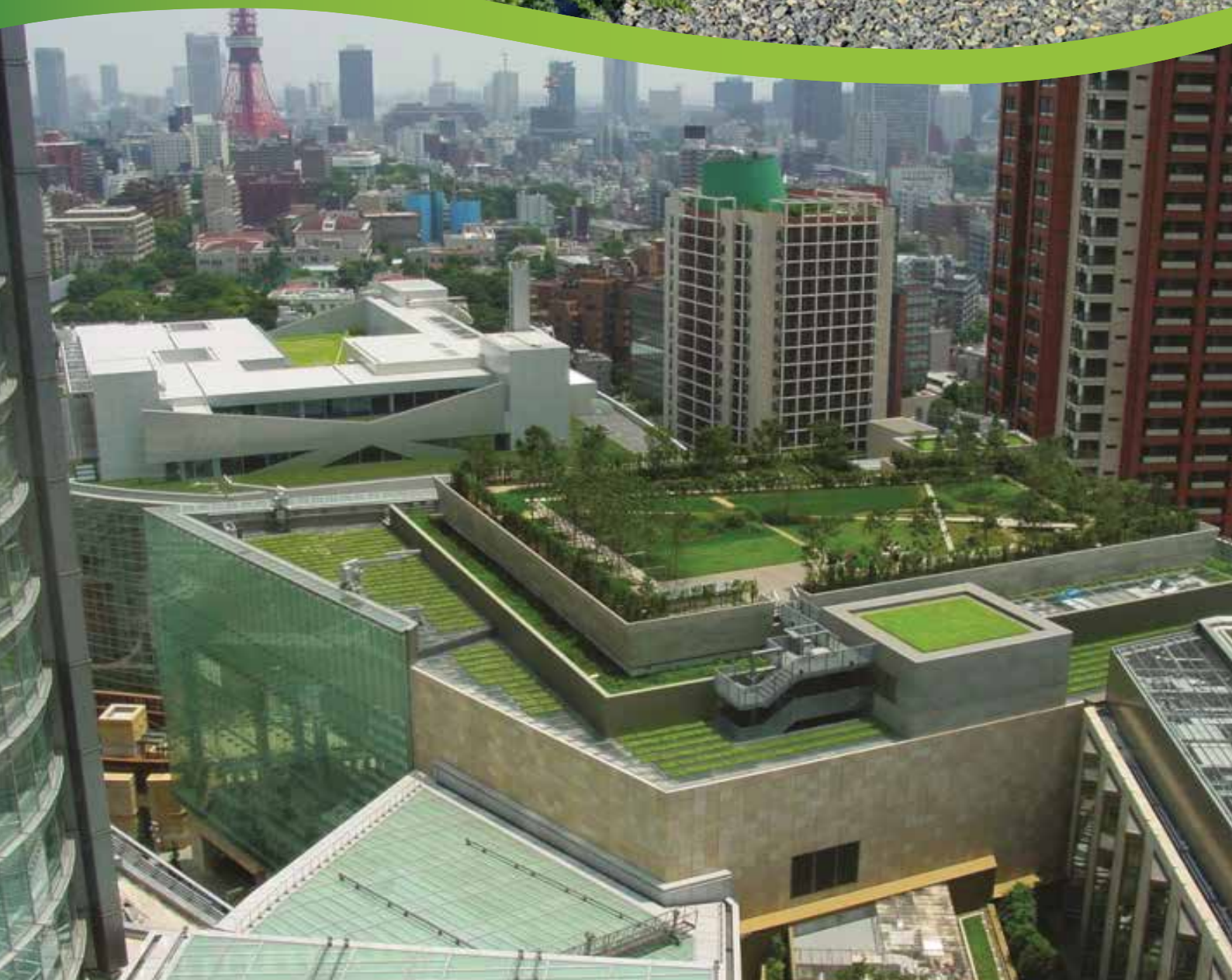
Urbanscape

Sistem zelenih krovova

KNAUFINSULATION



Above and beyond





Zašto zeleni krovovi?

Projektovanje zgrada je proces koji se konstantno menja, ali funkcija zgrada ostaje uvek ista: zaštita, udobnost, toplota zimi i svežina leti. Međutim, u poslednjih desetak godina se izuzetna pažnja poklanja uticaju zgrada na životnu sredinu i promociji rešenja koja doprinose održivosti zgrada. Zeleni krovovi ovde igraju značajnu ulogu.

