

Što mogu građani?

Zaštita od bujičnih poplava



VODIČ ZA KUĆEVLASNIKE



www.italy-croatia.eu/web/adriadapt
www.adriadapt.eu

KLIMA NASELJE POPLAVE

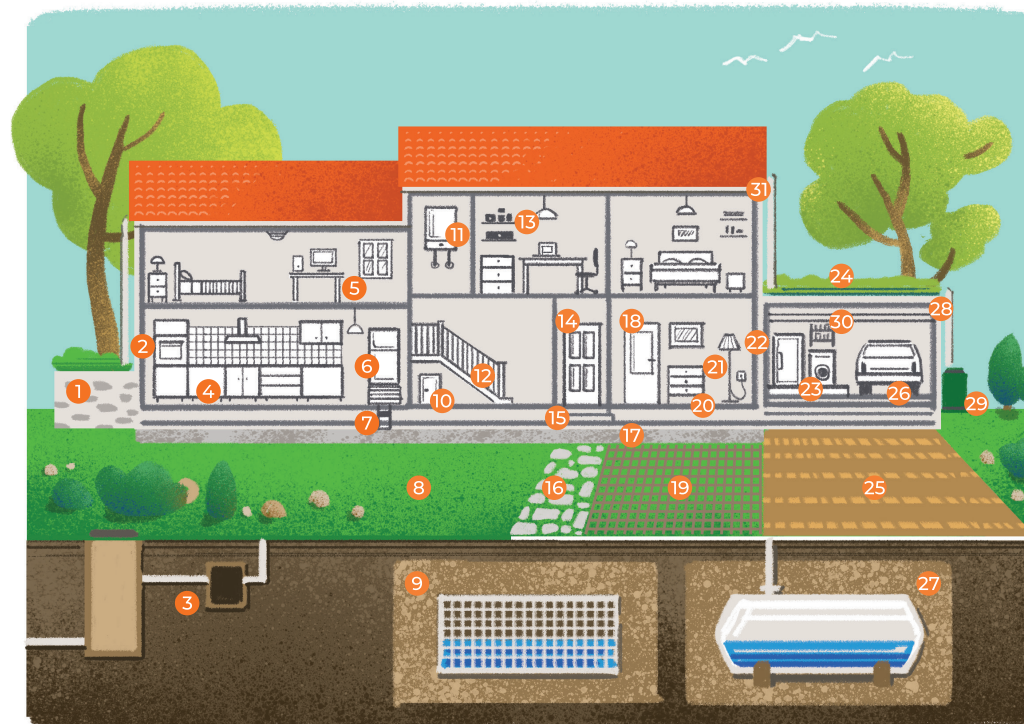


Oduvijek je kiša uzrokovala manje ili veće otjecanje vode koje do danas nije stvaralo veće probleme za čovjeka i njegovo življenje. Sve se promijenilo kada je čovjek odlučio živjeti na prostorima koja stoje na putu kretanja vode s viših predjela prema moru. Tada je počeo mijenjati površinu terena gradeći kuće, vodonepropusne ceste, dvorišta, ograde i drugo te tako spriječio infiltraciju voda u teren. Paralelno s time čovjek je zbog procesa urbanizacije sjekao makiju i šume te tako spriječio isparavanje vode u atmosferu (evapotranspiraciju). Rezultat toga je da kod svake značajnije kiše, veće količine voda otječu urbanim terenom prema moru i pri tome plave okoliš i imovinu ljudi te ometaju život čineći znatne štete. Klimatskim će promjenama problem poplava postati sve značajniji jer će kiše biti zimi sve više, kada je najmanje trebamo, a značajno manje ljeti kad je najviše trebamo.

Problem je rješiv izgradnjom skupog sustava odvodnje površinskih voda. Troškove gradnje i održavanja sustava uvijek snose građani naselja. Kako urbanizacija raste, tako bi trebao rasti obuhvat i kapacitet sustava odvodnje voda. Ako se to ne događa, tada uvelike raste rizik od poplava i veličina šteta za okoliš i čovjeka.

