Zelena gradnja u krajobraznoj arhitekturi

Korasić, Matea

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:643278

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb







Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture

ZELENA GRADNJA U KRAJOBRAZNOJ ARHITEKTURI

DIPLOMSKI RAD

Matea Korasić

Zagreb, rujan 2019.

Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Agriculture

Diplomski studij:

Krajobrazna arhitektura

ZELENA GRADNJA U KRAJOBRAZNOJ ARHITEKTURI

DIPLOMSKI RAD

Matea Korasić

Mentor:

doc.dr.sc. Borka Bobovec

Zagreb, rujan 2019.

Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Matea Korasić**, JMBAG 0178102751), rođen/a 17.09.1994. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila/izradio diplomski rad pod naslovom:

ZELENA GRADNJA U KRAJOBRAZNOJ ARHITEKTURI

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studenta / studentice

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta/ice **Matee Korasić**, JMBAG 0178102751, naslova

ZELENA GRADNJA U KRAJOBRAZNOJ ARHITEKTURI

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo:		potpisi:
1.	doc. dr. sc. Borka Bobovec	_____
2.	doc. dr. sc. Petra Pereković	_____
3.	doc. art. Monika Kamenečki	_____

Sadržaj

1. UVOD 1

2. PROBLEM, CILJEVI I HIPOTEZE RADA 3

2.2. Problemska osnova rada 3

2.3. Ciljevi rada 3

2.4. Hipoteze rada 3

3. MATERIJALI I METODE RADA 4

4. ZELENA GRADNJA KROZ POVIJEST 5

5. DEFINIRANJE OSNOVNIH POJMOVA 8

5.1. Zelena gradnja 8

5.2. Zeleni gradovi 9

5.3. Zelena infrastruktura 10

5.4. Krajobraz kao dio zelene gradnje u arhitekturi 13

5.5. Održiva krajobrazna arhitektura 15

6. PRINCIPI ZELENE GRADNJE U OBLIKOVANJU KRAJOBRAZA 16

6.1. Vrijednost tla 16

6.2. Pravilno tretiranje vode 16

6.3. Očuvanje i odabir biljaka 17

6.4. Odabir i primjena materijala 17

6.5. Zdravlje ljudi 17

7. METODE ZELENE GRADNJE IMPELEMNTIRANE U KRAJOBRAZNOJ ARHITEKTURI 18

7.1. Zeleni krovovi 18

7.1.1. Intenzivni zeleni krovovi 18

7.1.2. Ekstenzivni zeleni krovovi 20

7.2. Zeleni zidovi 21

7.2.1. Zelene fasade – sustav s posudama i rešetkama 23
7.2.2. Živi zidovi – sustav modularnih panela 24
7.2.3. Zeleni zid prema Patricku Blancu 25
7.2.4. Zeleni zidovi pod nagibom 26
7.3. Kišni vrtovi 26
7.4. Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda 29
7.4.1. Biljni uređaj s vertikalnim potpovršinskim tokom 30
7.4.2. Biljni uređaj s horizontalnim potpovršinskim tokom 31
7.5. Bioretencije 32
7.6. Primjena recikliranih i održivih materijala u krajobrazu 33
7.6.1. Reciklirana plastika 34
7.6.2. Reciklirano staklo 34
7.6.3. Reciklirani čelik 35
7.6.4. Reciklirani beton 36
7.6.5. Reciklirano drvo 36
7.6.6. Reciklirana guma 37
7.6.7. Reciklirani gabioni 38
8.PRIMJENA KAMENA U SVRHU IZRADE SUHOZIDA KAO ZELENOG NAČINA GRADNJE 40
9. ANALIZA I VREDOVANJE DOBIVENIH REZULTATA ANKETE O INFORMIRANJU JAVNOSTI O ZELENOJ GRADNJI U KRAJOBRAZNOJ ARHITEKTURI 42
9.1. Instrument i uzorak ispitanika 42
9.2. Metode prikupljanja podataka 42
9.3. Rezultati istraživanja i rasprava 44
10. ZAKLJUČAK 66
11. POPIS LITERATURE 68
12. PRILOZI 73
12.1. Popis slika 73

12.2. Popis tablica..... 76

12.3. Popis grafikona..... 77

Sažetak

Završnog rada studenta **Matea Korasić**, naslova

ZELENA GRADNJA U KRAJOBRAZNOJ ARHITEKTURI

Pojam zelene gradnje implementirane u krajobraznoj arhitekturi je sve više popularan. Rad se temelji na problemu nedostatka informiranosti javnosti o zelenim principima i još uvijek malom korištenju dostupnih tehnika zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi. Također, analizom povijesti, principa i metoda zelene gradnje u krajobrazu, opisana je podjela istih, koje su detaljno objašnjene po svakom tipu pojedinačno. Osim analize dostupne literature, provedeno je on-line anketno istraživanje na prigodnom uzorku od 155 sudionika/ca. Putem anketnog upitnika utvrđeno je slabo poznavanje osnovnih zelenih pojmova u krajobrazu i slaba informiranost o općim funkcijama i ulogama zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi. Također, zelena gradnja nedovoljno se koristi u oblikovanju i krajobraznoj arhitekturi u odnosu na potencijal koji imaju.

Ključne riječi: održiva/zelena krajobrazna arhitektura, otvoreni prostori, metode zelene gradnje, reciklirani i održivi materijali, anketa

Summary

Of the final work – student **Matea Korasić**, entitled

GREEN DESIGN IN LANDSCAPE ARCHITECTURE

Nowdays, green design involved in landscape architecture has become more popular than ever before. The final work is based on the problem of lack of public awareness of green principles and still little use of available green design techniques in landscape architecture. Also, based on deep analises of history, principles and techniques greed design in landscape, it is made new classification which is explained seperately. Beside of analises this avalible literature, on-line reaserch has been done on 155 participants. On-line reaserch showed bad knowledge in knowing basic green terms in landscape and small amount of informations about basic functions and role in green design in landscape architecture. Also, green design is not used enough in the design and landscape architecture according to the value and potential they have.

Keywords: sustainable/green landscape architecture, open spaces, techniques greed design, recycled and sustainable materials, reaserch

1. UVOD

Održiva krajobrazna arhitektura je važni dio zelene gradnje, koja se bavi projektiranjem i planiranjem vanjskih prostora. Ona je ujedno i integracija ekoloških, socijalnih, kulturnih i ekonomskih čimbenika u projektiranju krajobraza s ciljem zaštite staništa, kako bi se pridonijelo upravljanju oborinskim vodama, očuvanju vode i ostalo. Održiva krajobrazna arhitektura je uvjetovana potrebama prostora i ljudi koji će koristiti taj prostor, odnosno mora uključivati ljudski aspekt u projektiranju takvih prostora. Na taj način poboljšava se produktivnost ljudi, smanjuje stres i može imati pozitivan utjecaj na zdravlje i dobrobit ljudi.[1]

Koncept zelene gradnje i zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi sve je raširenij. Znanstvenici su u prošlosti shvatili, da plinovi u atmosferi uzrokuju ˝efekt staklenika˝, koji utječe na problem povečanja temperature planeta Zemlje, a jedno od rješenja bi moglo biti da se smanji razina ugljičnog dioksida. Također, postoji i značajan utjecaj smanjenja zelenih, te ekspanzija betoniranih i asfaltiranih površina. Javlja se i problem pretjeranog zagrijavanja gradova, odnosno stvaranja toplinskih otoka. Osim ekoloških problema, prisutni su i ostali problemi društvenog, ekonomskog i estetskog karaktera. Zeleni način gradnje, najprihvatljiviji je oblik gradnje koji zadovoljava brojne sastavnice i ima pozitivan utjecaj na čovjeka i okoliš. Iako se radi o relativno novom terminu, elementi koji danas čine zelenu gradnju uglavnom su primijenjeni u postojećim, izvedenim rješenjima. Također, elementi zelene gradnje implementirani u krajobrazu, sastavni su dio zelene infrastrukture koja je ključni dio zelenih gradova.

Danas postoje mnogi principi i metode zelene gradnje koje su implementirane u krajobraznoj arhitekturi, no oni se još uvijek ne primjenjuju u dovoljnoj mjeri. Izvedeni projekti investitora, koji su primijenili zelene tehnike u oblikovanju i planiranju krajobraza, dovode do veće osviještenosti o zelenom načinu gradnje. Stoga se u ovom radu provela analiza povijesnog pregleda razvoja zelene gradnje, principa i metoda zelene gradnje u kojima se detaljno opisuje uloga, način primjene i primjeri pojedinih zelenih tehnika. Nadalje, u istraživačkom dijelu rada, proveden je anketni upitnik na prigodnom uzorku od 155 ispitanika kako bi se ispitalo je li javnost upoznata s pojmom zelene gradnje uopće, pojmom zelene gradnje u krajobraznoj

[1] https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/13982

arhitekturi, odnosno principima i ulogom zelene gradnje. Anketni upitnik obuhvatio je opću skupinu pitanja o poznavanju krajobrazne arhitekture i zelene gradnje implementirane u krajobraznoj arhitekturi. Druga skupina pitanja sadrže fotografije s fotomontažama prostora ili izvedenim primjerima u kojima su ispitanici morali odabrati u kojim prostorima bi im bilo ugodnije provoditi vrijeme ili odabrati ponuđene uloge zelene gradnje vezane za fotografiju.

2. PROBLEM, CILJEVI I HIPOTEZE RADA

2.2. Problemska osnova rada

U današnje vrijeme sve se više govori o održivosti pa tako i o održivoj, zelenoj gradnji. Zelena gradnja odnosi se na osmišljavanje, izvedbu, održavanje, korištenje, upravljanje i obnovu objekata temeljen na principu održivosti. Također, odnosi se na efikasnost potrošnje vode, rješenja vezana za krajobraz i ambijent interijera, odabir i način upotrebe ekoloških materijala i ostalo. Postoje mnoge metode zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi, no one se za sada ne primjenjuju u dovoljnoj mjeri. Recentno izvedeni projekti osviještenih investitora doveli su do primjene zelenih tehnika i unošenja zelenog načina oblikovanja i planiranja krajobraza, što je potrebno razmatrati i kroz zelene principe koji se primjenjuju u arhitekturi. Kroz rad se želi ispitati koliko je javnost upoznata s pojmom zelene gradnje općenito, odnosno s pojmom, funkcijama i ulogama zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi.