Kada govorimo o održivosti i životnom ciklusu zgrade - važno je napomenuti da uticaj svake zgrade na životnu sredinu proističe iz njene potrošnje energije - a ona opet zavisi od korišćenja obnovljivih izvora energije i upotrebe održivih materijala u gradnji zgrade.

Zeleni krovovi su mnogo više od savremene arhitekture - oni daju novu vrednost ulozi zgrada u urbanističkom planiranju. Osmišljeni su ne samo zato da vrata prirodni element u urbano okruženje, već i da pruže rešenja za važne probleme kao što su efekat toplotnih ostrva i tretman atmosferskih voda.



Šta su glavne prednosti zelenih krovova?

Ekološke prednosti



Smanjenje efekta toplotnih ostrva

Zeleni krovovi predstavljaju jedan od najdelotvornijih načina za smanjenje temperature ambijentalnog vazduha u gradskim područjima. Leti su temperature u gradovima približno za 5-7°C više nego na selu, zbog toga što zgrade i putevi apsorbuju toplotu, i **temperatura na tradicionalnom krovu može biti i do 40°C viša u poređenju sa zelenim krovom**. Prema istraživanjima koja je sproveo Tyndall Centar za klimatske promene, postoji potreba za oko 10% više zelenila u gradovima kako bi se ublažio efekat toplotnih ostrva.



Smanjenje količine CO₂

Zeleni krovovi pomažu u smanjenju količine CO₂ u vazduhu, što se smatra jednim od najvažnijih uzroka globalnog zagrevanja. **Jedan m² zelenog krova godišnje može da apsorbuje 5 kg CO₂**. Pored toga, zbog manje potrošnje energije, postoji i dodatni uticaj na smanjenje količine ugljen-dioksida od 3,2 kg godišnje*. U perspektivi, 1m² zelenog krova može da apsorbuje količinu CO₂ jednaku onoj koju bi običan auto emitovao u toku vožnje od 80 km.



Zadržavanje kišnice

Velika prednost zelenih krovova je u tome što umanjuju oticanje atmosferskih voda, **što leti umanjuje opterećenje kanizacionih sistema za 70-95%**. Zeleni krovovi utiču na smanjenje troškova zbog smanjenja ili ukidanja potrebe za cisternama za prihvatanje kišnice i sličnom opremom koja se obično koristi za tretman atmosferske vode. Sposobnost zadržavanja kišnice pomaže u ograničavanju količine nezgoda uzrokovanih obilnim kišama.



Čistiji vazduh

I biljke na zelenim krovovima mogu da upijaju čestice iz vazduha kao što su smog, teški metali i isparljiva organska jedinjenja iz lokalne atmosfere, što ima pozitivan efekat na kvalitet vazduha i zdravlje stanovnika. **Istraživači procenjuju da 1m² zelenog krova može da pomogne u apsorbovanju 0,2 kg čestica iz vazduha svake godine****.



Prirodno stanište

Sa povećanom urbanizacijom, obezbeđivanje bioraznovrsnosti postaje jedan od najvažnijih uslova za lokalne zajednice. Zeleni krovovi mogu da osiguraju stanište za različite vrste i ponovo uspostave ekološki lanac prekinut gradskom infrastrukturom.



Prečišćavanje kišnice

Kroz prirodnu bio-filtraciju, zeleni krovovi sprečavaju zagađujuće materije i toksine da dospeju u vodene tokove. Prema istraživanju koje su sproveli Kohler i Schmidt (1990.), 95% olova, bakra i kadmijum sulfida i 19% cinka koji potiču iz kišnice ostaju u supstratu koji pomaže u poboljšanju kvaliteta lokalne vode.



Ekonomске koristi



Produžen životni vek krova

Pokazalo se da zeleni krovovi **utrostručuju očekivani životni vek krova**. Krovni materijali koji se nalaze ispod njih zaštićeni su od mehaničkih oštećenja, ultraljubičastog zračenja i ekstremnih temperatura, što rezultira smanjenjem troškova za održavanje i renoviranje.



Energetska efikasnost

Zeleni krovovi pomažu u **smanjenju potrošnje energije od 25% pri grejanju i 75% pri hlađenju***. Uz sve više cene energije, niži troškovi grejanja i hlađenja zvuče sve primamljivije.



Smanjenje buke

Sistem zelenih krovova pruža dobru zvučnu izolaciju i čini životni prostor tišim i stvara prijatnije okruženje u gradskim područjima. Doprinosi smanjenju buke u velikim gradovima, u blizini industrijskih oblasti i aerodroma.

