



Primjer suvremenog intenzivnog krovnog vrta u Bruxellesu

Krovni vrt

Ozelenjeni krovovi su poznati već stotinama godina, kako u hladnoj klimi Islanda, Skandinavije i Kanade, tako i u vrućem podneblju Tanzanije. U hladnim klimatskim zonama griju, na način da zadržavaju toplinu unutar njih prostora, u toplim klimatskim uvjetima hlade, tako da vanjsku toplinu ne propuštaju u unutrašnje prostore. Vegetacijski sloj djeluje u sprezi sa drenažnim slojem i slojem zemlje, tako da održava konstantnu temperaturu prema stambenom prostoru iznad kojeg se nalazi. Tako se na potpuno prirodan način toplina akumulira ili se od nje štiti, već prema temperaturnim uvjetima. Ovaj princip je preuzet u obrnutim ravnim krovovima, gdje toplinska izolacija ima istu ulogu. Obrnuti ravni krovovi su izumljeni prije kojih 50-tak godina. Razlika između prirodnog «obrnuto» krova i umjetnog je samo kojih tisuću i više godina, koliko je trebalo da prirodni izolacijski materijal zamijenimo sintetičkim materijalom kojem voda «ne škodi». Danas «zeleni krovovi» dolaze sve više u modu. U Europi je izdano nekoliko izdanja smjernica kojima se preporučuju materijali za izgradnju ovakvih krovova. Ovim smjernicama obuhvaćeni su svi slojevi koji čine jedan krov vodonepropusnim, pa se tako navode materijali i uz njih vezane aktivnosti u grupama:

1. građevinski materijali: hidroizolacije, toplinske izolacije, separacijski i drenažni slojevi,
2. bio-materijali: supstrat, sloj za retenciju vode, biljni materijal, količine i vrste sjemena;
3. njega i održavanje: gnojiva, obrada zelenih površina, zalijevanje, dodatna sjetva i sadnja

Prema studiji kanadskih nezavisnih istraživača, P & A, koju je naručila Kanadska udruga za stanogradnju i financiranje, navedeni su parametri koji govore u korist krovnih vrtova. Navedimo samo neke od njih: poboljšanje kvalitete zraka, regulacija temperature, produljenje životnog vijeka hidroizolacije, stvaranje mikroklimi, smanjene pritoka oborinskih voda u kanalizacijski sustav, filtriranje vode i poboljšanje njezine kvalitete, apsorpcija zvuka i prašine...

Vrlo važan proces izmjene ugljičnog dioksida i kisika u procesu fotosinteze – nešto što biljke rade da bi se hranile i rasle, uz što proizvode kisik koji je nužno potreban za život. Jedno manje drvo, promjera krošnje od svega 4 m, proizvede dnevno količinu kisika koju potroši jedan odrastao čovjek.

Nije manje važna ni estetska komponenta i stvaranje potencijalnih rekreacijskih površina, kao i botanički moment – stvaranje oaza u kojima mogu živjeti insekti, ptice i kolutičavci.

Kanađani su u svojoj studiji pokušali dati definicije dvaju načina ozelenjavanja u graditeljstvu:

Vertikalni vrt:

Definira rast biljaka na, uz ili pokraj fasade neke građevine. Strategija razvoja vertikalnog vrta podrazumijeva sadnju biljaka u teren, kontejnere ili vertikalne hidroponične sisteme. To je zapravo živa fasadna obloga sa većinom prednosti krovnog vrta, ali koja statički ne uvjetuje dodatni teret ili bitno utječe na cijenu. Biljke pogodne za ovu vrstu sadnje uključuju široku paletu jedno- i više-godišnjih penjačica, koje se osim po fasadi mogu uzgojiti i za penjanje po krovu.

Krovni vrt:

Gradnja krovnog vrta uključuje stvaranje ograničenog zelenog prostora na vrhu neke ljudske tvorevine. Taj se prostor može nalaziti ispod ili iznad kote terena, ali su biljke posađene na način da se ne sade direktno u teren. «Zeleni krovovi» koji su nastali sadnjom bilja u kontejnere ili korita nisu krovni vrtovi. Krovni je vrt sastavni dio krovnog sistema, odnosno nadgradnja osnovne hidro i toplinske izolacije sa kojima zajedno čini cjeloviti sustav, koji obuhvaća:

1. krovnu konstrukciju sa ili bez toplinske izolacije
2. hidroizolaciju, sa ili bez potrebne protukorijske zaštite (ovisi o vrsti hidroiz. membrana)
3. drenažni sloj, sa eventualnom mogućnošću zadržavanja vode
4. separacijski / filter sloj
5. specijalni supstrat koji ne mora nužno biti ili sadržavati zemlju
6. biljke

Krovne vrtove dijelimo prema vrsti zelenila na:

Ekstenzivne krovne vrtove:

Za ekstenzivne krovne vrtove nije potrebna velika visina supstrata, ponekad je dovoljno svega par centimetara posebne smjese humusa i hidroskopnih materijala (ekspandirana glina, perlit i sl.) da bi na takvom krovu rasle određene biljne vrste. Visina supstrata za većinu trava, seduma, mahovina, cvjetnica i nekih manjih grmova (npr. razni mini kultivari iz rodova pinus i juniperus, ili vrste poput buxus sempervirens, cotoneaster ili pyracanta) ne prelazi 18 – 20 cm.