2.3. Ciljevi rada

Iz obrazloženog problemskog ishodišta proizlaze ciljevi rada:

- utvrditi razvoj zelene gradnje kroz povijest
- definiranje osnovnih pojmova vezanih za zelenu gradnju u krajobraznoj arhitekturi
- utvrditi principe i metode zelene gradnje implementirane u krajobraznoj arhitekturi
- Ispitati stavove javnosti o zelenoj gradnji u krajobraznoj arhitekturi i poznavanje općih pojmova, funkcija i uloga vezanih za zelenu gradnju implementiranu u krajobraznoj arhitekturi, te kakav utjecaj ona može imati na čovjeka i okolinu

2.4. Hipoteze rada

Za izradu ovog rada postavljena je hipoteza da elementi zelene gradnje implementirani u krajobraznoj arhitekturi, mogu pozitivno utjecati na oblikovanje i očuvanje krajobraza, kao i zadovoljstvo korisnika, a uvjetovana je potrebama prostora i ljudi koji će koristiti taj prostor.

3. MATERIJALI I METODE RADA

Materijali za izradu ovog rada bili su sakupljanje i pregled dostupne literature što uključuje knjige, znanstvene članke, stručna izvješća, te informacije dostupne na internetu. Načinjen je povjesni pregled zelene gradnje i što sve obuhvaća, uključivo određene zelene principe koji su primjenjivi u krajobraznoj arhitekturi. Isto tako u radu su analizirani opći pojmovi usko vezani uz zelenu gradnju, kao što je zelena infrastruktura, zeleni gradovi, održiva krajobrazna arhitektura i slično. Također, analizirane su metode zelene gradnje implementirane u oblikovanju krajobraza odnosno načini primjene, izvedbe, njihova tipologija i ostalo.

Metoda rada, uz elemente preglednog rada, kao pomoćni alat korišteno je i anketiranje. Anketni upitnik sadrži pitanja o sociodemografskim karakteristikama sudionika/ca na početku, opću skupinu pitanja o poznavanju krajobrazne arhitekture i zelene gradnje implementirane u krajobraznoj arhitekturi, a druga skupina pitanja sadrži fotografije s fotomontažama prostora ili izvedenim primjerima u kojima su ispitanici odabrali u kojim prostorima bi im bilo ugodnije provoditi vrijeme ili odabrati ponuđene uloge zelene gradnje vezane za fotografiju. Ispitivanje se provelo on-line putem društvenih mreža, kao što su Facebook i e-mail, na uzorku od 155 sudionika. Dobiveni podatci su analizirani na deskriptivnoj razini, a na temelju rezultata je formiran opći zaključak o informiranosti javnosti o zelenoj gradnji u krajobraznoj arhitekturi.

4. ZELENA GRADNJA KROZ POVIJEST

Početkom 19. stoljeća znanstvenici su počeli pratiti klimatske promjene i ubrzo su našli odgovore na mnogo pitanja o brzini rasta temperature Zemlje i vode. Shvatili su da plinovi u atmosferi uzrokuju ″efekt staklenika″ koji utječe na temperature planeta Zemlje, a jedno od rješenja koje bi smanjilo rast temperature, bi moglo biti smanjenje razine ugljičnog dioksida. 1820. godine, Joseph Fourier, francuski matematičar i fizičar, započeo je s otkrivanjem ″efekta staklenika″.[2]

1930.-ih godina nove tehnologije počele su mijenjati urbani krajolik. Pojavom konstrukcijskog čelika, klimatizacije, rasvjete niske potrošnje, i reflektirajućeg stakla omogućena je gradnja čeličnih i staklenih konstrukcija koje se mogu grijati i hladiti zahvaljujući dostupnosti jeftinih fosilnih goriva. ″Staklena kutija″ međunarodnog stila postala je ikona dizajna američkih gradova i brzorastućih predgrađa, od kojih se u tadašnje vrijeme ističu zgrade Chrysler i Empire State Building u New Yorku. U vrijeme takve tehnologije, arhitekti nisu bili svjesni kakve posljedice mogu nositi klimatske promjene i kakav će biti njihov utjecaj na okoliš i stanare. Također, povećanje složenosti i razvoj industrije dovodi do sličnih problema kao i nedostatka komunikacije između stručnjaka, odnosno cijelovitog sustavnog razmišljanja o projektiranju. Nakon završetka Drugog svjetskog rata 1945. godine, pojavljuje se sve veća zainteresiranost arhitekata, fizičara, sociologa i drugih stručnjaka u vezi arhitekture i klime, koji je imao veliki utjecaj na početak ekološkog pokreta. Jedan od prvih pokreta bio je ″Ekološki pokret″. Pokret se brzo rasprostranio i bavio se prepoznavanjem problema s ekosustavom, prirodnim resursima i zagađenjem. 1946. godine, skupina iz Ekološke unije odlučila je poduzeti izravnu akciju kako bi spasila ugrožena prirodna područja. Svjetska unija za zaštitu prirode ili Međunarodna unija za očuvanje prirode i prirodnih resursa (IUCN) međunarodna je organizacija koja je posvećena očuvanju prirodnih resursa. Osnovana je 1948. u Fontainebleauu u Francuskoj, kao prva globalna organizacija za zaštitu okoliša. Predstavnici vlada i organizacija za očuvanje prirode potpisali su formalin akt, odnosno inicijativu za osnivanje nove organizacije. Inicijativa se zalagala za novu organizaciju od strane direktora UNESCO-a, britanskog biologa Juliana Huxleyja. Ciljevi nove Unije zalagali su se za poticanje međunarodne suradnje u zaštiti prirode.

[2] http://mpe.dimacs.rutgers.edu/2013/01/19/the-discovery-of-global-warming/

Jedna od prvih publikacija ekološkog pokreta, bila je knjiga Alda Leopolda, američkog autora, znanstvenika, ekologa i šumara, ″A Sand Country Almanac″ koja naglašava moral poštivanja okoliša i ekološke važnosti očuvanja. Glavni doprinos knjige bio je predstavljanje ekologije kao znanosti. On je inspirirao mnoge ekološke stručnjake da cijene divlje životinje i da se razumno odnose prema zemlji. Šezdesetih godina 20. stoljeća vidjelo se kontinuirano djelovanje u vezi pitanja održivosti težeći prema pozitivnim promjenama. Također, pojavljuje se sve veća zabrinutost zbog gospodarskog rasta i njezinog učinka na okoliš koja je dovela do pitanja ekološke održivosti.[3] 1970-ih skupina arhitekata i ekologa potaknuta knjigom, Rachel Carson ″Silent Spring″ iz 1962. godine, radom Victora Olgyaya ″Dizajn s klimom″ iz 1963. godine i Ralpha Knowlesa ″Forma i stabilnost″ iz 1967. godine, počela je dovoditi u pitanje opravdanost gradnje. 1972. godine, Konferencija Ujedinjenih naroda o ljudskoj okolini, oformila je prvi veliki sastanak na kojem je promatrano kako ljudska aktivnost utječe na okoliš. Zeleni pokret, s filozofskim korijenima i političkim konotacijama spojio se kao kombinacija prethodnih pokreta zaštite okoliša. Pritisak na pitanja, kao što su ekonomska stabilnost, nezaposlenost, energija, zagađenje i društvene promjene, dovode do pokreta ideologije zelene politike i proglašenja Dana planeta Zemlje. Industrija zelene gradnje oživjela je sredinom 1980-ih, kada su cijene nafte počele rasti. Također, vidjeli su se razni pokušaji rješavanja pitanja okoliša, uključujući ekonomsku održivost, kontrolu stanovništva, zagađenje i ekološko uništenje. Nadalje, u izvješćima Ujedinjenih naroda početkom 1980-ih, prvi puta se pojavljuje definicija ″održivog razvoja″. U devedesetim godinama, vidljiva su upozorenja znanstvenika o globalnom zatopljenju. Kao rezultat toga, počeo se pojavljivati hibridni pokret: održivost, ekologija i zeleni pokreti koji se međusobno preklapaju i od tada se ti termini zajedno koriste. Pojava sastavnica održivosti u 2000-ima odražavale su raznolikost koju je postmoderni utjecaj imao na zeleni dizajn u 1980-ima. Zelena arhitektura nakon 2000. godine, globalno se proširila kao što je prikazano u knjizi James Wines-a ″Zelena arhitektura″ iz 2000. godine. Održivost je uključivala fokus na urbanizam i zgrade, dok je zelena arhitektura evoluirala na veće razine integracije i sofisticiranosti obnovljivih tehnologija.[4]

[3] https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-80419-9_5

[4]https://www.researchgate.net/publication/312040906_Tracing_History_of_the_Green_Architecture_and_Sustainability_Movements

Tijekom cjelokupnog povijesnog razvoja, priroda je bila model i inspiracija za oblikovanje. Krajobrazno oblikovanje je uvijek ekološko, obzirom da svaki krajobraz uključuje biljne i životinjske vrste i biofizičke procese uspostavljene unatoč ljudskom djelovanju. Isto tako, smatra se da je krajobrazna arhitektura ujedno i održiva, jer je po svojoj prirodi aktivnost koja se može nazivati ″kreativnom zaštitom″ u planerskom području jednako kao i oblikovnom (Rechner Dika, 2012.).