Društvene koristi



Prirodan izgled

Prirodan karakter zelenih krovova pruža predah od betonskih zgrada u gradskim područjima i unosi suštinske promene u modernu arhitekturu. Prema raznim studijama, prisustvo zelenih površina ima opuštajuće dejstvo na psihi, pomaže u snižavanju krvnog pritiska i usporava rad srca. Zbog mnogobrojnih koristi, zeleni krovovi značajno povećavaju vrednost stambenih i poslovnih nekretnina.



Upotreblijiva zelena površina

Zeleni krovovi pomažu da se obezbede dodatne zelene površine u gradskim područjima sa ograničenim otvorenim prostorom i povećavaju vrednost zgrada. Pristupačni krovovi mogu biti osmišljeni kao javni vrtovi, poslovni ili rekreativni prostori koji pružaju mnogobrojne mogućnosti za upotrebu.



Gradska poljoprivreda

Pored svega ovog, zeleni krovovi mogu pružiti mogućnost za gradsku poljoprivredu. Oni mogu umanjiti urbani karakter zajednice kroz izgradnju lokalnog prehrambenog sistema i obezbeđivanje samodovoljnosti u prehrambenim resursima.

*Kanadski nacionalni savet za istraživanje

**EPA, Agencija Sjedinjenih Država za zaštitu životne sredine - Smanjenje efekta toplotnih ostrva, Zbirka strategija



Tipovi zelenih krovova

Postoje dva glavna tipa zelenih krovova



Ekstenzivni zeleni krovovi

Ekstenzivni zeleni krovovi poseduju plitak (obično 7-10 cm) sloj zemlje. Na njima mogu rasti sedumi, mahovina, začinske i lekovite biljke i trave, kao i druga vegetacija koja traži malo ili nimalo održavanja. Oni su najlakši tip zelenih krovova. Ekstenzivni zeleni krovovi obezbeđuju atraktivnu zaštitu vodonepropusnoj membrani i značajno umanjuju oticanje vode. Pošto je zeleni krov završen, potrebno je izvršiti pregled jednom ili dvaput godišnje. Redovno đubrenje jednom godišnje, u jesen ili rano proleće, neophodno je kako bi se obezbedio odgovarajući rast i uspeh.

Sistem za navodnjavanje nije potreban, ukoliko nisu prisutni neobičajeno dugi periodi suše. Redovan pristup ekstenzivnom zelenom krovu nije neophodan.

Intenzivni zeleni krovovi

Intenzivni zeleni krovovi poseduju deblji sloj zemlje (od 15 cm naviše) i širi izbor biljnih vrsta koje se mogu gajiti, od travnjaka do ukrasnih žbunova i poluodraslog drveća. Tip sađenja određuje neophodnu dubinu zemlje, potrebu za sistemom navodnjavanja i nivo održavanja. Na ovom tipu zelenih krovova obično se obezbeđuje redovan pristup, i zato projekat uključuje i popločane površine, zidove, pa čak i vodene sadržaje.



Parametar	Ekstenzivni	Intenzivni
Vegetacija	Sedum, trava, lekovito i začinsko bilje	Trava, ukrasno žbunje, drveće
Visina	<15cm	25 - 100cm
Navodnjavanje	Uglavnom ne	Uvek neophodno
Težina	50 - 150kg/m ²	250 - 1,000 kg/m ²
Mogućnost hodanja	Nema/Ograničena	Da
Rezervoar za vodu	4 - 12mm	18 - 39mm
Nosivost krova	Uglavnom dovoljna	Neophodna izuzetno snažna krovna konstrukcija
Održavanje	Veoma retko	Uporedivo sa običnim vrtom
Nagib krova	Do 45°	Ravan ili terasast

Urbanscape sistem zelenih krovova garantuje sledeće:



Kompletno rešenje

Urbanscape sistem zelenih krovova sadrži kompletne slojeve spremne za postavljanje koji se isporučuju direktno kupcu. Zahvaljujući korišćenju novog, inovativnog Urbanscape Green Roll supstrata, nikakva posebna oprema nije potrebna za postavljanje i održavanje.



Lakoća

Pošto je Urbanscape Green Roll supstrat srž Urbanscape sistema zelenih krovova, on je lakši u poređenju sa tradicionalnim zemljanim supstratima, i može se koristiti u skoro svakoj konstrukciji zgrade, ne ugrožavajući stabilnost konstrukcije. Urbanscape Green Roll supstrat je u proseku 8-10 puta lakši, može da zadrži 3-4 puta više vode u odnosu na svoju zapreminu, u poređenju sa drugim supstratima zelenih krovova.