Intenzivne krovne vrtove:

Intenzivni krovni vrtovi obuhvaćaju sadnju većeg grmlja ili manjeg drveća (oprez sa visokim stablima zbog izloženosti vjetru!) u smjesu supstrata visine od 6 do 60, pa i više cm. Tu već možemo dati mašti na volju i saditi kruške i jabuke, ili hrastove, javore i borove, živice i cvjetne gredice, pa čak i formirati male biotope. Ponekad se za planirani krovni vrt sa ve-

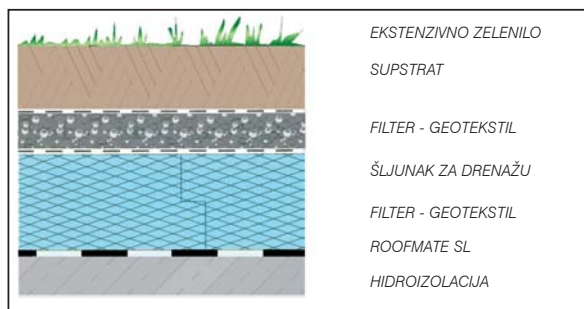


Intenzivni krovni vrt. na Kaptol Centru u Zagrebu

likim stablima izvosde korita u betonskoj ploči koja omogućavaju potrebnu dubinu zemlje za sadnju drveća.

Kombinacija ekstenzivnog i intenzivnog vrta moguća je niveliranjem terena sa umjetnim humcima, koji na mjestima sadnje većih biljnih vrsta osiguravaju potrebnu dubinu supstrata. Uzevši u obzir visine zgrada na kojima se sadnja odvija, ponekad je potrebno sadnicu sidriti uz pomoć betonskih ili kamenih utega koji se sakriju pod zemljom ili se koriste ujedno i kao ukrasni element, formirajući oko stabla kamenjaru koja dodatno štiti od pretjeranog isušivanja zemlje u neprirodno tankom sloju.

Budući da svi slojevi koji su potrebni za život biljaka nužno pretpostavljaju vlažnu okolinu, potrebno je građevne slojeve krova formirati sa posebnom pažnjom. Hidroizolacije, ma kako savršene bile, ne moraju nužno biti otporne na prorastanje korijenja (posebno su osjetljivi spojevi), stoga se preporuča od proizvođača tražiti savjet da li je uz njihovu izolaciju potrebna protukorijenska zaštita ili ne. Nadalje, u klasičnoj izvedbi ravnog krova, toplinska se izolacija nalazi ispod hidroizolacije, što znači manjak u njezinoj mehaničkoj i toplinskoj zaštiti. Stoga se pre-



poruča u gradnji krovnih vrtova koristiti sistem obrnutog krova, sa upotrebom ekstrudiranog polistirena – jedine toplinske izolacije koja može provesti životni vijek u mokrim uvjetima, bez bitnog utjecaja na njezina toplinska svojstva.

Tvrtka Dow Chemical u svojim uputstvima za upotrebu krovne toplinske izolacije Roofmate SL, daje prijedloge osnovnih presjeka ekstenzivnog i intenzivnog krovnog vrta.

Ekstenzivni krovni vrt sa posebnim drenažnim slojem

Drenažni sloj se izvodi od ispranog šljunka, finog agregata 30-40 mm) ekspandirane gline ili drugih drenažnih proizvoda (drenažne mreže, valovite drenažne ploče, geokompoziti, čepićaste folije i drugi novi sintetički materijali) Kao filtracijski sloj uvijek je dobro postaviti geo-

tekstil velike čvrstoće i vodo-propustnosti.

Ekstenzivni krovni vrt sa kombiniranim drenažnim slojem

U mješavini zemlje dodaju se materijali kao što je glinopor (ekspandirana glina), perlit, granule stiropora i sl. Time je

supstratu poboljšano svojstvo odvodnje viška vode. Ovakav je sloj pogotovo potrebno dobro odijeliti filtracijskim slojem, tako da procjedna voda, slobodno otječe kroz reške u toplinskoj izolaciji do hidroizolacije po kojoj se odvodi do izljeva. Sloj jačeg geotekstila dobro je metnuti na površinu hidroizolacije i kao mehaničku zaštitu, prije svega u tijeku izgradnje ostalih slojeva krova. Najčešća oštećenja hidroizolacije nastaju pri samoj ugradbi ostalih sadržaja na krovu, zbog nedostatne mehaničke zaštite, čime se nepotrebno ruši reputacija i najkvalitetnijih hidroizolacija.

Intenzivni krovni vrt

Po sastavu slojeva jednak je prvoj varijanti ekstenzivnog krovnog vrta, razlika je samo u njihovim dimenzijama.

Tanja Herr, dipl.ing.arh.

RAVAGO d.o.o.
HRVATSKA
10000 Zagreb, Petrova 15a, tel 00 385 1 463 44 33, fax 00 985 1 463 44 32
E-mail: ravago@resinex.hr, Web site: www.ravago.hr