5. DEFINIRANJE OSNOVNIH POJMOVA

5.1. Zelena gradnja

U definiciji stoji, prema Hrvatskom savjetu za zelenu gradnju, da se ″zelena gradnja odnosi na cjelovit, holistički proces osmišljavanja, izvedbe, održavanja, korištenja, upravljanja i obnove objekata temeljen na principu održivosti, a međunarodni certifikati pri ocjenjivanju stupnja njihove „zelenosti“ promatraju iznimno velik broj aspekata, od efikasnog iskorištenja građevinskog zemljišta, zbrinjavanja građevinskog otpada, recikliranja materijala, povezanost sa susjedstvom i servisima dostupnim korisnicima…″.[5] Također, prati se način, količina i efikasnost potrošnje voda, rješenja vezana za krajobraz i ambijent interijera, odabir i način upotrebe ekoloških materijala, emisiju stakleničkih plinova iz građevine, energetsku učinkovitost, korištenje obnovljivih izvora energije, odnosno u cjelini funkcionalnost građevine tijekom čitavog životnog ciklusa**.**

Zelena gradnja je kvaliteta cjelokupnog izgrađenog prostora koja je zasnovana na njegovoj održivoti. Budući da građevinska industrija ostavlja veliki trag na prirodni okoliš, planiranje, projektiranje i izgradnju zelenih zgrada, doprinosi zaštiti ljudskog zdravlja i okoliša. Dugoročno očuvanje cjelokupnog životnog okoliša ostvaruje se primjenom ekološki prihvatljivih materijala i tehnologija, korištenjem obnovljivih izvora energije, te energetskom učinkovitosti. Zelena gradnja uključuje i korištenje autohtonih građevinskih materijala, tehnologija i usluga što doprinosi boljoj gospodarskoj slici zemlje, ali i smanjuje emisiju CO2 prilikom transporta. Također, može se i smanjiti količina otpada putem odgovornog upravljanja otpadom i odabira materijala. Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora (sunce, vjetar, biomasa) pomažu pri smanjenju zagađenja zraka i vode. Obnovljivi izvori također umanjuju pojavu kiselih kiša, smoga, klimatskih promjena i smetnje na ljudsko zdravlje koje je uzrokovalo zagađenje okoliša. Zelena gradnja također naglašava i važnost recikliranja. Upravo tako, stvaraju se materijali za nove proizvode, te se umanjuje potreba za sirovinama i čuvaju se prostori za odlaganje otpada. Značajni faktor održivosti neke građevine podrazumijeva neposredna blizina javnog prijevoza i mogućnost korištenja transportnih sredstava koja se služe alternativnim energetskim

[5] http://www.gbccroatia.org/stranice/zasto-graditi-zeleno/50.html

rješenjima. Dio zelene gradnje je također i uređenje interijera prema zelenim principima te oni imaju veliki utjecaj na ljudsku dobrobit, produktivnost, kreativnost i zdravlje. Nadalje, zeleni uredi pridonose učinkovitosti na poslu i pozitivno utječu na zdravlje. Zadovoljstvo korisnika zelenih zgrada je za 27% više nego kod korisnika klasičnih zgrada, a broj dana bolovanja je 25% manji u zelenim zgradama od zaposlenih koji rade u klasičnim uredima. Što se krajobraza tiče, veća je potreba za zelenim površinama u urbanim sredinama, te one trebaju sačuvati prirodnost i doprinjeti zaštiti okoliša osiguravajući raznolikost biljnog i životnjskog svijeta. Zelene otvorene površine, krovni i vertikalni vrtovi u urbanim sredinama omogućuju ljudima mnoštvo sastavnica koje podižu kvalitetu života.[5]

Mnoga istraživanja su pokazala, da zastupljenost zelenih površina, može imati pozitivan psihološki učinak i doprinosi sniženju krvnog tlaka te snižava puls. Također, utječu na zadovoljavanje estetskih potreba ljudi, koji su zaposleni u zgradama s pogledom na otvorene zelene prostore. Osobe koje su zaposlene na mjestima s pogledom na zelene površine ili se u prostoriji nalaze biljke, imaju 12% veću produktivnost od onih koji su zaposleni na mjestima bez pogleda na takve prostore ili bez kontakta s biljkama.[6]

Različiti certifikati zelene gradnje je jedan od načina na koji se može sudjelovati u održivom razvoju i poslovnoj praksi temeljenoj na ekološkoj osviještenosti, društvenoj odgovornosti i efikasnom iskorištavaju resursa tijekom čitavog životnog ciklusa zgrade.[5]

5.2. Zeleni gradovi

Zeleni gradovi pokušavaju postići stanje ″cirkularnog metabolizma″ odnosno zaokružiti procese, zadržati što vise energije i resursa na području grada, kako bi se ublažilo ili dugoročno zaustavilo linearno kretanje potrošnje. Definicija zelenog grada ispreplićе se s održivim razvojem i ona glasi: ″Održivi grad omogućuje svim svojim građanima zadovoljavanje potreba i kvalitete života, bez ugrožavanja prirodnog svijeta ili života drugih ljudi, sada i u budućnosti″. Održivi razvoj grada u svojem konceptu, mora tražiti rješenja za sektore transporta, potrošnje energije za grijanje i struju, proizvodnja hrane, graditeljstvo, gospodarenje otpadom i vodama te uređenje

[6] http://www.buildmagazin.com/pdf/BUILD10.pdf

zelenih površina. Richard Register, prvi je upotrijebio izraz ″eko-grad″ u svojoj knjizi ″Ecocity Berkeley: Building Cities for a Healthy Future″, 1987. godine (Butorac i sur., 2007.).



Slika 1. Bristol, najzeleniji britanski grad
Izvor: Naš prostor, https://prime.ba/zeleni-gradovi/ - pristupano 10. lipnja 2019.

2015., Bristol je proglašen kao najzeleniji grad Velike Britanije i EU-e. On koristi manje energije po domaćinstvu od ostalih gradova i ima njaveći broj biciklista u odnosu na druge veće gradove u Velikoj Britaniji, te ulaže u zelenu prometnu infrastrukturu. Jedna trećina grada zauzimaju zeleni i plavi otvoreni prostor koji su ujedno i zaštićeni.[7]

5.3. Zelena infrastruktura

U Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) definicija glasi da je ″zelena infrastruktura multifunkcionalna mreža zaštićenih i ostalih prirodnih te čovjekovom djelatnosti stvorenih područja i krajobraza visoke ekološke i okolišne vrijednosti, koja unaprjeđuje ekosustavske usluge″.[8]

″Zelena infrastruktura se definira kao veza svih zelenih urbanih područja u prepoznatljivu cjelinu, odnosno fizičku povezanost između određenih djelova zelenih površina i programsko-funkcionalnu povezanost u smislu udovoljavanja različitim

[7] https://prime.ba/zeleni-gradovi/
[8] http://www.haop.hr/hr/pocetna-stranica

zahtjevima korisnika. Nadalje, ona predstavlja odnos između potrebe građana za zelenilom u prostoru i njegovim prostornim zahtjevima. Govoreći o elementima zelenog sustava suvremenog grada, također se misli na trgove, parkove, drvorede, zelenilo oko stambenog prostora, zgrade šume, napuštena poljoprivredna zemljišta, močvarna područja, obale, gradski vodeni sustavi, groblja slično˝ (Hrdalo, 2013.).

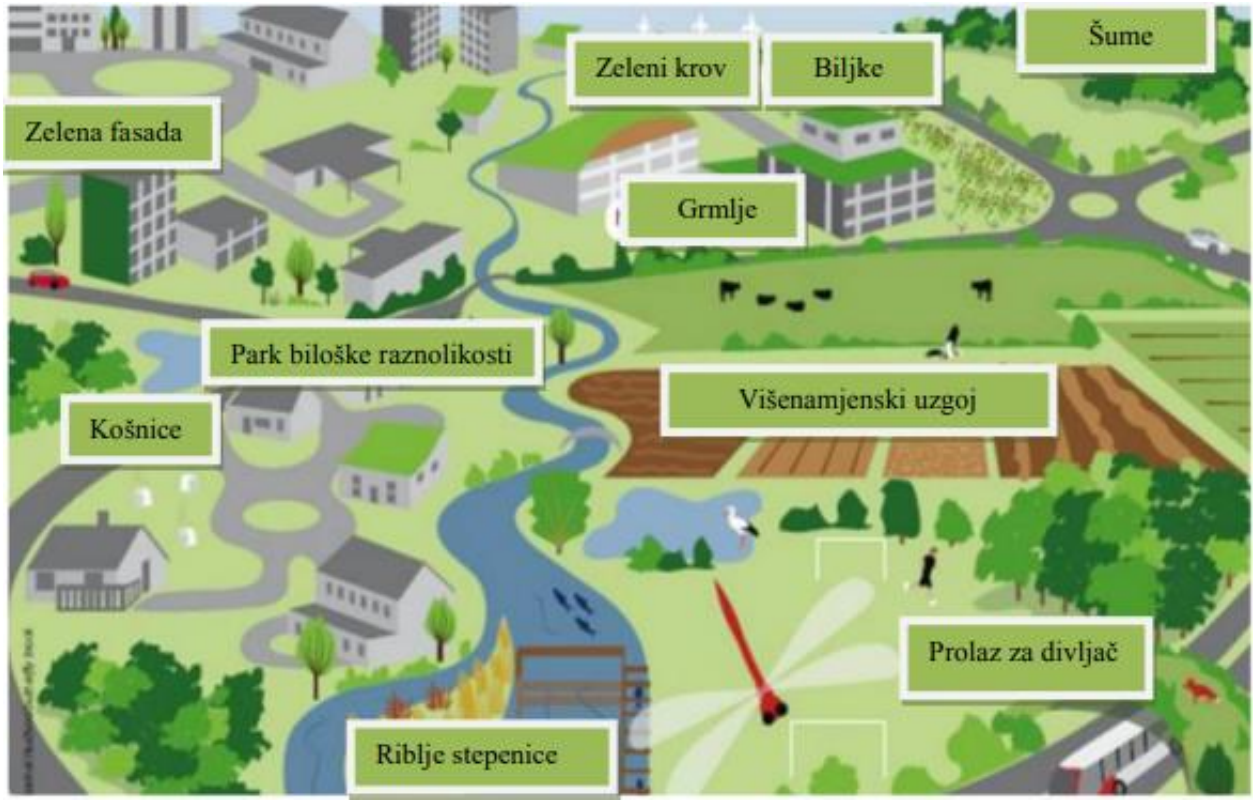
Stoga, osim zelenih i otvorenih površina u zelenu infrastrukturu ubrajamo i plavu infrastrukturu koja uključuje urbanu odvodnju i odvodne jarke, močvare, rijeke, kanale i njihove nasipe kao i ostale vodotoke. Zelena infrastruktura može pružiti niz funkcija i pogodnosti u nekom prostoru. One mogu biti okolišne (očuvanje biološke raznolikosti), društvene ili gospodarske (stvaranje radnih mjesta). Također, zelena infrastruktura može smanjiti količinu oborinskih voda koja ulazi u kanalizacijske sustave i dalje u jezera, rijeke i potoke, pomoću prirodnog zadržavanja i svojstava upijanja vegetacije i tla. Neke od pogodnosti još mogu biti i bolja kvaliteta zraka, ublažavanje urbanih toplinskih otoka, staništa za životinjski svijet i dobivanje novih rekreacijskih prostora. Takvi zeleni prostori doprinose kulturološkom i povijesnom krajobrazu, te mjestima daju identitet kao i krajobraz urbanih i ruralnih područja gdje ljudi žive i rade.[9]

