



Sistemi zelenih streh

Življenje na strehi



Sistemi strmih streh



Sistemi ravnih streh



Sistemi zelenih streh



Zazelenitve streh Bauder

Življenje na strehi

Z vsako zeleno streho nastane nov življenjski prostor na strehi. Intenzivne zazelenitve s trato in rastlinami, potmi in površinami za bivanje se lahko uredijo in uporabljajo kot vrt.

Ekstenzivne zazelenitve so pohodne samo za nadzor in vzdrževanje in so sestavljene iz skromnih in pretežno nizkih rastlin.

Obe vrsti zazelenitve nudita dragocen in zanimiv nadomestni življenjski prostor za rastline in drobna živa bitja. Naravi vračata, kar ji je bilo zaradi obdelave tal odvzeto.

V pričujoči brošuri vam bomo predstavili systemske rešitve za ekstenzivno, intenzivno zazelenitev ter zazelenitev poševnih streh. Uvodoma bomo predstavili prednosti in splošne pogoje za zazelenitev strehe. V nadaljevanju bomo obravnavali preizkušene rastline za ekstenzivno zazelenitev. Glosar na koncu razlaga pojme v zvezi z zeleno streho.

Vsebina

Prednosti	4
Napotki za projektiranje	6
Ekstenzivna zazelenitev	8
Intenzivna zazelenitev	10
Zazelenitev poševne strehe	12
Homulica in zelišča	14
Glosar	18

Zazelenitve streh Bauder

Prednosti so jasne

Zelene strešne pokrajine so lepe in ponujajo vrsto prednosti.

Zelene strehe na naravni način akumulirajo vodo, vežejo prah in se tudi pri najvišjih temperaturah ne segrejejo. Bolje zaščitijo zatesnitev strehe pred obremenitvami okolja kot sloj nasutega proda in podaljšajo njeno življenjsko dobo. Strešne zazelenitve so pri zazidalnih načrtih vedno pogostejše subvencionirane ali so vsaj priznane kot kompenzacijski ukrep. Za naravo nastajajo dragoceni življenjski prostori.



Zazelenitve streh zvišajo vrednost stavbe:

- akumulirajo deževnico in upočasnijo odtekanje vode
- izboljšajo toplotno in zvočno zaščito
- ščitijo zatesnitev strehe pred ekstremno visokimi temperaturami, UV-žarki, mehanskimi poškodbami in na ta način podaljšajo njeno življenjsko dobo
- izboljšajo mikroklimo tako, da vežejo prah, regulirajo temperaturne razlike in vlažnost zraka
- ustvarjajo ekološko dragocene nadomestne življenjske prostore za rastline in živali
- izboljšajo videz
- zvišajo uporabnost strešnih površin
- možne so občinske subvencije

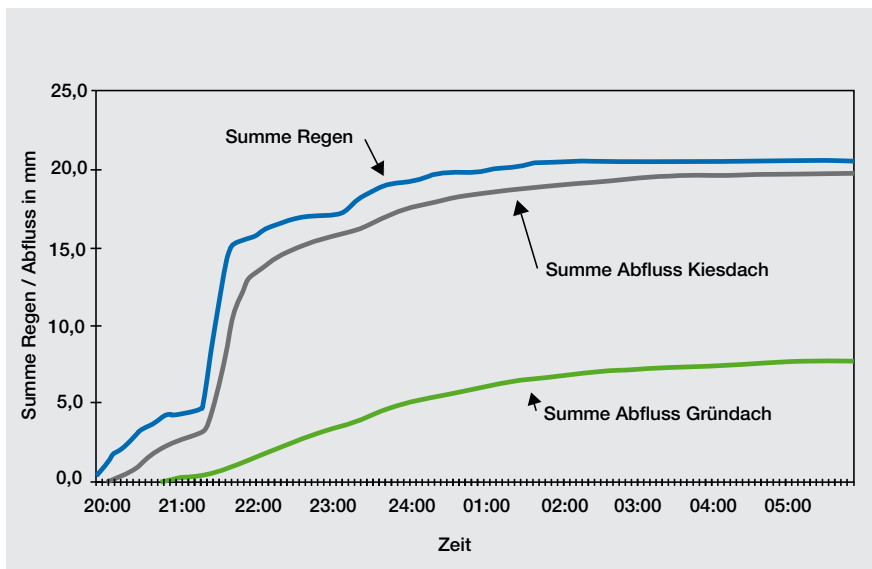
Diagrama prikazujeta pozitivne učinke strešnih zazelenitev na odvajanje deževnice in temperaturo.