Međutim, problem se može ublažiti i jeftinijim rješenjima uz osviještenu participaciju građana. Naime, svatko od nas na svom posjedu može napraviti manja jeftinija rješenja i tako bitno doprinijeti smanjenju poplava i troškova financiranja sustava odvodnje. Što to mogu napraviti ja, a da poplave budu manje - tema je ove brošure. Važno je znati da će rezultat biti bolji, što nas je više uključeno u realizaciju individualnih rješenja. Brojne su mjere koje se mogu poduzeti, a da se rizik od poplava smanji. Sve one svode se na tri procesa: **zadržati vodu, infiltrirati vodu u teren i ispariti vodu u atmosferu.**

Mjere zaštite i jačanja otpornosti obiteljskih kuća i pomoćnih objekata na poplave:



- 1 Posuda za biljke za prikupljanje vode s krova
- 2 Izolacija šupljih zidova
- 3 Nepovratni ventil na kanalizacijskoj cijevi
- 4 Povišeni kuhinjski elementi na nogicama
- 5 Odvajanje električnih strujnih krugova između katova
- 6 Hladnjak na postolju
- 7 Pumpa za izbacivanje vode
- 8 Travnjak umjesto betonirane površine
- 9 Podzemni sanduk za kišnicu s drenažom
- 10 Spremište za pohranu vreća s pijeskom i drugih barijera za zaustavljanje prodora vode
- 11 Ugradnja bojlera na visinu ako su u prizemlju ili ugradnja bojlera u gornje katove
- 12 Prve stepenice napravljene od materijala otpornog na vodu
- 13 Pohrana predmeta od važnosti i dokumenata na gornje katove
- 14 Ulazna vrata otporna na vodu
- 15 Izdignuti ulaz
- 16 Vodopropusne staze u vrtu
- 17 Staze od šljunka preko tekstila za zaustavljanje rasta biljaka
- 18 Lagana unutrašnja vrata koja se mogu podignuti i brzo skinuti
- 19 Vodopropusne površine za parkiranje
- 20 Podovi od pločica s vodootpornim ljepljivom
- 21 Povišeno montirani priključci za vodu
- 22 Horizontalni zidovi obrađeni vodootpornim materijalima
- 23 Bijela tehnika postavljena na povišenu platformu u radionici ili garaži
- 24 Zeleni krovovi
- 25 Vodopropusni prilaz garaži
- 26 Barijere za sprečavanje prodora vode u garažu ili postavljanje cijele garaže na povišeno mjesto
- 27 Podzemni rezervoar za kišnicu
- 28 Servisni i ventilacijski otvori s automatskom zaštitom od prodora vode
- 29 Posuda za pohranu kišnice sa krova
- 30 Opasne kemikalije na sigurnoj visini
- 31 Dobro dimenzioniran i redovito kontroliran oluk

Što mogu učiniti?

Budućnost nam donosi promjene. Oborina će biti manje, naročito ljeti kada nam najviše trebaju, a temperatura zraka će biti veća. Osim te promjene, oborine će biti intenzivnije što znači da će u manje vremena pasti više kiše. A što mogu učiniti ja na svojoj okućnici, u vrtu, u svom polju da ublažim ove nepovoljne utjecaje klimatskih promjena?

1. Mogu smanjiti površinu svoje okućnice koja je betonirana ili na drugi način učinjena nepropusnom za kišu.

2. Kišnicu s krova mogu sakupljati u rezervoare, a zatim ju kasnije koristiti za zalijevanje. (Ako se rezervoar napuni, dio kišnice će preljevom istjecati van, ali smo time smanjili ogromnu količinu vode koja u prvih sat-dva pljuska treba otići kanalima u more.)

3. Mogu isplanirati „kišnu“ okućnicu, koja će svu vodu nastalu na mojoj okućnici ili propustiti u zemlju ili sačuvati tamo gdje ja to želim, bez nekontroliranog otjecanja.