Strategija za zelenu infrastrukturu europske unije zalaže se za potpunu integraciju zelene infrastrukture u propise EU-e tako da postane standardni element teritorijalnog razvoja širom EU-e. U strategiji također stoji da zelena infrastruktura može doprinijeti cijelom nizu propisa EU-e čiji se ciljevi mogu ostvariti na način rješenja temeljenih na prirodnim načelima te smještaja zelene infrastrukture u kontekst Strategije za rast Europa 2020. Nadalje, Strategija za bioraznolikost zalaže se za osiguranje ekosustava i njihovih usluga do 2020. Da se održavaju i poboljšavaju uspostavljanjem zelene infrastrukture i obnovom barem 15% degradiranih ekosustava.[10]

EEA (Europska agencija za okoliš) istraživanjem i analiziranjem zelene infrastrukture u Europi pridodaje vrijednosti istoj, kao ekološki i prostorni koncept za promicanje zdravlja i otpornosti ekosustava. U studiji je istaknuto da zelena infrastruktura utječe na bioraznolikost, koristi stanovništvu tako da pruža usluge ekosustava (ublažavanje klimatskih promjena, osiguranje ključnih staništa za biljni i životinjski svijet i povezivanje staništa). Izvješće je pokazalo da zelena infrastruktura

[9] https://www.eea.europa.eu/hr/articles/zelena-infrastruktura-bolji-zivot-uz
[10] http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/

pridonosi ublažavanju štetnih učinaka koji se povezuju s vremenskim i klimatskim uvjetima, koji su ujedno jedni od najskupljih i najsmrtonosnijih prirodnih opasnosti u Europi i svijetu.[11]



Slika 2. Komponente zelene infrastrukture
Izvor: Bencek, T., (2016.) Projektiranje funkcionalne zelene infrastrukture u stambenom naselju, Veučilište Sjever, Varaždin,
Izvor:https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A933/datastream/PDF/view - pristupano 12. lipnja 2019.

U siječnju 2018. godine, sklopljen je ugovor za EU Projekt ProGIreg, pod nazivom ˝Produktivna zelena infrastruktura za postindustrijsku urbanu regeneraciju˝ u okviru Programa Horizon 2020, na temu kako razvijati grad da bude što zeleniji i zdraviji. Projekt ˝Zelene i plave Sesvete˝ uključuje prostorne, ekološke, gospodarske i socijalne aspekte, čiji je utjecaj izravan na mogućnost odgovornog postupanja s prirodnim i izgrađenim resursima. ˝Osnovna ideja je da se industrijska zona neposredno uz željezničku prugu transformira u novi centar, sa stambenim i poslovnim zgradama, parkom, pješačkim i biciklističkim stazama prema Dubravi i Borongaju, kao i uz potok Vuger, što bi omogućilo da se zelene Sesvete sa sljemenskih obronaka uz uređenje šuma Brestovčina i Divljača spuste i spoje sa tri i pol kilometara udaljenom plavom Savom˝ (Bobovec, 2018.).

[11] https://www.eea.europa.eu/hr/about-us

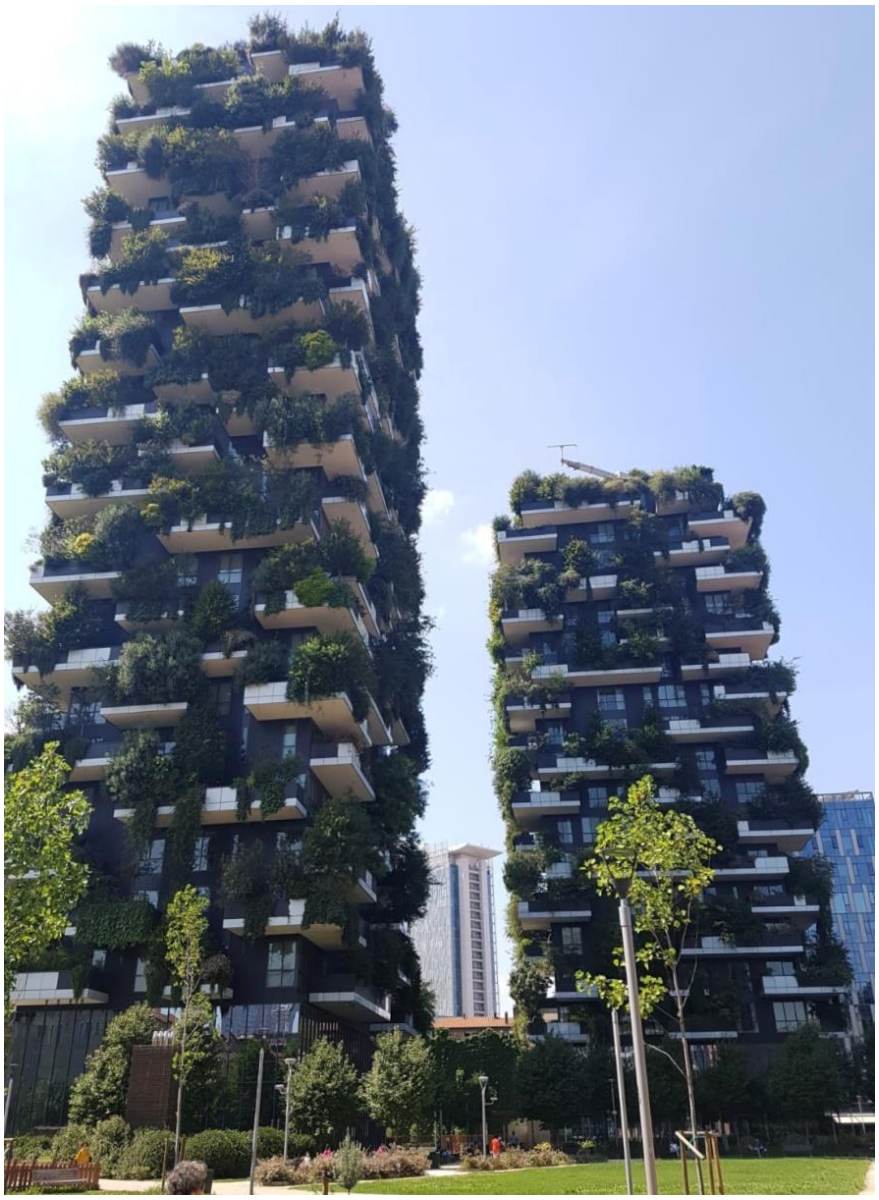
5.4. Krajobraz kao dio zelene gradnje u arhitekturi

Zelena, održiva gradnja je najprihvatljiviji oblik gradnje koji unapređuje postojeći standard življenja i zadovoljavaju se potrebe suvremenog čovjeka. Cilj zelene gradnje je smanjiti ukupan utjecaj izgrađenog okoliša na zdravlje ljudi kroz četiri strategije zelene gradnje: energetska učinkovitost, učinkovitost voda, korištenje prirodnih materijala i netoksičnost zgrade. U današnje vrijeme zelena gradnja se uglavnom fokusira na navedene četiri strategije zanemarujući druge kvalitete kao što je prirodni ili oblikovani krajobraz koji može okruživati zgradu.[12]

Oblikovanje krajobraza je jednostavan i isplativ način za poboljšanje energetske učinkovitosti zgrade, pridonosi vrijednosti nekretnine, obogaćuje izgled i osigurava privatnost zgrade. Osim što uljepšava okoliš, pomaže u sprečavanju ekstenzivnog toplinskog dobitka u zgradi i stvara prirodni i zdravi ambijent za ljude koji tamo žive. Također, može smanjiti uporabu uređaja za hlađenje, kao što je klima, na način da se određene vrste biljaka postave tako da štite zgradu od topline i sunčevih zraka. Tako bi se smanjila temperatura i dobilo bi se na udobnosti unutar i izvan kuće. Dobro projektirani krajobraz može pružiti mnoge predonosti zelenoj zgradi. Korištenje autohtonih biljaka umjesto trave smanjuje količinu vode koja je potrebna za održavanje. Nadalje, ako se koriste biljke koje su otporne na sušu ili klimatske promjene, možda neće biti potreban sustav za navodnjavanje. Neke od tih sastavnica izrazito su važne u urbanim sredinama.[13]

[12] https://www.researchgate.net/publication/272071820_Landscape_Design_as_Part_of_Green_and_Sustainable_Building_Design

[13] https://greenbuildingelements.com/2010/06/24/landscaping-part-of-sustainable-building-too/



Slika 3. Bosco Verticale (Vertical Forest), Milano
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

O uređenju krajobraza, uglavno se ne razmišlja sve dok se zgrada u potpunosti ne dovrši. Naprotiv, uređenje krajobraza je dio procesa projektiranja koji je dugotrajan i omogućuje interakciju pri orijentaciji zgrade, samog dizajna zgrade, uvjeta na parceli, te predloženog razvoja krajobraza. Takav način projektiranja zgrade i okoliša u interakciji, pridonosi povećanoj kvaliteti života stanara. Uređenje krajobraza u zelenim zgradama treba sagledati, ne samo kao dekorativnu, nego kao dobro osmišljenu cjelinu, koja obuhvaća funkcionalne i estetske zelene komponente. Integracijom zelene gradnje, zgrada s uređenjem krajobraza zadovoljava se niz ekološki i estetskih pokazatelja dobre kvalitete života, smanjenje ugljičnog dioksida,

zaštita pročelja zgrada, regulacija temperature i drugi. Primjena takvih zelenih sustava izrazito je bitna jer povećava razinu održivosti u urbanim, gradskim sredinama i osigurava bolji život današnje ljudske populacije, te budućih generacija.[14]

5.5. Održiva krajobrazna arhitektura

Održiva krajobrazna arhitektura je kategorija održivog projektiranja koja se bavi planiranjem i oblikovanjem vanjskog prostora. Ona uključuje ekološke, društvene i ekonomske aspekte održivosti. Održiva krajobrazna arhitektura je integracija ekoloških, socijalnih, kulturnih i ekonomskih čimbenika u projektiranju krajobraza s ciljem zaštite staništa, kako bi se pridonijelo upravljanju oborinskim vodama, očuvanju vode i ostalo. U praksi se pokušava stvoriti ravnoteža između estetike i funkcija koje su potrebne za uspješan održivi krajobraz. Također, održivi krajobrazi nisu samo stvaranje zelenih površina, nego i provedba rješenja koji može imati koristi i za ljude i za ekosustave.[15] Održiva krajobrazna arhitektura mora uključivati ljudski aspekt u projektiranju. Na taj način se poboljšava produktivnost, smanjuje stres i može pozitivno utjecati na zdravlje i dobrobit ljudi. Također, održivost krajobrazne arhitekture definiraju očuvanje prirodnih uvjeta, urbani dizajn i prostorno planiranje, te udobnost kod korištenja prostora.