Akumulacija vode

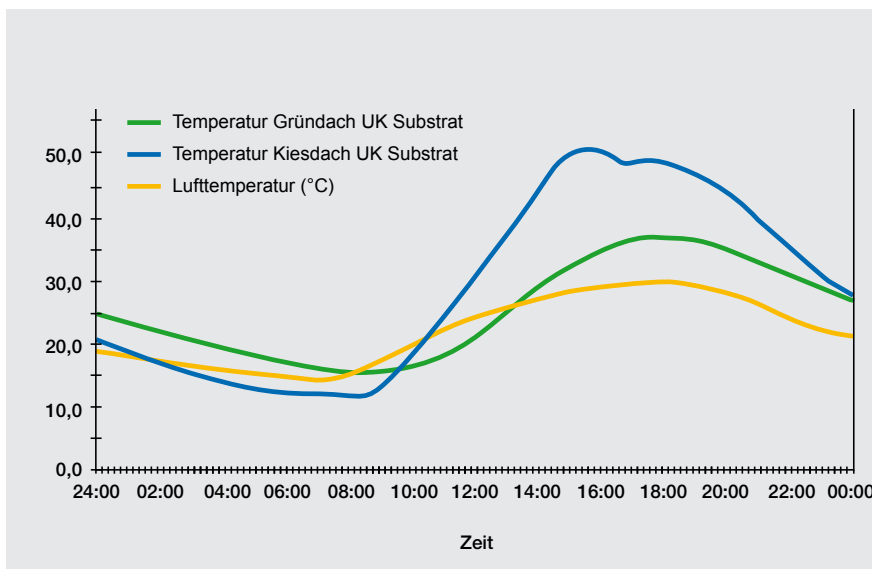
V Burgdorfu dežuje v noči iz 2. na 3. avgust. Na Visoki šoli za tehniko in arhitekturo se zapisuje odtok vode s strehe z ekstenzivno zazelenitvijo v primerjavi z odtokom vode s strehe s prodnatim zaključnim slojem. Ugotovili so, da zelena streha trajno akumulira več kot polovico deževnice. Odtekanje odvečne deževnice je močno upočasnjeno. Prodnata streha nima nekega znatnega vpliva na odtekanje deževnice. Dež se brez zakasnitve odvaja neposredno v kanalizacijo. Točke gredo brez dvoma zeleni strehi. (Sl. 1)

Potek temperature

Nekega vročega poletnega dne v avgustu 1997 so postale razlike posebej očitne. Že na površini substrata je naraščanje temperature v primerjavi s streho z zaključnim slojem iz proda majhno. Še večje so razlike na spodnjem robu substrata oz. proda. Zelena streha se segreje dosti počasneje in tudi dosti manj. Zelene strehe nudijo torej dosti boljšo zaščito pred sončnim obsevanjem in ekstremnimi temperaturami. To je dobro za klimo pod streho in podaljša življenjsko dobo zatesnitve strehe. (Sl. 2)



Sl. 1: Krivulja dežja v Burgdorfu (noč iz 2. na 3. avgust 1996)



Sl. 2: Primerjava temperature zelene strehe/prodnate strehe (10. avgust 1997)

Zazelenitve streh Bauder

Napotki za projektiranje



Zazelenitve streh zahtevajo upoštevanje posebnih meril glede stavbe in strešne podkonstrukcije. Naslednji pregled vsebuje izbor tematike, ki jo je treba upoštevati pri projektiranju.

Statika

Nosilnost strešne konstrukcije je ključni kriterij pri zazelenitvi strehe. Ekstenzivne zazelenitve Bauder so izvedljive od površinske teže pribl. 70 kg/m² v stanju nasičenosti z deževnico. Za intenzivne zazelenitve je treba načrtovati najmanj 300 kg/m² površinske teže, dodatno k upoštevanim obremenitvam.

Zaščita proti vraščanju korenin

Bauder nudi široko paleto trakov iz umetne snovi in bitumna z zaščito proti vraščanju korenin. Elastomerno bitumenska varilna folija BauderPLANT E je npr. kombinacija iz kakovostnega tesnilnega vrhnjega sloja in zaščite proti vraščanju korenin.

Priključne višine

Upoštevati je treba smernice za ravne strehe. Primerjalna višina pri zazelenitvah streh je zgornji rob substrata oz. proda ali obloge iz plošč. Prehode brez pregrad je treba načrtovati ločeno. (glejte sl.1+2 na 7. strani)

Odvodnjavanje strehe

Zadrževanje in upočasnjeno odtekanje vode z zelene strehe je navedeno v koeficientu odtekanja v odvisnosti od debeline sloja. Na ta način se ustrezno poveča velikost površine strehe, ki jo je možno priključiti na odtok. Strešni odtoki morajo biti dostopni za pregled in vzdrževanje. To velja tudi za strešne odtoke na obloženih površinah. Pri lahkih strešnih konstrukcijah je treba še posebej upoštevati zahteve po zasilnem odvodnjavanju.