4. Mogu posaditi stabla i grmlje koje će svojim korijenjem omogućiti veće upijanje vode.

5. Tamo gdje trebam ravne površine, za hodanje ili parkiranje automobila, mogu to učiniti s vodopropusnim betonskim blokovima, rešetkama i slično.

6. Na svojoj garaži mogu napraviti „zeleni krov“.

7. U svom masliniku mogu održavati obodne kanale koji su moji djedovi napravili da bi u njih usmjerili oborinsku vodu i paziti da ih ne uništavam frezama za oranje ili prolaskom automobila.

8. U masliniku također mogu prikupljati kišnicu i kasnije je koristiti za zalijevanje.

U nastavku je prikazan koncept „kišnih okućnica“ koji ima za cilj smanjiti vršno otjecanje oborinskih voda s Vaše parcele u komunalni sustav odvodnje voda.

Kako isplanirati „kišnu“ okućnicu?

Brojna su rješenja kojima se može spriječiti otjecanje velikih oborinskih voda s lokalne parcele za vrijeme oborina u gradski sustav odvodnje ili spriječiti lokalno plavljenje.

Rješenja imaju za cilj zadržati vodu, upustiti vodu u teren i ispariti vodu u atmosferu. Osim što se njihovom primjenom smanjuju vršna otjecanja oborinskih voda i plavljenje grada i/ili okućnice, ostvaruju se i druge koristi. Zadržavanjem se dobiva resurs/voda za različita korištenja, infiltracijom se obogaćuju podzemne vode i osigurava vlaga zemljišta za rast biljaka, a održavanjem zelenila se smanjuje koncentracija stakleničkih plinova CO₂, proizvodi kisik nužan za život te hladi okoliš, odnosno čini život u gradu zdravijim i ugodnijim. Kišni vrtovi obično se primjenjuju u blizini stambenog objekta, na primjer za prihvat i infiltraciju krovnih voda ili drugih voda koje mogu dotjecati u Vaš okoliš.



Danas se u svijetu koristi niz različitih rješenja koja se na prikladan način integriraju u uređenje vrta/okućnice, a sve prema potrebi i željama vlasnika. Rješenje Vašeg posjeda može uključivati:

- Pojas filteracijskih površina koje smanjuju dotjecanje i zadržavanje vode oko kuće. Ta se rješenja mogu koristiti na mjestima ispuštanja krovnih voda u dvorišta ili na svim mjestima gdje voda iz okolnog prostora može dotjecati na Vašu parcelu ili se voda na parceli zadržava.

- Površinske depresije/jezerca za privremeno zadržavanje površinske vode prije nego što ista ispari u atmosferu, infiltrira u tlo ili je biljke potroše.

- Zamjena slabo propusnog tla s pjeskovitim i sličnim materijalima - slojevima terena koji omogućavaju bržu infiltraciju voda u podzemlje.
- Gradnju podzemnih retencija za privremeno zadržavanje vode prije nego ista infiltrira u podzemlje ili se prelije u gradski sustav odvodnje.
- Sadnja stabala i zelenila koje značajno isparava vodu u atmosferu.
- Intenzivnije prekopavanje i obrada dijelova vrta gdje se vrši sadnja povrća ili nekog drugog bilja s ciljem da se voda zadrži i infiltrira u tlo, itd.

Brojne su mogućnosti zadržavanja, infiltracije i isparavanja vode iz Vaše okućnice. Vi trebate odabrati za Vas najprihvatljivije. Nema strogih pravila, budite kreativni!

Uvijek se pitamo ima li i negativnih posljedica za čovjeka, recimo ima li više komaraca u mojoj „kišnoj” okućnici?

Ako je „kišna” okućnica dobro isplanirana, onda neće zadržavati vodu dovoljno dugo da bi se izlegli novi komarci (7-12 dana). Veća je šansa da u odbačenim predmetima ostaje mala količina vode tijekom čitavog ljeta kao npr. u gumama auta, kantama i slično i tako dobijemo idealno mjesto za razvoj komaraca u našoj okućnici. Cilj izvedbe kišne okućnice nije stvoriti jezero ili baru u Vašem okolišu, jer je to i inače neizvedivo u našim klimatskim uvjetima.