[14] http://greeneconomypost.com/green-sustainable-building-2332.html
[15] https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/13982

6. PRINCIPI ZELENE GRADNJE U OBLIKOVANJU KRAJOBRAZA

Kao što je navedeno u programu ″The sustainable sites initiative″ i u sljedećem tekstu bit će navedeni i opisani principi zelene gradnje koji su se odrazili u uređenju krajobraza. ″The sustainable sites initiative″, Inicijativa za održiva područja, promiče razvoj zemljišta i načine upravljanja istim, na održivi način stvarajući manje otpada, minimizirajući utjecaj na krajobraz, te koristeći manje energije, vode i prirodnih resursa. ″SITES razvija nacionalni sustav ocjenjivanja održivih krajobraza i tako definira i kvantificira održivost. SITES inicijativa započela je 2005. godine kao project ″Mreže profesionalnih praksi održivog dizajna i razvoja Američkog društva krajobraznih arhitekata″ (ASLA) i Centra Lady Bird Johnson Wildflower na Sveučilištu u Teksasu. Inicijativa održivih krajobraza obuhvaća znanost koja je razvila sustav ocjenjivanja studije održivosti, argumente za održivu zemljišnu politiku i načela SITES-a. Neki od razloga održivosti su smanjenje emisije stakleničkih plinova, smanjenje otpadnih voda i onečišćenja, minimiziranje dvorišnog otpada recikliranjem, hlađenjem gradske klime, smanjenjem potrošnje energije za grijanje i hlađenje, iskorjenjivanjem invazivnih biljnih vrsta i povećanjem zdravlja i dobrobiti ljudi svih dobnih skupina. Pokazalo se da povezanost s prirodom stvara sigurnije i bliže zajednice, poboljšava koncentraciju, smiruje osjećaje tjeskobe i smanjuje agresivnost.″[16]

6.1. Vrijednost tla

Tlo je ograničeni resurs. Kompaktno tlo dovodi do problema kao što su ograničeni rast biljaka, erozija tla, otjecanje vode i poplave. Otjecanje vode uzrokovano zbijenim tlima glavni su izvori onečišćenja voda. Postoji niz načina kako možemo poboljšati naše tlo i smanjiti ili spriječiti otjecanje i eroziju tla u krajobrazu.

6.2. Pravilno tretiranje vode

U današnje vrijeme sve je veća potražnja za vodom i veliki postotak vode odlazi na navodnjavanje. Osim toga, kišnica se tretira kao otpadna voda i dopušta se protok u oluke i kanalizaciju. Održivi pristup u uređenju krajobraza bio bi da se voda

[16] https://www.pgpedia.com/s/sustainable-sites-initiative http://www.sustainablesites.org/

tretira kao vrijedan prirodni resurs. Uz odgovarajući dizajn i odabir postrojenja, potreba za navodnjavanjem može se smanjiti ili spriječiti. Nadalje, oborinska voda može se sakupljati i koristiti za potrebe navodnjavanja kao i druge elemente uporabe vode u kućanstvima osim za piće. Održivi dizajn usmjeren je na pravilan odabir biljaka za potrebe navodnjavanja i korištenje istih za kišne vrtove, bioretencijske sustave i biljne uređaje s pročišćivanjem otpadnih voda.

6.3. Očuvanje i odabir biljaka

Jedna od grešaka u projektiranju je uklanjanje postojećih biljaka i planiranje novih bez prethodne valorizacije biljnog materijala. Tako se narušavaju prirodni procesi koji se odvijaju na tim prostorima. Održivi pristup u uređenju krajobraza bio bi procjena postojećeg biljnog materijala i očuvanje izvornih biljaka. Invazivne biljke, koje nisu autohtone, treba ukloniti i zamijeniti odgovarajućim. Prvi izbor u projektiranju krajobraza, trebale bi biti autohtone biljne vrste koje su kojima najbolje odgovaraju uvjeti tog prostora.

6.4. Odabir i primjena materijala

Ponovna upotreba materijala, izrazito je korisna u građevinskim radovima koje zahtijevaju velike količine materijala. Održivi pristup uređenja krajobraza bio bi smanjiti otpad na gradilištima i reciklirati ga, te ponovno koristiti građevinski otpad. Nadalje, građevinski materijali trebaju biti pažljivo odabrani, koristeći lokalne materijale što je više moguće. Ono također smanjuje opterećenje na prirodne resurse, smanjuje zagađenje i potrošnju energije.

6.5. Zdravlje ljudi

Unošenje zelenila u urbane sredine pozitivno utječe na život i rad čovjeka i pridonosi slici grada, te utječe na poboljšanje kvalitete. Također, implementacijom principa zelene gradnje, stvaraju se prostori za rekreaciju i kretanje ljudi na otvorenom što pridonosi zdravlju. Korištenje zelenih principa, što je više moguće i u zatvorenim prostorima, utječe na zadovoljstvo korisnika. Na ljudsko zdravlje i funkcioniranje, isto tako utjecaj može imati, i potencijalna prekomjerna buka u gradovima i svjetlosno onečišćenje noću.

7. METODE ZELENE GRADNJE IMPELEMNTIRANE U KRAJOBRAZNOJ ARHITEKTURI

Koncept zelene gradnje općenito i zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi, sve je raširenij. Takav način gradnje, kao što je već napomenuto, najprihvatljiviji je oblik gradnje i zadovoljava brojne sastavnice, te pozitivno utječe na čovjeka i okoliš. Postoji vise načina kako implementirati zelenu gradnju u krajobraznoj arhitekturi. Pregledom dostupne stručne literature, u sljedećim potpoglavljima opisane su tehnike i metode zelene gradnje koje se koriste u krajobraznoj arhitekturi danas. Također, priložene su fotografije, skice, shematski prikazi i presjeci određenih sustava, te opisi pojedinih sastavnica koje su ujedno i smjernice za primjenu održivog krajobraza.

7.1. Zeleni krovovi

Zelene površine bile su važne još u drevnim civilizacijama, pa se tako o njihovoj važnosti u gusto naseljenim sredinama govori od 14. st. pr. Kr. pa sve do danas. Prvo stanište čovjeka bile su špilje i jame koje su bile prekrivene vegetacijom, što je bila preteča ″zelenim krovovima″.[17]

″Zeleni krovovi su lagani krovni sustavi, projektirani u slojevima, kojima je klasična površina krova prekrivena supstratom za rast biljaka. Ovisno o tipu zelenog krova, primjenjuju se specifični materijali i slojevi. Svaki takav krov ima iste komponente – krovni temelj (metalni ili betonski), izolaciju, vodonepropusnu membranu, protukorijensku zaštitu, drenažni i vodonosni sloj, supstrat i vegetaciju. Prema tipu, zeleni krovovi dijele se na intenzivne i ekstenzivne″.[18]

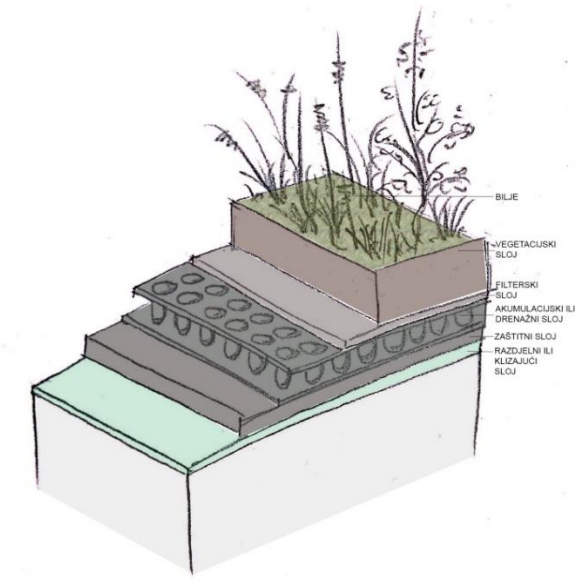
7.1.1. Intenzivni zeleni krovovi

Intenzivni zeleni krovovi najčešće se izvodi na ravnoj površini krova i nudi niz mogućnosti za oblikovanje i namjenu. Ovakvi krovovi pružaju razne uloge u urbanim sredinama, a najbitnije su ekološka i društvena. Na intenzivnom zelenom krovu potrebno je barem 20 cm supstrata što omogućuje biljkama da mogu imati gotovo jednake uvjete za rast kao na zemlji. Na intenzivnim zelenim krovovima moguća je

[17] https://brightonandhovebuildinggreen.files.wordpress.com/2017/07/johnstone-and-newton-building-green.pdf

[18] https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1u0pzBh3kIUJ:https://hrcak.srce.hr/file/240385+&cd=3&hl=hr&ct=clnk&gl=hr

sadnja od 6 cm do maksimalnih 2 metra visine. Travnjaci i intenzivno bilje zahtijevaju redovito zalijevanje tijekom sušnih razdoblja, te veću potrebu za održavanjem nego kod ekstenzivnih zelenih krovova. Osim vegetacije, mogući je unos i drugih sadržaja, kao što su vodene i pješačke površine, urbana oprema i ostali parkovni elementi. Nagib krova varira između 2° i 5°, dok se za veće nagibe od 5° preporučuje korištenje sustava sadnje za kose krovove.