Naklon strehe

Idealni strešni nakloni so od 1 do 5°. Intenzivne zazelenitve so tudi pri strešnih konstrukcijah brez naklona neproblematične, ekstenzivne zazelenitve je treba projektirati ločeno. Za strehe z naklonom, večjim kot 5°, je treba uporabiti sisteme za zazelenitev poševnih streh. Zazelenitve poševnih streh Bauder so možne do 25° naklona strehe.

Uporaba streh

Večfunkcionalnost strešnih površin je danes skoraj že običajna. Strešne površine lahko služijo kot solarne strehe, strešne terase, stavbna tehnika ali celo za "zabave na plaži" - z uporabo streh so tudi zahteve projektiranja višje. Koristna je čim zgodnejša uskladitev različnih zahtev.

Pogoji lokacije

Ekstenzivne zazelenitve potrebujejo veliko sonca. Močno zasenčene površine so problematične. Intenzivne zazelenitve se zaradi široke palete rastlin lahko bolje prilagodijo različnim pogojem.

Vrtinci vetra

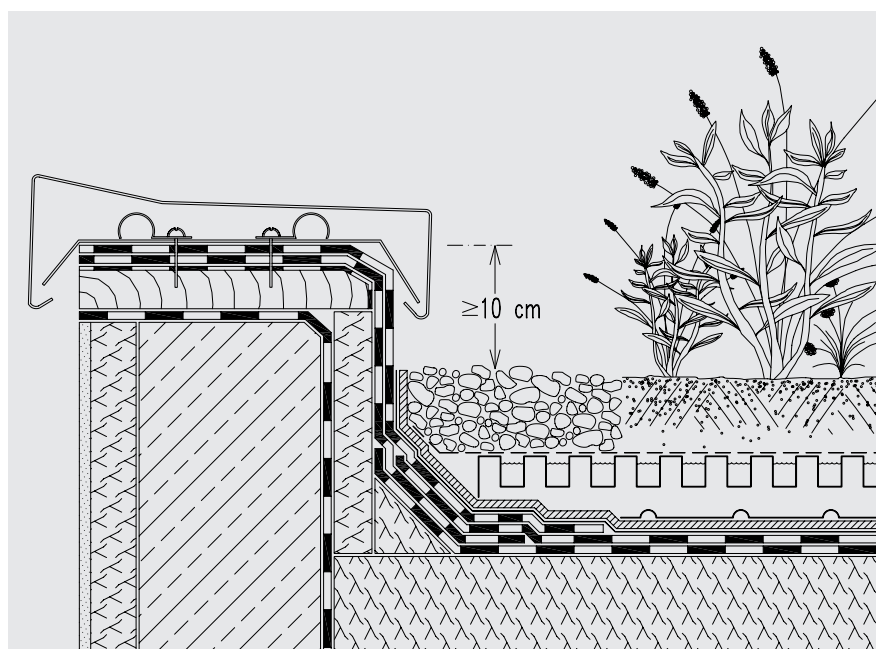
Strešne zazelenitve pri ohlapno položenih strešnih zatesnitvah prevzamejo funkcijo obtežitve. Stabilnost zazelenitvenih konstrukcij z vraščenimi koreninami je zelo visoka. V nezazelenem stanju lahko pride do raznašanj, ki jih je med vzdrževanjem možno obdelati brez večjega truda. Hitro pokrivanje površin je zaželeno.

Vzdrževanje

Intenzivna zazelenitev strehe zahteva veliko mero vzdrževanja. Ekstenzivna zazelenitev strehe zahteva malo vzdrževanja, vendar ni popolnoma brez vzdrževanja. Upoštevati je treba zahteve varnosti pri delu z ustvarjanjem možnosti za privezovanje in preprečevanje padca.