Efikasna montaža

Urbanscape Green Roll supstrat osigurava mnogo manji intenzitet rada. Za dovoljni kapacitet apsorpcije vode i odgovarajuću osnovu za rast na 1000 m² zelenog krova potrebno je 2-5 tona Urbanscape Green Roll supstrata, u poređenju sa preko 100 tona tradicionalnog supstrata za zelene krovove.



Održivo rešenje

Urbanscape Green Roll supstrat sastoji se od različitih mešavina kamena koje su široko zastupljene u prirodi. Otvorena struktura supstrata koji ima malu težinu, promovise ekstenzivan raspored korenja i rast biljaka.



Visoka apsorpcija vode

Urbanscape Green Roll supstrat obezbeđuje brzu i dugoročno stabilnu re-apsorpciju vode i zadržavanje vode. U zavisnosti od klimatske zone, koriste se različite vrste Urbanscape Green Roll supstrata.



Visoka distribucija vode

Urbanscape sistem omogućuje sistem navodnjavanja i savršenu distribuciju vode između vegetacionih slojeva i Urbanscape Green Roll supstrata. Njegova prednost je u tome što čuva vodu, za razliku od raspršivača koji navodnjavaju vegetaciju odozgo.



Visoke toplotne performanse

Urbanscape sistem obezbeđuje dugotrajno rashlađujuće dejstvo zbog svog visokog kapaciteta skladištenja vode. Krovovi sa Urbanscape sistemom zelenih krovova smanjuju toplotu u poređenju na krovove bez vegetacije, zbog termičke mase, dodatne izolacije i isparavanja-transpiracije koji su prisutni u vegetacijskim krovovim sistemima.



Visoka otpornost na požar

Evropska klasa negorivosti A1 potvrđena je za Urbanscape Green Roll supstrat. Prema EN 13501-1, proizvodi klase A1 neće doprinosti sagorevanju ni u jednoj fazi požara, uključujući tu i potpuno razvijen požar.