Kako sakupljati i za što koristiti kišnicu?

Na području npr. Kaštela, ukupna količina kiše godišnje iznosi cca 1000 mm/m² ili jedan kubični metar (1000 l) po metru kvadratnom. Za kuću cca 10x10 m i površine krova cca 100 m² to daje 100 kubičnih metara vode godišnje ili 100.000 l. Sva ta voda otići će iz oluka na moju betoniranu okućnicu te dalje u kanale oborinske odvodnje i napokon u more.

Mogu li nešto bolje učiniti s ovom vodom?

Na oluk možete spojiti veće ili manje bačve-rezervoare i kasnije tu vodu koristiti za zalijevanje. Kišnica je mekana voda, puno pogodnija za zalijevanje od sanitarne vode iz vodovoda. Možete zatim spojiti više bačvi da bi dobili veći kapacitet, a možete rezervoar ozeleniti i sakriti ga od pogleda. Da bi osigurali vodu pticama, možete na vrhu rezervoara imati i pojilicu za ptice.

S još malo truda, dodavanjem filtera za vodu, možete dobiti vodu koju ćete koristiti u kućanstvu za ispiranje WC-a, pranje odjeće i sl. Naime, kišnica nema kamenca pa je bolja za Vaše kućanske uređaje.



Rezervoari za kišnicu većeg kapaciteta kućne izrade



Rezervoar za kišnicu s pojilištem za ptice



Rezervoar za kišnicu većeg kapaciteta



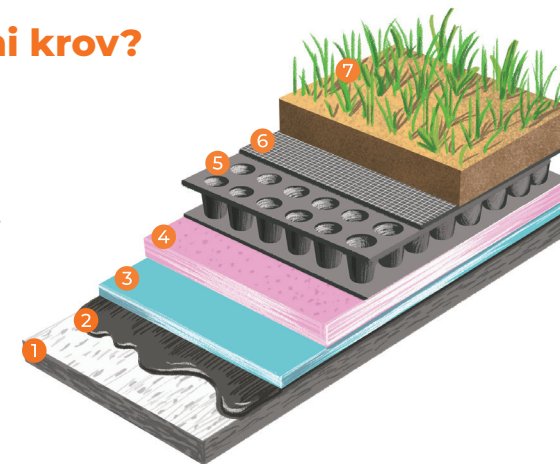
Rezervoar za kišnicu – lončanica za cvijeće



Veliki kućni sustav prikupljanja kišnice

Kako napraviti zeleni krov?

- 1 Strukturna podrška
- 2 Krovna membrana
- 3 Membranska zaštita i barijera za korijenje
- 4 Izolacija
- 5 Drenaža i aeracija, skladište vode i barijera za korijenje
- 6 Podloga za rast vegetacije
- 7 Vegetacija