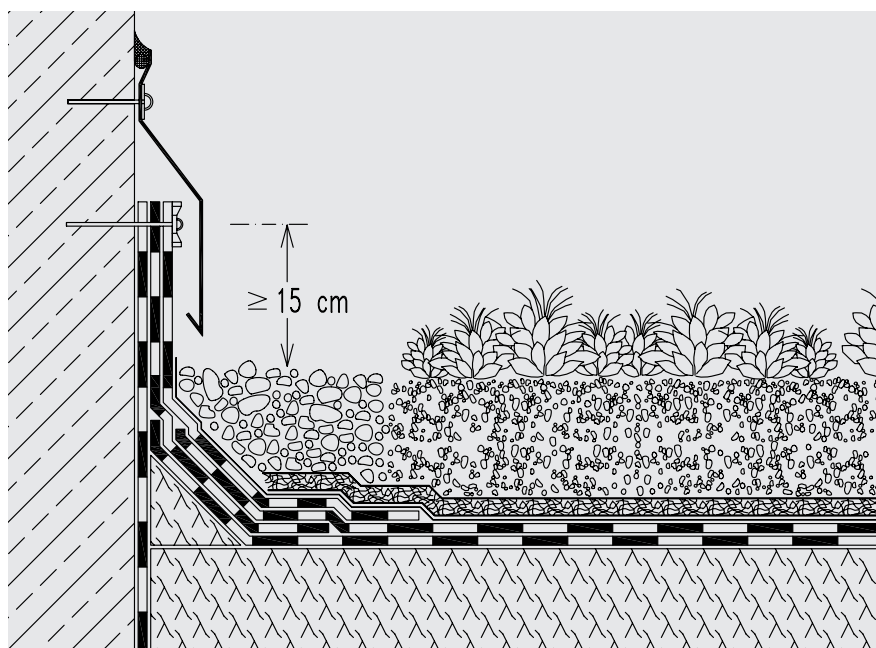
Prometne površine

Pri uporabi tlačno obremenljivih drenažnih elementov je možno enostavno kombinirati pohodne površine z zazelenitvijo strehe. Bistveno večje zahteve glede nadgradnje, celotne strešne konstrukcije in stavbe postavljajo prevozne prometne površine. Tukaj je nujno natančno projektiranje.



SI. 1: Primer: Zaključek roba strehe

Višina zaključkov robov strehe je določena s sprejetimi normami. Nad površino obloge ali proda mora biti v skladu s pravilniki najmanj 15 cm visok rob strehe.



SI. 2: Primer: Priključek stene*

Pri priključkih sten zahtevajo pravilniki pri najmanj 15 cm priključne višine nad površino obloge ali proda.

*Izčrpno opisane prikaze najdete v brošuri podjetja Bauder: Natančne konstrukcije zelenih streh.

Zazelenitve streh Bauder

Ekstenzivna zazelenitev



Cilj ekstenzivne zazelenitve je naravna vegetacija z majhno obremenitvijo površin in minimalnim vzdrževanjem. Kot glavne rastline se pogosto uporabljajo različne homulice. Dopolnjene z zelišči, obstojnimi proti suši, se lahko ustvarijo tudi združbe homulic in zelišč.

Kot običajna struktura za ekstenzivne zazelenitve so se uveljavile večslojne strukture z ločenimi funkcijami - nosilni sloj za vegetacijo, filtrirni in drenažni sloj. Naloge nosilnega sloja za vegetacijo prevzame mineralna mešanica substrata z majhnim deležem organskih snovi. Substrat mora biti sposoben akumulirati vodo in hranilne snovi in mora nuditi rastlinam dovolj prostora za korenine. Voda, ki jo rastline ne vsrkajo, t.i. odvečna voda mora varno odtekat. V ta namen se vgradi drenažni sloj, ki je lahko sestavljen iz kombinacije sloja za akumulacijo vode in drenažnega sloja. Med substratom in drenažnim slojem je filtrirna koprena, ki skrbi za zadrževanje finih delcev iz substrata in tako zagotavlja trajno funkcijo drenaže.

Površinske teže konstrukcij so predvsem odvisne od vrste substrata. Na cm sloja znaša teža običajnih mineralnih substratov pribl. 10 do 13 kg/m², ko je nasičena z vodo. Za zazelenitev s homulicami je priporočljiva minimalna debelina substrata 6 cm. Skupaj s slojem za vegetacijo, filtrirnim in drenažnim slojem se tako doseže površinska teža pribl. 70 do 100 kg/m². Pri zazelenitvah iz homulic in zelišč z najmanj 8 cm dolgimi koreninami se začne površinska teža pri 90 do 130 kg/m².



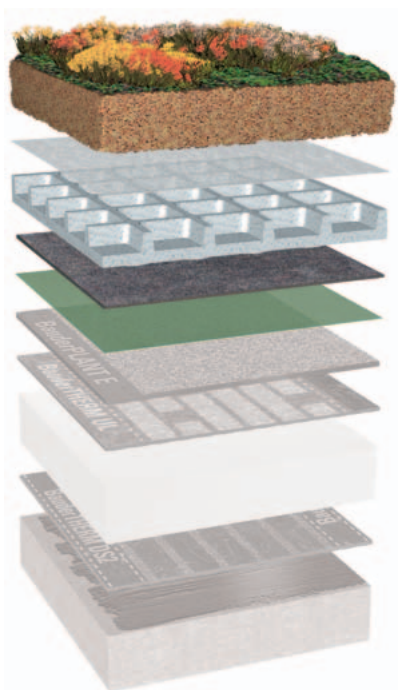
S posebnim sistemom za zazelenitev lahkih streh za strešne konstrukcije z majhno nosilnostjo znaša celotna teža pod 70 kg/m². Vendar je potem na voljo le omejen prostor za korenine rastlin.