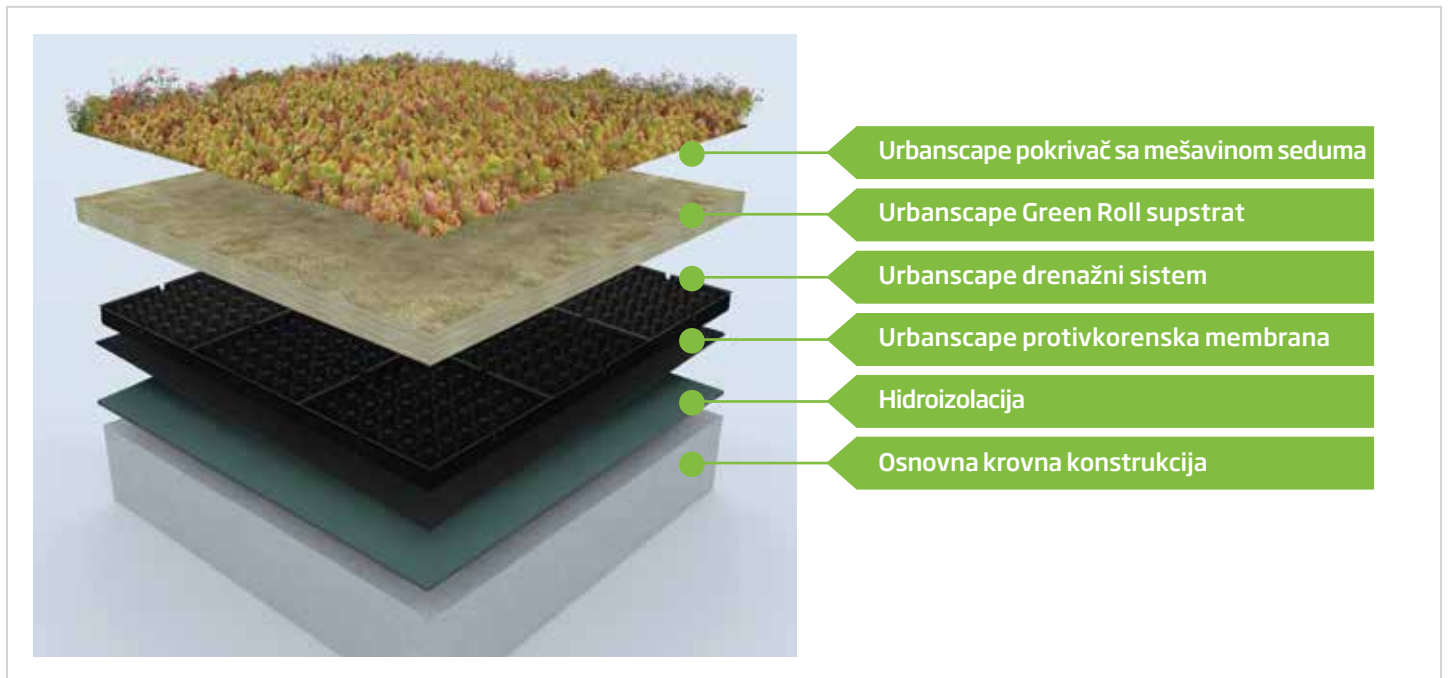
Visoke akustičke performanse

Urbanscape sistem zelenih krovova umanjuje zagađenje bukom kroz površinsko apsorbovanje i omogućuje ublažavanje neprihvatljivih nivoa buke koji utiču na zdravlje, bezbednost i blagostanje gradskog stanovništva.



Urbanscape je inovativan, lagan sistem jednostavan za postavljanje, sa visokim kapacitetom zadržavanja vode naročito osmišljenim za zelene krovove na stambenim, nestambenim i industrijskim zgradama u gradskim područjima.

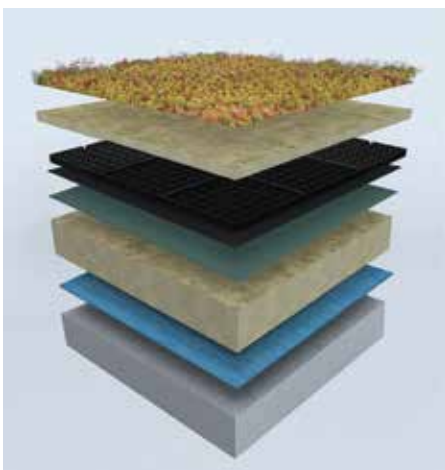
Urbanscape zeleni krov predstavlja kompletan sistem koji se sastoji od protivkorenske membrane, drenažnog sistema sa ili bez rezervoara, supstrata - jedinstvenog patentiranog supstrata od kamene mineralne vune - i sloja vegetacije. Sistem za navodnjavanje se obezbeđuje u zavisnosti od lokalnih klimatskih uslova.



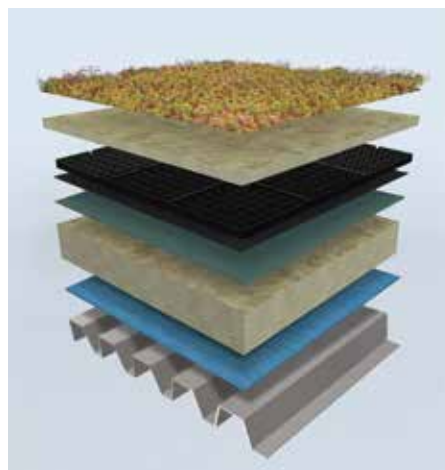
Tipovi krovova

Urbanscape sistem zelenih krovova može se montirati na sve vrste krovnih konstrukcija: na betonske ili čelične površine, krovove negrejanih i spoljnih prostora (garaže, nadstrešnice) ili bilo koju drugu vrstu materijala korišćenih na krovovima. Elementi zelenih krovova isti su u svim slučajevima, menjaju se samo zahtevi za izolacijom i položajem hidroizolacije.

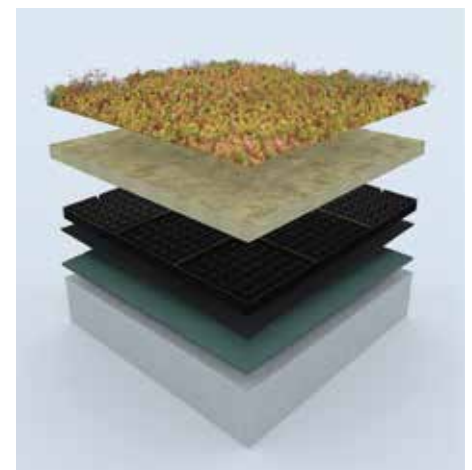
Topli krov na betonskoj podlozi



Topli krov na čeličnoj podlozi



Krov iznad negrejanog prostora



Urbanscape zeleni ekstenzivni krov - specijalna rešenja

Specijalno rešenje Urbanscape zelenog ekstenzivnog krova za područja sa ekstremno toplim periodima