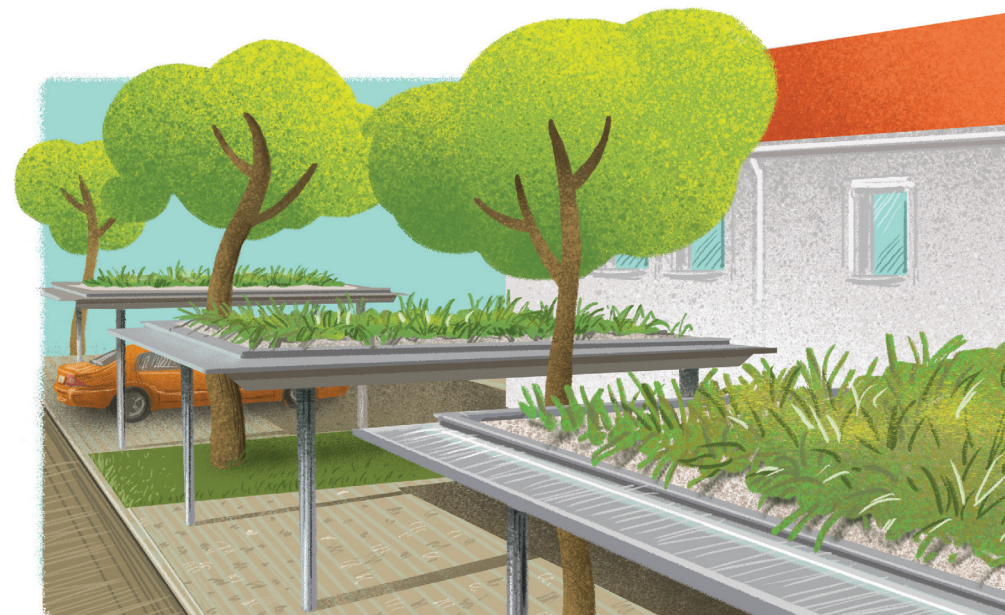


Zeleni krov koristi cca 50% oborinskih voda i tako značajno smanjuje volumen oborinskih voda koje se trebaju odvoditi kanalima do mora. Zelenilo upija vodu, a ta voda kasnije isparava i vraća se u prirodni okoliš i poboljšava mikroklimu u gradovima.

Vaš ravni krov na garaži idealan je za izvedbu zelenog krova. Još ako iz sobe gledate na taj krov, koji umjesto sive površine može biti ozelenjen te

ljeti umjesto isijavanja vrućine može pružiti svježinu, vrijedi ispitati koliko bi stajala ta investicija. Dodatno, u garaži više ne bi bilo pakleno vruće ljeti niti hladno zimi jer zeleni krov pruža dobru izolaciju te štedi na grijanju i hlađenju.

I obična streha za automobile može postati zeleni krov pa tako osigurati dobar hlad i ugodan zvuk rominjanja kiše, a ne lupanja kapljica po limenoj ili plastičnoj strehi.



Alternativa njegovanom travnjaku

U načinu na koji se danas održavaju okućnice, pojedini zeleni elementi mogu ostaviti dojam „održivosti“, dok njihova stvarna uloga u mikro-ekosustavu koji opisujemo može biti na duge staze ekološki neefikasna ili predstavljati čak i problem za susjedna područja. Kultivirani gotovi travnjaci u prodaji i smjese sjemena za uradi-sam travnjake podrazumijevaju korištenje tek nekoliko biljnih vrsta. U mediteranskom prostoru njihov uzgoj je bolje izbjeći, s obzirom na količinu vode potrebnu za održavanje. Njihova slaba upojna moć i mogućnost filtracije oborinske vode, monotonost zelene strukture i niska razina biološke raznolikosti razlog su više da se ne koriste. Jer, uz nešto veći trud, dugoročno je poželjnije podići prirodni travnjak koji prati datosti zadanog terena. Ako je potrebno omekšati strukturu tla, valja obrati površinski veće kamenje, dok među spontano izraslim vrstama trebamo ukloniti invazivne (i eventualno bodljikave) biljke. Izdašnost i zelenu boju vegetacije možemo potaknuti pravodobnim korištenjem kišnice – najbolje pred jutro.

Iz prirodnog travnjaka trebalo bi uklanjati strane invazivne vrste kao što su *Conyza canadensis*, *Bidens subalternans*, *Aster squamatum* i slične.

Invazivne vrste

Općenito treba biti oprezan pri korištenju stranih biljnih vrsta unutar svoje okućnice, jer nekima itekako odgovaraju naši klimatski uvjeti, pa često „pobjegnu“ van granica našeg vrta. Koliko god cvatom ili drugim obilježjima bile privlačne, ne znači nužno da smo njihovim udomljavanjem napravili pozitivan ekološki čin. Naprotiv, neke vrste mogu u našoj okolini proizvesti negativan domino-efekt narušavanja i gubitka postojećih prirodnih struktura i staništa, te važnih domaćih vrsta. Informirajte se o ekološkim karakteristikama biljaka koje sadite.