Ekstenzivne zazelenitve ne terjajo veliko vzdrževanja – vendar to ne pomeni, da ne potrebujejo nobenega vzdrževanja. Redno odstranjevanje neželenih tujih rastlin in gnojenje sta najpomembnejša ukrepa.

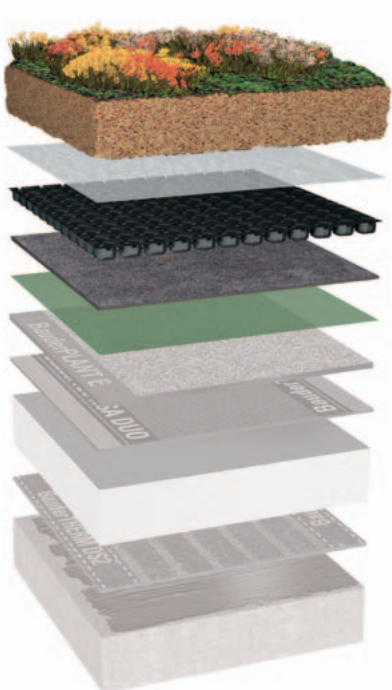
Namakanje pri ustaljenih ekstenzivnih zazelenitvah ni potrebno. Le pri novih zazelenitvah je v primeru suše lahko potrebno zasilno namakanje. Do popolnega razvoja vegetacije - po eni ali dveh vegetacijskih obdobjih - je včasih potrebno več vzdrževanja. Nato zadoščata vzdrževanje dvakrat na leto, zgodaj spomladi in jeseni.

Ekstenzivne zazelenitve:

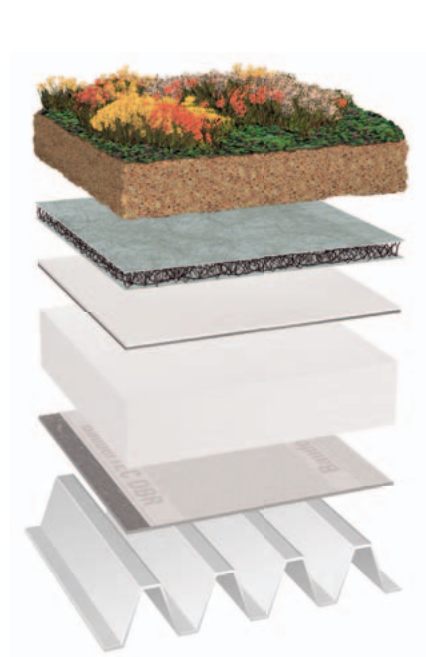
Stroški:	nizki
Potreba po vzdrževanju:	majhna
Rastline:	Homulica, zelišča mah
Višina strukture:	6 do 15 cm
Teža:	70 do 150 kg/m ²



Visoka zmogljivost akumulacije vode s ploščo za akumulacijo vode WSP 50



Tlačno obremenljiva drenaža z drenažnim in akumulacijskim elementom DSE 20



Cenovno ugodna zazelenitev strehe z blazino Bauder SDF

Zazelenitve streh Bauder

Intenzivna zazelenitev



Intenzivne zazelenitve ponujajo raznolike možnosti oblikovanja in se lahko ob ustrezni izvedbi uporabljajo kot vrt na strehi. Možni so tako travniki za sončenje kot drevesni nasadi.

Pri pravilnem dimenzioniranju nosilnega sloja za vegetacijo, zadostnem namakanju in oskrbi s hranilnimi snovmi so pogoji za rast rastlin na strehi skoraj tako dobre kot na tleh. Potrebno je upoštevati npr. stabilnost dreves ali možne negativne vplive stavbe ali sevajočih fasad. Načrtovanje intenzivnih zazelenitev in zlasti objektu prilagojena izbira rastlin zahteva ustrezna strokovna znanja.

Kot pri vsakem hišnem vrtu, obstaja tudi pri vrtu na strehi neposredna povezava med stanjem vegetacije in vzdrževanjem. Zaradi široke palete intenzivnih zazelenitev priporočamo, da vzdrževalne ukrepe določite glede na konkretni objekt. Vzdrževanje je bistveno bolj zahtevno kot pri ekstenzivnih zazelenitvah. Za orientacijo so primerne primerljive zasnove vrta.



Za dimenzioniranje nosilnega sloja za vegetacijo se lahko pri drevesih uporabi enostavna formula "višina rasti/10 = debelina substrata". Trata in trajnice potrebujejo najmanj 20 cm substrata.

Kljub visoki zmogljivosti akumulacije vode v substratih, je treba intenzivne zazelenitve in predvsem tudi trate v primeru suše namakati.