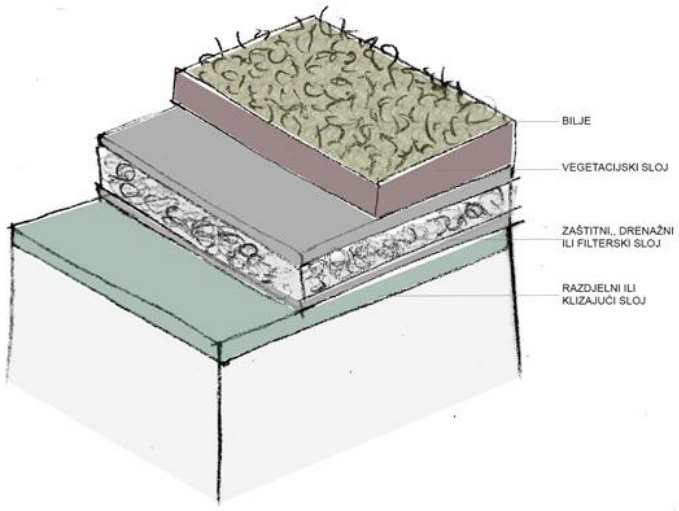
Slika 4. Slojevi intenzivnog zelenog krova
Izvor: Osobna arhiva, crtež: Matea Korasić



Slika 5. Intenzivni zeleni krov, Alfa stan Veslačka, Zagreb
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

7.1.2. Ekstenzivni zeleni krovovi

Ekstenzivni zeleni krovovi su najlakša vrsta zelenog krova, koja ne zahtijeva puno njege i obično nisu namijenjeni aktivnom korištenju. Debljina supstrata može biti od 7 do 12 cm. Na takvim krovovima najčešće se sade otporne biljke kao što su sedumi, livadno, začinsko i aromatično bilje te vrste koje zahtijevaju minimalno održavanje. Ekstenzivni pokrov pogodan je za adaptaciju klasičnih, starih krovova u zelene. Također, takav tip krovova, znatno utječe na smanjenje dotoka oborinskih voda u kanalizaciju.



Slika 6. Slojevi ekstenzivnog zelenog krova
Izvor: Osobna arhiva, crtež: Matea Korasić



Slika 7. Ekstenzivni zeleni krov, Ul. Ivana Trnskog, Zagreb
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

Osim estetske uloge, zeleni krovovi pružaju niz funkcionalnih uloga kao što su smanjenje temperature, poboljšanje postojeće arhitekture i pružanje mogućnosti za rekreaciju.[19] Oni utječu na smanjenje potrošnje energije objekta. Temperature u gradovima veće su nego u ruralnim područjima do 5% zbog prekomjernog zagrijavanja zgrada. Parkovne i zelene površine mogu apsorbirati i do 80% viška toplinske energije kroz vlažnost tla i vegetaciju (Herr, 2013.) Ovisno o tipu, zeleni krovovi zadržavaju 50-90% oborinskih voda i time smanjuju opterećenje kanalizacijskog sustava i imaju pozitivnu ulogu na vodni režim urbanih sredina pa tako poboljšavaju kvalitetu oborinske vode i pročišćuje kišnicu. Također, zeleni krovovi ujedno djeluju kao pročišćivači što znači jedan metar kvadratni takvog krova, može pročistiti 0,2 kg u zraku raspršenog smoga (prašine, dima ili ispušnih plinova). Isto tako pružaju dodatnu zvučnu izolaciju i tako utječu na smanjenje buke i do 10 dB. Preporučuje se izvedba zelenih krovova na zgradama koje se nalaze u neposrednoj blizini područja jakih izvora buke (npr. aerodromi, tvornice, barovi). Sadnjom vegetacije koja ima veliki postotak vode u sebi (npr. sedumi) može se smanjiti širenje požara. Djelotvorna metoda je također, postavljanje ″poteza″ ili ″traka″ protiv širenja vatre na krovu, koji su izrađeni od negorivog materijala, betona ili zemlje.[20] Također, ″zeleni krovovi″ mogu duplo produžiti životni vijek klasičnog krova, a cijene su ″zelenog″ i klasičnog krova su približno jednake.[21] Jedan od većih uzroka globalnog zatopljenja je CO2, a metar kvadratni zelenog krova tijekom 1 godine može apsorbirati do 5 kg CO2.

7.2. Zeleni zidovi

Viseći vrtovi Babilona, prvi su zeleni, vertikalni vrtovi koje je čovjek napravio, a nastali su oko 600 god. pr. Kr., za vrijeme vladavine kralja Nabukodonosora II. Obzirom da se radi o stepeničastoj piramidi, na vertikalnim plohama koje prelaze u horizontalne, nalazio se biljni material koji se penjao i spuštao po zidovima.

[19] https://www.nps.gov/tps/sustainability/greendocs/bass.pdf
[20] https://scbrims.files.wordpress.com/2013/10/061013-acoustics-evaluation-of-vertical-greenery-systems-for-building-walls.pdf
[21] https://books.google.hr/books?id=oXNoTlQOLMC&pg=PA281&lpg=PA281&dq=Hopkins+G.,+Goodwin+C.,+(2011.),+Living+Architecture+online&source=bl&ots=ZBRZDTGtss&sig=ACfU3U2X60N54kAHyaY_qUpjveicPoDYwg&hl=hr&sa=X&ved=2ahUKEwjt0JCwy-rkAhXqyoKHa2RARkQ6AEwBnoECAoQAQ#v=onepage&q=Hopkins%20G.%2C%20Goodwin%20C.%2C%20(2011.)%2C%20Living%20Architecture%20online&f=false

˝Zeleni zid˝ je zid koji je djelomično ili potpuno prekriven vegetacijom. On pruža izolaciju kako bi unutarnja temperatura zgrade bila konzistentna. Zeleni zidovi mogu biti vanjski i unutranji (koriste se i u interijerima), samostojeći ili pričvršćeni na postojeći zid. Stanley Hart White, profesor krajobrazne arhitekture, spojio je arhitektonsku strukturu i sustav vegetacije, 1938. godine[22], a Patric Blanc popularizirao je i modernizirao ˝zelene zidove˝. Oni također utječu na ublažavanje učinka toplinskog otoka, urbane raznolikosti i pročišćivanje atmosfere. Studija provedena u Torontu 2005. godine, tvrdi da bi niske građevine s blago nagnutim ili ravnim krovom doprinjele smanjenju toplinskih otoka, te smanjila temperature za 0.5-2°C. Isto tako, efektu toplinskog otoka doprinose antropogene površine (građevine, prometne i pješačke površine) u urbanim sredinama zato je vegetacija vrlo važna u takvim područjima. Zbog raznovrsnosti podupiraća i struktura, orjentaciji fasade, te vrsti vegetacije ovisi količina sjene koji mogu pružiti zeleni zidovi i fasade. Na taj način, temperature zida često iznose od 5 do 10°C.[23]



Slika 8. Zeleni zid i krov, zelena zgrada Hrgovići, Jarun, Zagreb
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

[22] http://horticulturalbuildingsystems.com/wp-content/uploads/2012/04/a-vertical.pdf
[23] http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB17433.pdf

Planiranje izrade zelenog zida, uključuje adekvatnu lokaciju, lokalnu klimu, odabir biljnog materijala, postavljanje potpornih struktura, navodnjavanje i slično. Zeleni zid može se graditi na bilo kojoj lokaciji, a potrebno je odabrati adekvatne biljne vrste za određenu lokaciju.[24] On se sastoji od biljnog materijala, supstrata (u obliku organskih tvari ili anorganske poput plastike i sintetičkih vlakana), sustava za navodnjavanje, vodonepropusne membrane (za zaštitu fasade od vlage), strukturne potpore (prebacivanje opterećenja zelenog zida na fasadu) i rasvjete (opskrpljivanje biljaka s osvjetljenjem za poticanje fotosinteze i prirodnog rasta, može biti prirodna ili umjetna, halogena i LED rasvjeta). Danas su u upotrebi dva tipa zelenih zidova, a to su zelene fasade i živi zidovi.[25]

7.2.1. Zelene fasade – sustav s posudama i rešetkama

Ovaj sustav vertiklanih vrtova odnosi se na lozu i penjačice koje rastu iz tla ili u posudama uz građevinu, a zid ili potporna mreža služi im kao podupirač.



Slika 9. Potporna mreža s penjačicom, Zagreb
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasi



Slika 10. Podupirači s penjačicom, Seestadt, Beč
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

[24]https://www.researchgate.net/publication/295646943_Vertical_Gardening_A_New_Concept_of_Modern_Era
[25]https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1u0pzBh3kIUJ:https://hrcak.srce.hr/file/240385+&cd=3&hl=hr&ct=clnk&gl=hr

Penjačice koje se penju po zidu su tradicionalna metoda zelenih zidova, ali ujedno i vrlo dugotrajna jer je potreban dug vremenski period da biljka prekrije cijeli zid. U svrhu ubrzavanja procesa prekrivanja površine, sade se biljke u posudama, koje se fiksiraju u višim djelovima uz pomoć rešetke ili drugih sistema.



Slika 11. Prirodno nastali zeleni zid, Mirogojske arkade, Zagreb
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

7.2.2. Živi zidovi – sustav modularnih panela

Ovaj sustav vertikalnih vrtova sastoji se od unaprijed pripremljenih i zasađenih panela, odnosno modula, koji sadrže medij za rast bilja. Vertikalno su postavljeni, izravno na zid ili strukturu. Takav tip je suvremeniji i koncept zelenih zidova i zahtjeva više pažnje prilikom oblikovanja i planiranja.



Slika 12. Sustav modularnih panela
Izvor: Energetska efikasnost, http://www.efikasnost.org/2013/06/zeleni-zid-u-middletown-zdravstvenoj.html – pristupano 8. lipnja 2019.

Također, u ostaloj literaturi postoji još vrsta zelenih zidova koji će biti opisani u sljedećem tekstu.[26]

7.2.3. Zeleni zid prema Patricku Blancu

To je jedinstveni oblik zelenog zida koji je osmislio Patric Blanc, a sastoji se od dva sloja sintetičke tkanine s ″džepovima″ koji fizički podržavaju biljke i prostore za uzgoj. Zidovi od tkanine prislonjeni su uz okvir i poduprti vodonepropusnom membranom na zid zgrade zbog visokog sadržaja vlage. Hranjive tvari, prvenstveno se prenose putem sustava za navodnjavanje koji ciklira vodu s vrha sustava.