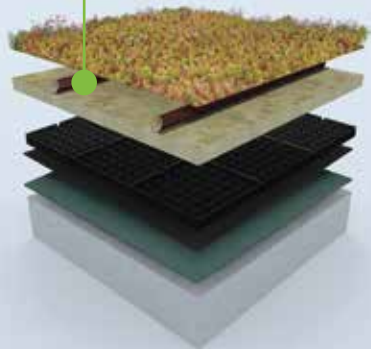
Urbanscape zeleni ekstenzivni krov - standardno rešenje prikazano na prethodnoj strani - odgovara umereno kontinentalnoj klimi. Međutim, u zonama jakih vetrova i visokih temperatura potrebno je dodatno intervenisati na nekoliko načina:

- povećati širinu pojasa šljunka koji se standardno postavlja po obimu zelenog krova. Knauf Insulation poseduje i softver u kome je moguće napraviti predviđanje eventualnog dizanja krova usled uticaja vetra
- dodati sistem za zalivanje i/ili zemljani supstrat

Nekoliko specijalnih rešenja opisano je u nastavku. Obratite nam se za detaljniju tehničku podršku.

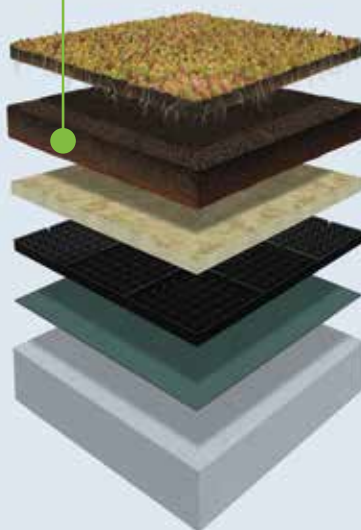
Specijalno rešenje Urbanscape zelenog ekstenzivnog krova za područja izložena **ekstremno visokim temperaturama i suši**

Sistem za zalivanje



Specijalno rešenje Urbanscape zelenog ekstenzivnog krova za područja izložena **jakim vetrovima**

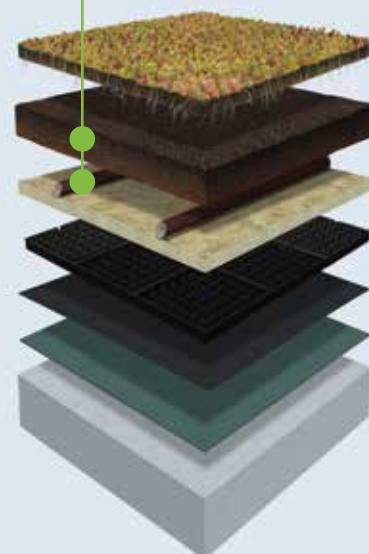
Zemljani supstrat 3-5cm



Specijalno rešenje Urbanscape zelenog ekstenzivnog krova za područja izložena **ekstremno visokim temperaturama, suši i jakim vetrovima**

Zemljani supstrat 3-5cm

Sistem za zalivanje



Urbanscape - kompletno rešenje

Urbanscape protivkorenska membrana

Urbanscape protivkorenska membrana se pravi od crne LD polietilenske folije koja se koristi za sprečavanje prodora korenja u zelene krovove.

Svojstvo	Jedinica	Vrednost	Standard
Prosečna debljina	mm	0.5 (+/-10%)	ISO 4591
Širina	m	4 (+/-2%)	ISO 4592/2
Dužina	m	25 (+/-3%)	
Veličina	m ² /paleta	2500	
Težina	kg/m ²	0.5	



Urbanscape protivkorenska membrana

Urbanscape drenažni sistem sa rezervoarom

Urbanscape drenažni sistem sa rezervoarom je dvostrana drenažna i rezervoarska ploča napravljena od recikliranog sabijenog polistirena izvanredne nosivosti posebno projektovanog za zelene krovove. Table su sa jedne strane perforirane, kako bi omogućile montažu sa otvorima na gornjoj strani za zadržavanje vode. One omogućuju prihvatanje vode u suvim periodima, kao i brzu drenažu vode u zelenim krovovima u vlažnim periodima, i dodatno snabdeavaju vazduhom korenski sistem biljaka. Drenažni sistem je napravljen od visokokvalitetne plastike, kako bi se obezbedilo da je sistem lakši i kompaktniji u poređenju sa običnim drenažnim slojevima.