Intenzivne zazelenitve:

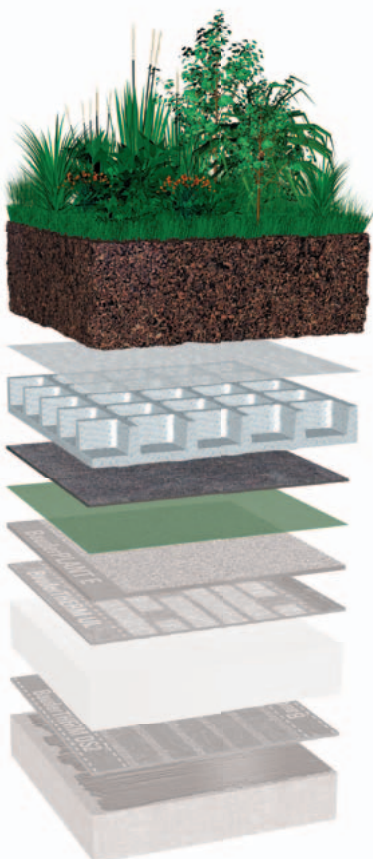
Stroški: srednji do visoki

Potreba po vzdrževanju: srednja do visoka

Rastline: trata po želji, trajnice, grmovje, drevesa

Višina strukture: od 20 cm naprej

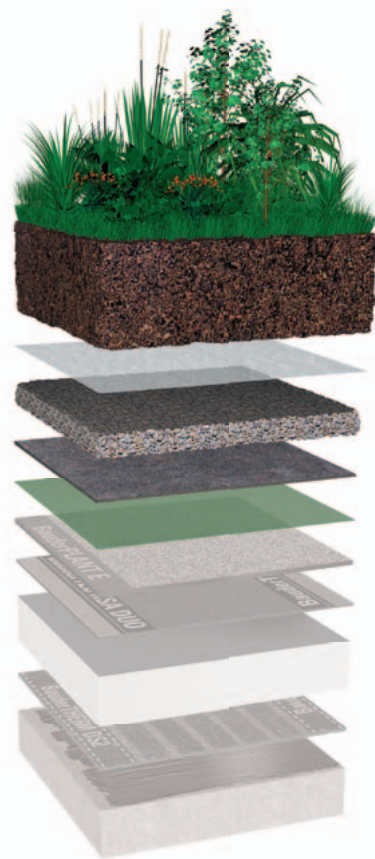
Teža: od 300 kg/m²



Visoka zmogljivost akumulacije vode s ploščo za akumulacijo vode WSP 75



Tlačno obremenljiva drenaža z drenažnim in akumulacijskim elementom DSE 60



Drenaža s sipkimi materiali z mineralno drenažo Bauder

Zazelenitve streh Bauder

Zazelenitev poševne strehe



Zazelenitve poševnih streh zahtevajo posebne sisteme zazelenitve. Stabilnost mora biti zagotovljena in kot kompenzacija za odtekanje vode s površine se mora zaradi močnejše izsušitve v primerjavi z ravno streho povečati akumulacija vode.

Z neposredno napolnjeno ploščo za akumulacijo vode je možno pri strehah z naklonom do 15° obe zahtevi enostavno izpolniti. Pri strehah z naklonom nad 15° so potrebni dodatni ukrepi. Kot vgradna pomoč in prehodni ukrep zaščite pred zdrsom služi dodatna lesena rešetka iz letev. Treba je stremeti k hitremu pokritju površine z vegetacijo. To je možno doseči npr. s saditvijo večjega števila trajnic s stožčastimi koreninami ali dodatnim namakanjem v obdobju rasti. Nadaljnje vzdrževanje je pri

zazelenitvah poševnih streh posebej pomembno.

Pri dvokapnih strehah s severno in južno stranjo se razvoj vegetacije lahko močno razlikuje zaradi različnih pogojev lokacije.





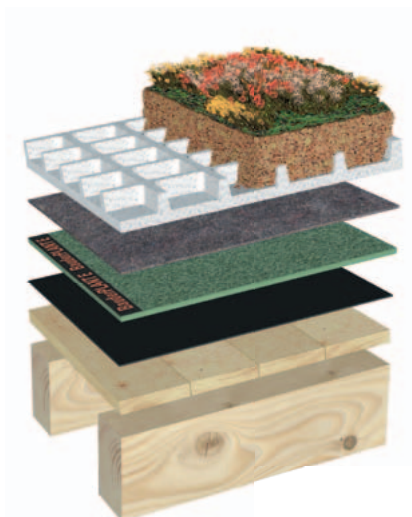
Zazelenitve poševnih streh:

Stroški:	srednji
Potreba po vzdrževanju:	majhna
Rastline:	Homulica, zelišča, mah
Višina strukture:	10 do 15 cm
Površinska teža:	70 do 140 kg/m ²