Slika 13. Le Mur Vegetal, Musee Quai Banley, Patric Blanc
Izvor: Vertical garden PatrickBlanc, https://www.flickr.com/photos/39790408@N03/6020960996 – pristupano 8. lipnja 2019.

[26]https://www.researchgate.net/publication/272071820_Landscape_Design_as_Part_of_Green_and_Sustainable_Building_Design

7.2.4. Zeleni zidovi pod nagibom

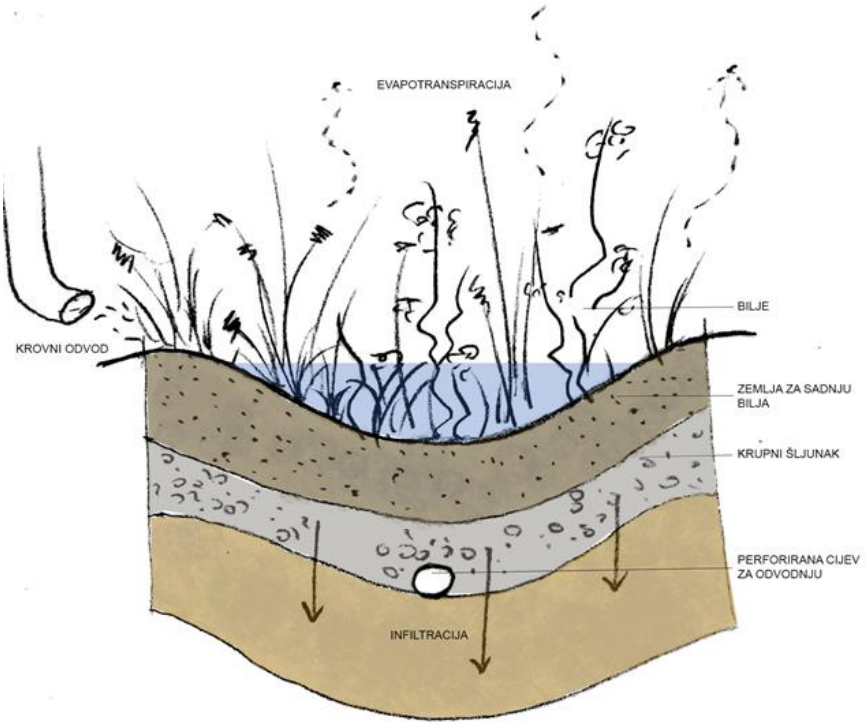
Takvi zidovi izvode se pod nagibom i njihova je funkcija da stabiliziraju padine i smanjuju buku. Oni su obično strukturirani od materijala kao što su plastika ili beton s prostorom za uzgoj bilja.



Slika 14. Zeleni zid pod nagibom uz šetnicu
Izvor: Prolandscaper, https://www.prolandscapermagazine.com/new-flex-mse-vegetated-wall-system-offers-eco-friendly-landscape-design/ - pristupano 8. lipnja 2019.

7.3. Kišni vrtovi

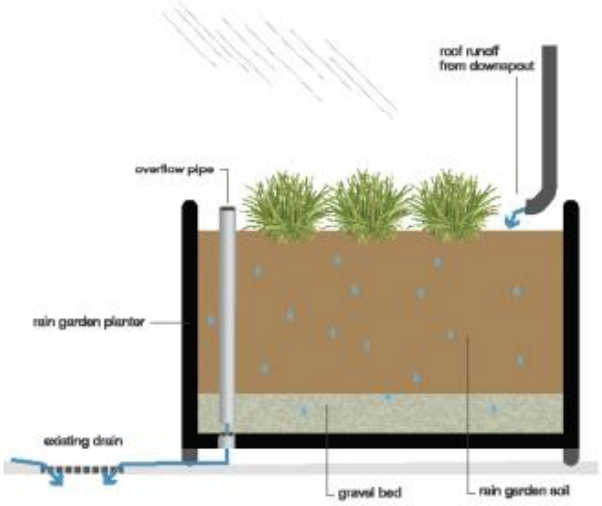
Kišni vrtovi prvi put se spominju u Sjedinjenim Državama 1990-ih. Oni predstavljaju plitku depresiju, s upijajućim, ali slobodnim tlom i posađenom vegetacijom, koja može podnijeti povremene poplave. Uglavnom se koriste u stambenim područjima. Postoji nekoliko tipova kišnih vrtova, a to su klasični kišni vrtovi, kišni vrtovi na neprorpusnoj površini i kišni vrtovi u posudama.[21]



Slika 15. Presjek tipičnog oblika kišnog vrta
Izvor: Osobna arhiva, crtež: Matea Korasić

Kišni vrtovi dizajniraju se na način kako bi se ispraznili kroz četiri sata nakon padalina, dok se kod klasičnih, gubitak vode odvija unutar dva sata. Kod vrtova bez odvoda prisutno je duže zadržavanje vlage. Biljke odabrane za takav vrt trebaju biti u mogućnosti podnijeti i sušu i poplave. Kišni vrtovi su osmišljeni tako da oponašaju zadržavanje oborinske vode na neizgrađenom zemljištu, pritom smanjujući količinu kišnice s nepropusnih površina koji mogu reducirati niske razine zagađenja. Oni obično upijaju svu kišnicu koja se ulijeva u njih, a kada se do kraja napune, višak vode se preusmjerava u postojeće odvodne kanale (Ćutić, 2016.). Također, filtriraju i čiste oborinsku vodu. Nagli rast gradova dovodi do pogoršanja klimatskih promjena, a time se pojavljuju i česti pljuskovi i jači toplinski valovi. Jedno od rješenja je povećanje količine vegetacije i zelenih površina (parkovi, vrtovi, zeleni krovovi i ostalo). Kišni vrtovi uglavnom se nalaze na određenoj udaljenosti od zgrada iako točna lokacija ovisi o topografiji ili raspoloživom prostoru. Najpogodnija tla za kišne vrtove su lagana, pjeskovita tla. Ako se kišni vrt smješta na glinasto tlo, potrebno ga je mnogo vise tretirati.[27]

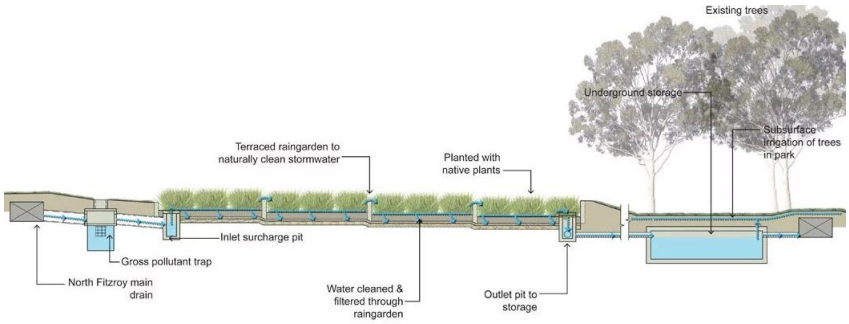
[27] https://raingardens.info/wp-content/uploads/2012/07/UKRainGarden-Guide.pdf





Slika 16. Presjek kišnog vrta u posudi Slika 17. Prikaz kišnog vrta na neporoznoj površini
Izvor: Rain garden guide, https://raingardens.info/wp-content/uploads/2012/07/UKRainGarden-Guide.pdf - pristupano 9. lipnja 2019.

Također, kišni vrtovi štite domaćinstva od velike količine vode i rješavaju problem bara i stajaće vode u dvorištima što dodatno doprinosi smanjenju broja komaraca. Takav vrt sastoji se od pjeskovitog sloja, ispod površinskog sloja, koji pomaže pri usporavanju oborinske vode da dođe do rijeka i potoka. Navedeni su slojevi koji uklanjaju moguća onečišćenja kao što su dušik, fosfor, gnojiva, prašina i lišće.[28]





Slika 18. Presjek kišnog vrtau u Melbournu Slika 19. Kišni vrt u Melbournu
Izvor: Urbanflora, https://urbanfloranl.wordpress.com/2012/10/31/the-edinburgh-gardens-rain-garden-in-melbourne/ - pristupano 9. lipnja 2019.

[28] http://www.journal.hr/green/kako-napraviti-kisni-vrt/

7.4. Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda

Biljni uređaji jesu svi uređaji za pročišćivanje otpadnih voda kod kojih biljke imaju određenu ulogu. U engleskom jeziku upotrebljava se naziv ″constructed″ ili ″treatment wetlands″, a i u Hrvatskoj se koristi termin ″građene ili umjetne močvare″. (Tušar, 2009.). Početak razvoja prvih biljnih uređaja povezan je s njemačkom limnologinjom Käthe Seidel, koja je na Max Planck institutu proučavala biljku *Schoenoplectus lacustris* i otkrila da ima povoljan utjecaj na kvalitetu vode. Također, razvila je sustav biljnog uređaja, Krefeldski sustav, koji se sastojao od jednog vertikalnog i više horizontalno protjecajnih spremnika napunjenih šljunkom s posađenom močvarnom vegetacijom (Stanković, 2017.).

Također, biljne uređaje podrazumijeva, plitki spremnik sa zasađenom močvarnom vegetacijom. Takvi uređaju mogu biti plitki spremnici različitih oblika i karakteristika, a u užem smislu to mogu biti gredice, polja, močvare i sl. Postoji više vrsta biljnih uređaja koji se primjenjuju za pročišćivanje različitih vrsta otpadnih voda. Glavni dijelovi biljnog uređaja su uljevni, središnji ili filtarski i izljevni dio. U Europi, ali i Hrvatskoj uglavnom se primjenjuju biljni uređaji s potpovršinskim tokom, a postoje i oni s površinskim tokom. Postoje više tipova biljnih uređaja, a to su biljni uređaj s vertikalnim i horizontalnim potpovršinskim tokom (Malus i sur., 2012.).