NE



Ne saditi stabla:

ACER NEGUNDO
Negundovac

BROUSSETIA PAPYRIFERA
Lažni dud

ROBINIA PSEUDOACACIA
Bagrem

Ne saditi grmove:

PITTOSPORUM TOBIRA
Tobirovac

LANTANA MONTEVIDENSIS

Ne saditi trajnice:

CARPOBROTUS EDULIS
Čupavac

HELIANTHUS TUBEROSUS
Čičoka

Ne saditi trave:

PANICUM CAPILLARE
Vlasasto proso

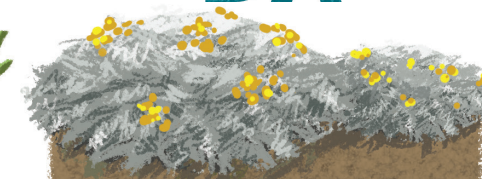
PASPALUM sp.
Paspalj - vrste

Ne saditi penjačice:

PARTHENOCISSUS sp.
Lozika - vrste

WISTERIA SINENSIS
Glicinija

DA



Stabla za sadnju:

TILIA CORDATA
Malolisna lipa

CELTIS AUSTRALIS
Koščela

ULMUS MINOR
Obični brijest

SORBUS DOMESTICA
Domaća oskoruša

Grmovi za sadnju:

LAURUS NOBILIS
Lovor

MYRTUS COMMUNIS
Mirta

VITEX AGNUS-CASTUS
Konopljika

PUNICA GRANATUM
Šipak

Trajnice za sadnju:

JACOBAEA MARITIMA
Cinerarija

Penjačice za sadnju:

VITIS VINIFERA
Vinova loza

CLEMATIS sp.
Pavitina - vrste

Što ako tek krećete u izgradnju kuće?

Nulti uvjet pozicioniranja nove kuće na terenu je odmak od vodnih tokova. U svako planiranje treba uzeti i predviđanje mogućeg kretanja veće vodne mase u budućnosti, jer naknadni zahvati mogu iziskivati veće vremenske i financijske izdatke. Razumijevanje terena (geomorfologije) i poštivanje prirodnih datosti u smislu zelenog pokrivača jamče efikasno korištenje prostora i mogu znatno utjecati na ukupne izdatke pri gradnji, ali i korištenju/održavanju u godinama nakon. Najveće greške u planiranju buduće okućnice događaju se još i prije samog početka gradnje kuće, kad se u čišćenju parcele ukloni i zelenilo koje je moglo postati jezgra budućeg vrta. Predodžba da će se naknadno lako nadomjestiti izgubljeni volumen često vodi u prekomjerno uklanjanje, bez obzira što ovo ne bi nužno smetalo u izgradnji. Stoga bi pravi uvid u sadržaj postojećeg stanja na parceli dijelom trebao i voditi budući plan izgradnje. Nekada se na spontano izraslu vegetaciju gledalo kao na „korov“, dok smo danas sve više svjesni da se među ovim biljkama nalaze vrlo vrijedne sastavnice ekosustava, među kojima nerijetko pronalazimo i rijetke, zakonom zaštićene biljke. Svi smo pozvani dati svoj doprinos usporavanju gubitka vrsta, danas jednom od ključnih ekoloških problema. Velik izazov je pogotovo obavljanje radova – i građevinskih i vrtnih – na većim

padinama, a pri naglom gubljenju zelenog pokrivača. Značajna erozija zemlje očituje se najčešće u gubljenju vršnog, najplodnijeg (humoznog) sloja, pa je ponovno ozelenjenje otežano. Ovom problemu možemo se dovinuti upravo zadržavanjem odabranih vrijednih postojećih zelenih komponenti. Upotreba tradicionalnih znanja – primjerice gradnja suhozida i stvaranje terasa (ili njihovo očuvanje ako ste ih zatekli na terenu) – olakšat će kretanje na strmom terenu i povisiti vršni sloj plodne zemlje, dok će poroznom strukturom omogućiti nesmetan protok vode dalje od kuće.