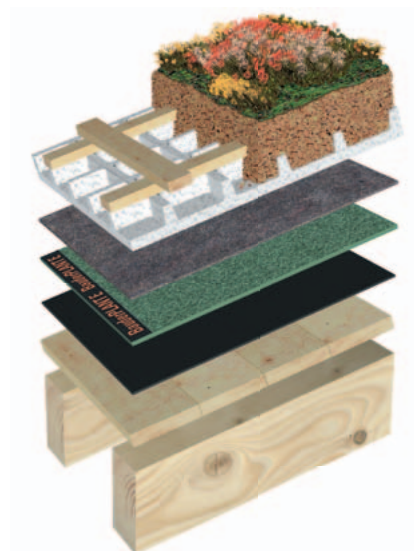
Zazelenitve poševnih streh Bauder so primerne za naklone streh do 25°.

Za izboljšanje varovanja pred zdrsom se od 5° naklona strehe substrat polni neposredno v komore plošče za akumulacijo vode. Po površini niso potrebni dodatni ukrepi za zavarovanje pred zdrsom.

Od 15° naklona strehe služi rešetka iz letev kot dodatno varovalo pred zdrsom in kot pripomoček za vgradnjo substrata. Po razvitju korenin v sloju substrata, ta ni več potreben in lahko zgnije.



Zazelenitev poševne strehe Bauder
Naklon strehe 5-15°



Zazelenitev poševne strehe Bauder
Naklon strehe 15-25°

Zazelenitve streh Bauder

Rastline - primeri

Homulice



Rdečkasta homulica
Sedum album coral carpet



Zimzelen
Sedum hybridum



Rožnata homulica Superbum
Sedum spurium album



Sivolistna homulica
Sedum reflexum



Himalajska homulica
Sedum cauticolium



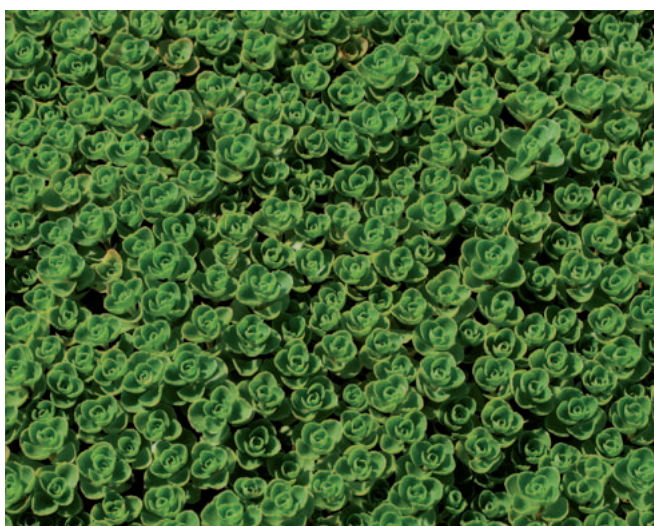
Španska homulica
Sedum hispanicum



Rumenocvetoča homulica
Sedum floriferum



Kamčatska homulica
Sedum kamtschatikum



Bela homulica Superbum
Sedum spurium album



Šesterokotna homulica
Sedum sexangulare



Jesenska homulica
Sedum Ewersii



Bela homulica
Sedum album murale

Zazelenitve streh Bauder

Rastline - primeri

Zelišča



Kartavžar
Dianthus carthusianorum



Materina dušica
Thymus serpyllum



Navadna haljica
Petrorhagia saxifraga



Barvilna pasja kamilica
Anthemis tinctoria



Navadna pokalica
Silene vulgaris



Drobnjak
Allium schoenoprasum



Deltasti klinček
Dianthus deltoides



Dolgodlakava škržolica
Hieracium pilosella



Krvavordeča krvomočnica
Geranium sanguineum



Nizki lan
Linum perenne



Travniška kadulja
Salvia pratensis



Oranžno rdeča škržolica
Hieracium aurantiacum

Zatesnitev

Ploskovit, vodotesni sloj iz traku podobnih tesnilnih snovi za zaščito stavbe proti vodi.

Koeficient odtekanja

Podaja del vode, ki odteče po dežju. Za strešne zazelenitve z 10-15 cm debelim slojem znaša koeficient odtekanja po avstrijski normi ÖNORM L 1131 pri 0,3.

Brizgalna zazelenitev

Strojni postopek zazelenitve, pri kateremu se v eni delovni fazi nanesejo poganjki homulic in posebna semena, skupaj s snovmi za zastiranje, gnojilo in sredstva za obdelavo tal.

Bitumen

Viskoelastični destilat nafte za izdelavo bitumenskih trakov in lepilnih mas.

Bitumenski trak

Nosilni vložek z obojestranskim bitumenskim pokrivnim slojem.