Svojstvo	Jedinica	Vrednost	Standard
Visina	mm	25	
Širina	m	1.1	
Dužina	m	2.02	
Kapacitet za zadržavanje kišnice	l/m ²	11.8	
Jedinice	jedinica/paleta	400	
Veličina	m ² /paleta	808	
Težina	kg/m ²	1.35	
Težina palete	kg/paleta	1100	
Pritisna čvrstoća	kN/m ²	444	EN-ISO 25619-2



Urbanscape drenažni sistem sa rezervoarom



Urbanscape Green Roll supstrat

Urbanscape Green Roll je lagani supstrat za zelene krovove napravljen od dugih vlakana kamene mineralne vune specijalno obrađenih tako da obrazuju kompaktni i dimenzijski stabilan filc. Proizvod se sastoji isključivo od prirodnih mineralnih kamenih vlakana. Urbanscape Green Roll obezbeđuje izvanredno zadržavanje i očuvanje vode u zelenim krovovima i predstavlja dobar medijum za rast sačinjen od različitih smeša minerala.



Urbanscape Green Roll

Svojstvo	Debljina (mm)	Zadržavanje vode (l/m ²)	Težina (kg/m ²)
Green Roll Standardni	40	29	4.40

Svojstvo	Jedinica	Vrednost	Standard
Širina	m	1	EN 822
Dužina	m	3-6	EN 822
Debljina	mm	40	EN 823 (50Pa)
Nominalna gustina*	kg/m ³	100-110	EN 1602
Klasa negorivosti		Evropska klasa A1	EN 13501-1

*Važi za suvo stanje



Urbanscape prekrivač sa mešavinom seduma

Biorazgradivi Urbanscape prekrivači sa mešavinom seduma sadrže deset do dvanaest različitih vrsta iz roda Sedum. Prekrivači se mogu pohvaliti pokrivenošću od najmanje 95% po isporuci. Urbanscape vegetacijski prekrivači proizvode se u skladu sa smernicama *FLL.

Sedum biljke uspešno skladište vodu u svojim listovima i stoga su veoma pogodne za različite vremenske uslove.

Svojstvo	Jedinica	Vrednost
Debljina	mm	20-40
Pokrivenost	%	95
Standardna veličina	m	1x2
Maks. dužina rolne	m	20-25
Težina u suvom stanju	kg/m ²	15
Težina u zasićenom stanju	kg/m ²	23



Urbanscape prekrivač sa mešavinom seduma

*FLL - Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau - nemačke smernice za zelene krovove

Smernice za montažo na ravnim krovovima

Oprema



- Makaze
- Zakrivljeni sekač
- Metla
- Radna i bezbednosna odeća

Uputstva za montažu i održavanje



Pre montaže

- Proverite lokalne propise o zelenim krovovima.
- Pridržavajte se bezbednosnih uslova za krovnu montažu.
- Proverite dostupnost struje i vode.
- Proverite položaj odvodnih cevi.

Skladištenje materijala

- Sve materijale skladištite zaštićene od direktne sunčeve svetlosti.
- Pazite da težina materijala ne premašuje nosivost konstrukcije krova i zgrade.

Montaža

- Počnite sa montažom u roku od 24 časa od isporuke, jer vegetacijske prekrivače ne treba držati u rolnama duže od nekoliko dana (uključujući i transport).
- Montirajte zeleni krov na temperaturi iznad nule, i pri maloj brzini vetra.

Održavanje

- Đubrite vegetaciju Urbanscape đubrivom jednom ili dvaput godišnje.
- Sistem za navodnjavanje treba obezbediti u zavisnosti od lokalnih klimatskih uslova.

Korak 1: Priprema krova



Očistite krov metlom. Pazite da se hidroizolacija ne ošteti, kako biste osigurali da krov ne propušta vodu.

Korak 2: Urbanscape protivkorenska membrana



- Kada hidroizolacija nije otporna na prodor korenja, krov treba pokriti Urbanscape protivkorenskom membranom.
- Protivkorenska membrana treba da prekrije hidroizolaciju uz preklapanje od najmanje 0,5 metara na svim stranama.
- Nemojte seći direktno preko hidroizolacije. Iz razloga bezbednosti i zaštite protivkorenske membrane, koristite zakrivljeni sekač. Nemojte koristiti sekač oštrog sečiva ili nož.