Na terenu se preporučuje sačuvati drvenaste biljne vrste – pogotovo domaća stabla i grmove – jer su u nabavi načelno najskuplje, a sa ovakvim živim materijalom nikad niste posve sigurni pri presađnji: ono postojeće na terenu već je sigurno dobro ukorijenjeno za daljnji život.



Koliko je vaša kuća ugrožena?

Sa svakim potvrdnim odgovorom raste potreba da se aktivirate.

(CHECKLIST)



Je li do sada barem jedanput površinska voda dospjela u Vašu kuću sa ulice ili susjedne parcele?

Nalazi li se Vaša kuća u blizini nekog vodnog toka?

Nalazi li se Vaša kuća na najnižoj razini terena, na kosini ili u donjem dijelu ulice?

Može li kod Vas preko vrata, prozora ili drugih nisko položenih otvora dospjeti voda?

Postoji li kod Vas ulaz ili terasa u razini tla, preko kojih oborinska voda može dospjeti u kuću?

Imaju li prilazi, parkirna mjesta i pješački putevi pad prema zgradi?

Kako opločati okućnicu, a da bude propusna za kišu?

Ako Vam je prilaz kući nagnut i ne možete ga urediti šljunkom, što bi bilo izvrsno zbog njegove potpune propusnosti, možete izabrati opločnik koji ima osigurane prostore za ispunu pijeskom ili zemljom te tako propušta vodu dublje u zemlju (betonske rešetke) ili kameni opločnik osiguravajući veće fuge između kamena. Ili možete samo popločati kolotrase, a ne cijelu površinu. To isto možete koristiti za površinu na kojoj ćete parkirati automobil.

Za pješačku stazu u vrtu, prostor za sjedanje ili rad možete koristiti kamene ploče osiguravajući prostor između njih za cijeđenje vode.




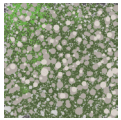
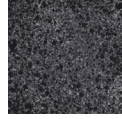

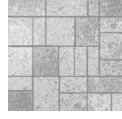


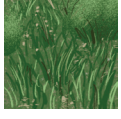
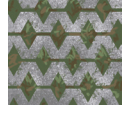



Koliko je korisno, toliko je i lijepo, zar ne?

Budimo kreativni i učinimo nešto korisno za klimu.

Više informacija o ovim temama možete naći na AdriAdapt platformi znanja o prilagodbi na klimatske promjene na poveznici www.adriadapt.eu

DJELUJMO OSVJEŠTENNO!

| Vrsta opločenja | koeficijent propusnosti | Vrsta opločenja | koeficijent propusnosti |
|---|-------------------------|--|-------------------------|
|  Krov | 0,00 |  Dječja i sportska igrališta | 0,50 |
|  Monolitno popločenje bez fuga - asfalt ili beton | 0,05 |  Predvrt | 0,60 |
|  Strukturirano popločenje s fugama na betonskoj podlozi | 0,10 |  Gradski otvoreni prostori oko stambenih objekata | 0,85 |
|  Fleksibilna opločenja (putevi sa pločama ili od sipine, šljake) | 0,15 |  Parkovi, vrtovi u predgrađu, vrtovi u naselju | 0,90 |
|  Popločane ulice, dvorišta, pješačke zone | 0,25 |  Mikro-šume, Park-šume | 1,0 |

Impressum

Izrađivači: PAP/RAC i RERA SD

Stručni tim: Jure Margeta, Martina Baučić i Igor Belamarić

Uredništvo: Željka Škaričić, Daria Povh Škugor (PAP/RAC)

Srećko Randić, Mili Novak (RERA SD)

Financirano u okviru EU projekata: AdriAdapt (InterregItaly-Croatia) i CO-EVOLVE (Interreg Mediterranean)

Lektorirala: Renata Kovačić

Ilustracije i oblikovanje: Luka Duplančić

www.adriadapt.eu



www.italy-croatia.eu/web/adriadapt





www.italy-croatia.eu/web/adriadapt
www.adriadapt.eu