Strešna konstrukcija

Vsi funkcijski sloji za izdelavo kompletnega strešnega sistema.

Drenažni sloj

Za varno odvajanje odvečne deževnice. Pogosto kot kombinacija sloja za akumulacijo vode in drenažo z zadrževanjem vode.

Zaščita proti vraščanju korenin

Sloj za preprečevanje vraščanja korenin skozi strešno zatesnitev. Zaščita proti vraščanju korenin se lahko doseže z vrhnjim slojem zatesnitve ali z ločenim zaščitnim slojem.

Enoslojna struktura

Oblika ekstenzivne zazelenitve, pri kateri poseben enoslojni substrat deluje kot drenažni in filtrirni sloj ter nosilni sloj za vegetacijo.

Razvojna in vzdrževalna nega

Bauder

Tudi po prevzemu je treba vzdrževati ekstenzivne zazelenitve. Razvojna in vzdrževalna nega zagotavlja dolgotrajno funkcijo strešne zazelenitve.

Ekstenzivna zazelenitev

Cilj ekstenzivne zazelenitve je naravna vegetacija z majhno obremenitvijo površin in minimalnim vzdrževanjem.

Dokončna nega

Obsega vse vzdrževalne ukrepe do doseganja sprejemljivega stanja, kot je določeno v ÖNORM L 1131. Ekstenzivne zazelenitve sicer ne terjajo veliko vzdrževanja – vendar to ne pomeni, da ne potrebujejo nobenega vzdrževanja.

Filtrirni sloj

Prepreči vnos finih delcev iz nosilnega sloja za vegetacijo v drenažni sloj in tako zagotavlja njegovo funkcionalnost.

Zelena nadgradnja

Vse komponente nadgradnje zelene strehe nad zatesnitvijo.

Intenzivna zazelenitev

Zapletena oblika zazelenitve z višjo nadgradnjo sloja in vrtu podobnim sestavom. Pri ustrezni izvedbi je uporaben kot prost prostor in se zelo malo razlikuje od lokacij na tleh.

Večslojna struktura

Funkcionalna ločitev zelene

nadgradnje v drenažni in filtrirni ter nosilni sloj za vegetacijo. Priporočljiva pri ekstenzivnih zazelenitvah, pri intenzivnih zazelenitvah pa je obvezna.

Retencija

Učinek zadrževanja vode zelene strehe. Zmanjšan in časovno podaljšan odtok vode odreže konice odtekanja vode.

Smernice za strešne zazelenitve

V celoti: "Smernice za načrtovanje, izvedbo in vzdrževanje strešnih zazelenitev".

Najpomembnejši pravilnik na področju zazelenitev streh, ki je sprejemljiv za večino projektantov, izvajalcev, naročnikov in izvedencev (izdan s strani FLL).

Zaščitni sloj

Ščiti strešno zatesnitev pred mehanskimi poškodbami.

Homulica

Mnoge vrste homulic so zelo odporne na sušo in so prave umetnice preživetja. Zato so zelo primerne za zazelenitev streh. Pri novem nasadu se lahko brsti homulice (odrezani poganjki rastline) raztrosijo po strehi.

Substrat

glejte Nosilni sloj za vegetacijo

Podkonstrukcija

Ploskovita podlaga za namestitvev strešne nadgradnje.

Nosilni sloj za vegetacijo

Nosilni sloj za vegetacijo je intenzivno s koreninami poraščen prostor in mora rastlinam na

strehi nuditi dobre pogoje za njihovo rast. Substrati za vegetacijo za zazelenitev strehe so pravi vseznalčki. Za kakovost substratov za vegetacijo so odločilne zmogljivosti akumuliranja vode, stabilnost strukture, vodoprepustnost in porazdelitev velikosti delcev (glejte sliko na desni strani).

V.f.B.

Združenje za zazelenitev stavb (V.f.B.) združuje vse tiste, ki se ukvarjajo z izdelavo zazelenitev na stavbah. Gre za industrijske obrate in obrtnike, ki razvijajo, projektirajo, izdelujejo in montirajo zelene strehe ali konstrukcijske elemente za zelene strehe, ki so povezani lokalnimi skupnostmi, obrtniškimi združenji, strokovnimi združenji in instituti za atestiranje. Združenje obstaja že od leta 1991 in ima trenutno 35 članov.





Paul Bauder GmbH & Co. KG
Korntaler Landstraße 63
D-70499 Stuttgart
Telefon 0711/88 07-0
Telefax 0711/88 07-300
stuttgart@bauder.de

www.bauder.de

Vse navedbe v tem katalogu ustrezajo aktualnemu stanju tehnologije. Pridržujemo si pravico do sprememb. Po potrebi se pozanimajte o morebitnih spremembah na tehnološkem področju, ki veljajo v trenutku vašega naročila.

0150BR/0710 SI DW