Korak 3: Urbanscape drenažni sistem



Urbanscape drenažni sistem sa rezervoarom – ploče su perforirane sa jedne strane kako bi omogućile zadržavanje vode.

- Montirajte ploče sa otvorima na gornjoj strani, uz preklapanje.
- Prekrijte celokupnu površinu krova drenažnim pločama.



Korak 4: Urbanscape Green Roll



- Razmotajte Urbanscape Green Roll poprečno preko Urbanscape drenažnih ploča. Postavite Urbanscape Green Rolls neposredno jednu uz drugu.
- Ostavite prostor od minimum 20cm od ivice krova za pokrivanje šljunkom.
- Ako je potrebno, Urbanscape Green Roll se može iseći do odgovarajuće veličine (najbolje makazama).

Korak 5: Urbanscape prekrivač sa mešavinom seduma



- Pažljivo razmotajte Urbanscape prekrivač sa mešavinom seduma poprečno preko Urbanscape Green Roll.
- Počnite od jezička na vrhu. Proverite položaj Urbanscape prekrivača sa mešavinom seduma pre nego što počnete razmotavanje.
- Ako je potrebno, Urbanscape prekrivač sa mešavinom seduma se može iseći do odgovarajuće veličine pomoću makaza ili zakrivljenog sekača.
- Urbanscape prekrivači sa mešavinom seduma moraju prekriti kompletnu površinu Urbanscape Green Rolla.

Korak 6: Ivični profili



- Postavite ivični aluminijumski "L" profil oko seduma tako da "L" strana bude zavučena ispod Urbanscape drenažnih ploča.

Korak 7: Površina sa šljunkom



- Popunite prostor između ivice krova i Urbanscape prekrivača sa mešavinom seduma šljunkom krupnoće 16-32mm.
- Pazite da Urbanscape protivkorenska membrana bude u potpunosti pokrivena.
- Visina šljunka treba da bude na istom nivou sa Urbanscape prekrivačem sa mešavinom seduma.

Korak 8: Nakon montaže



- Odsecite vidljivu protivkorensku membranu sa ivice krova. Nemojte seći direktno preko hidroizolacije. Nemojte koristiti sekač sa oštrim sečivom ili nož.
- Pokrijte gola mesta vegetacijom.
- Odmah nakon postavljanja zalijte zeleni krov sve dok sloj Urbanscape Green Roll ne bude potpuno zasićen vodom.





O kompaniji Knauf Insulation

Knauf Insulation je jedan od vodećih proizvođača izolacionih materijala sa najbržom stopom rasta; naša misija je da postanemo svetski lider u energetski efikasnim sistemima za objekte. Nadovezujući se na preko 40 godina iskustva u oblasti energetske efikasnosti, fokusirani smo na obezbeđivanje sveobuhvatnog niza rešenja za stambene i nestambene objekte i industrijska postrojenja.

Posvećeni smo obezbeđivanju građevinskih materijala koji pružaju stvaran učinak radi unapređivanja održive izgradnje; uvođenjem našeg novog **Urbanscape** sistema zelenog krova, doprinosimo ispunjavanju ove obaveze.

Kompanija Knauf Insulation je aktivna u više od 40 zemalja sa 28 proizvodnih fabrika i skoro 6.000 zaposlenih širom sveta. Kompanija je deo nemačke Knauf Grupe koja je u porodičnom vlasništvu i ima oko 40.000 zaposlenih u više od 250 fabrika u preko 80 zemalja širom sveta i promet od 12.6 milijardi evra (u 2021). Kompanija je osnovana 1932. godine, a njene vrednosti su partnerstvo, posvećenost, preduzetništvo i menschlichkeit (ljudskost).

Sva prava su zadržana, uključujući ona koja se tiču fotomehaničke reprodukcije i skladištenja na elektronskim medijima. Komercijalna upotreba procesa i radnih aktivnosti koje su predstavljene u ovom dokumentu nije dozvoljena. Izuzetna pažnja je uložena prilikom pripreme informacija, tekstova i ilustracija u ovom dokumentu. Bez obzira na to, greške se ne mogu potpuno isključiti. Izdavač i urednici ne mogu da preuzmu pravnu odgovornost ili bilo kakvu obavezu za davanje netačnih informacija i posledice istog. Izdavač i urednici će biti zahvalni za sve predloge za poboljšanje i ukazivanje na greške.

KNAUFINSULATION


urbanscape