Slika 20. Situacijski prikaz

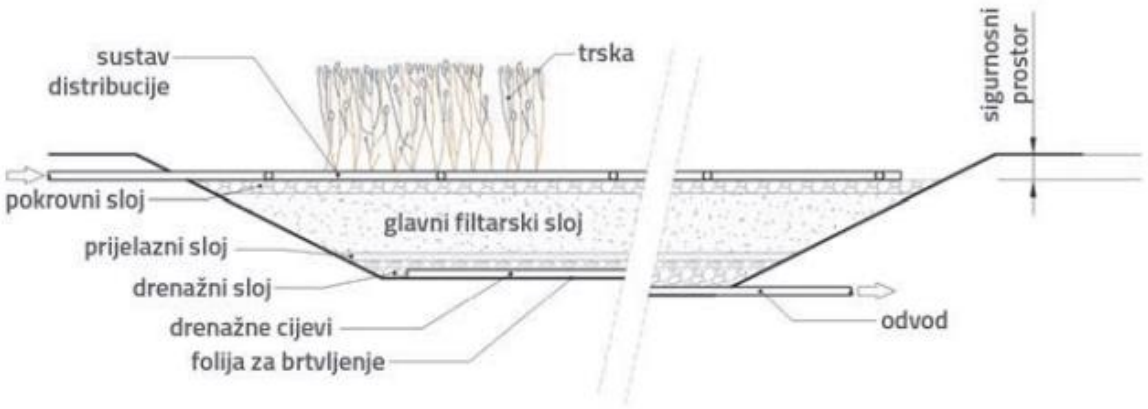
Slika 21. Biljni uređaj Kaštelir

Izvor: Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda, Građevinar br. 8, http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-69-2017-8-3-2062.pdf - pristupano 10. lipnja 2019.

Stanković navodi tipologiju biljnih uređaja koja se dijeli na biljne uređaje s vertikalnim površinskim otjecanjem i biljne uređaje s horizotalnim površinskim otjecanjem koji će biti opisani u sljedećem tekstu.

7.4.1. Biljni uređaj s vertikalnim potpovršinskim tokom

Biljni uređaj s vertikalnim potpovršinskim tokom funkcionira tako da se otpadna voda reproducira po površini filtarskog sloja, a zatim vertikalno protječe kroz tijelo uređaja (supstrata). Osnovni dijelovi vertikalnog filtra su: sigurnosni prostor, biljke, pokrovni sloj, glavni filtarski sloj, prijelazni sloj, drenažni sloj, zaštitni sloj folije za brtvljenje, folija za brtvljenje ili brtva od prirodnog materijala i sloj za poravnanje od pijeska ili zaštitni sloj folije za brtvljenje.

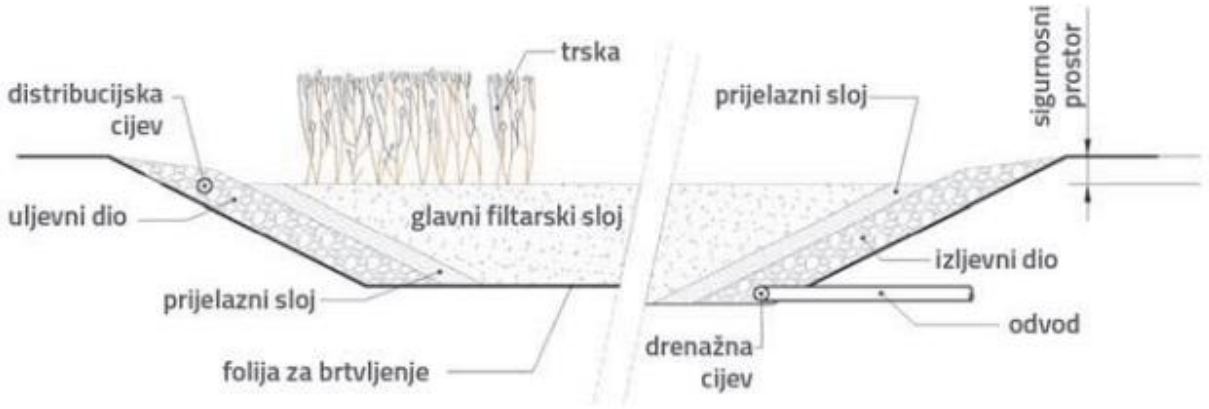


Slika 22. Shematski prikaz oblikovanja vertikalnog filtra
Izvor: Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda, Građevinar br. 8, http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-69-2017-8-3-2062.pdf - pristupano 10. lipnja 2019.

Sigurnosni prostor proteže se od gornjeg ruba spremnika do površine gredice, a namjena mu je sprečavanje površinskog izlijevanja u slučaju smanjenog intenziteta procjeđivanja. Visina se kreće od 20 do 30 cm. Pokrovni sloj štiti filtarski sloj od ispiranja tijekom reprodukcije vode i štiti od neugodnih mirisa. Često se koristi šljunak debljine od 5 do 10 cm. Pročišćivanje otpadne vode odvija se u glavnom filtarskom sloju debljine minimalno 50 cm, dok drenažni sloj ima funkciju odvodnje biljnog uređaja i prozračivanje glavnog filtarskog sloja s donje strane. Najpovoljniji oblici uređaja su pravilnijih oblika gdje je sustav distribucije jednostavniji (jednaka distribucija otpadne vode po cijeloj površini).

7.4.2. Biljni uređaj s horizontalnim potpovršinskim tokom

Biljni uređaj s horizontalnim potpovršinskim tokom radi tako da se otpadna voda reproducira na uljevnom dijelu po jednoj strani gredice, dok kroz filtarsko tijelo struji u horizontalnom smjeru prema izljevnom dijelu. Oblikovanje horizontalnog filtera karakteriziraju sljedeći dijelovi: uljevni dio, prijelazni sloj, glavni filtarski sloj, prijelazni sloj, izljevni dio, folija za brtvljenje ili brtva od prirodnog materijala i sloj za poravnanje od pijeska ili zaštitni sloj folije za brtvljenje.

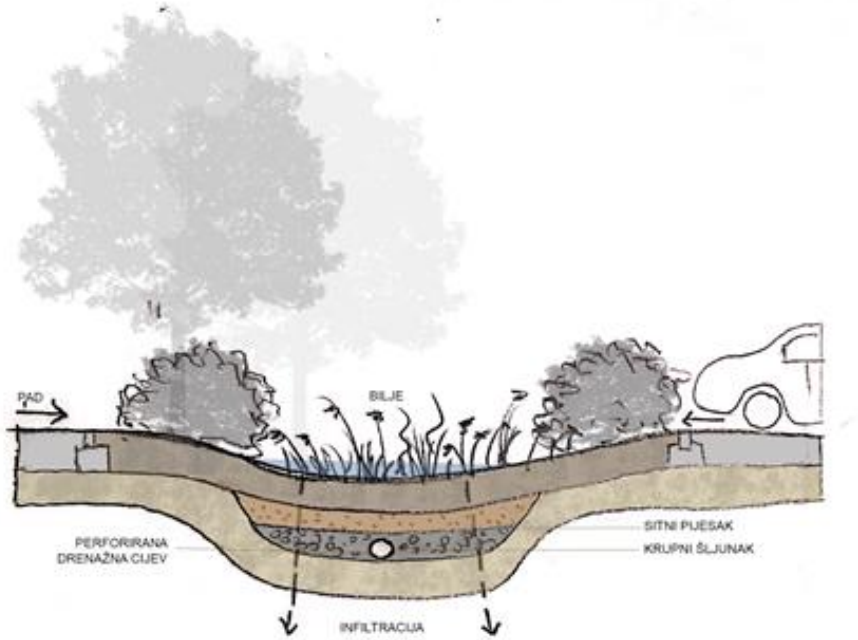


Slika 23. Shematski prikaz oblikovanja horizontalnog filtra
Izvor: Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda, Građevinar br. 8, http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-69-2017-8-3-2062.pdf - pristupano 10. lipnja 2019.

Između gornjeg ruba biljnog uređaja i površine gredice smješta se sigurnosni prostor visine od 20 do 30 cm, kao i kod vertikalnog filtra, kako bi se smanjilo površinsko izlijevanje. Biljke u uređaju povećavaju učinak pročišćivanja i osiguravaju dugoročnu funkcionalnost. Pročišćavanje otpadnih voda vrši filtarski sloj i on bi trebao osigurati dovoljno vrijeme zadržavanja otpadnih voda. Gornja površina filtarskog sloja, trebala bi biti horizontalna kako bi se omogućilo jednoliko potapanje filtra. Između filtarskog i izljevnog nalazi se prijelazni sloj, kojem je zadaća osiguravanje filarske stabilnosti između različitih granulacija. Izlazni dio služi za odvodnju horizontalnog filtra i izvodi se od šljunka, a pri dnu je smještena drenažna cijev. Dno gredice postavlja se u nagibu prema izlaznom dijelu kako bi se filtarski sloj moga prazniti. Oblik horizontalnog filtra ovisi o potrebnoj površini ulaznog dijela i duljini puta tečenja.

7.5. Bioretencije

Bioretencije su plitka, uređena udubljenja koja se inače isušuju i oslanjaju se na tretirana tla, određenu vegetaciju i filtriranje kako bi se uklonilo onečišćenje i smanjilo nizvodno otjecanje. Cilj im je pročišćivanje i kvalitetnije upravljanje vodama. Uglavnom se odnose na močvarna staništa u urbanim krajobrazima.



Slika 24. Shematski prikaz bioretencijskog sustava
Izvor: Osobna arhiva, crtež: Matea Korasić

Bioretencije imaju estetsku i biološku ulogu u krajobrazu. Filtracija i uklanjanje sedimenata iz površinskog otjecanja vode, glavna je metoda održive odvodnje. Komponente filtracije su filterske trake, lagano nagnute prema površini trave gdje voda teče. Glavna zadaća filtra je uklanjanje mulja u vodi da ne bi došlo do začepljenja nizvodnih dijelova. Filterski rovovi, plitki su i ispunjeni šljunkom koji osiguravaju privremeno, podzemno spremište za infiltraciju ili filtriranje. Sustavi se mogu instalirati u travnjacima, uličnim područjima kao što su drvoredi uz prometnice i parkirališni otoci, neiskorištenim područjima i drugim područjima raznih namjena. Prednosti bioretencija su da imaju vrlo učinkovitu ulogu u uklanjanju urbanih zagađivača, mogu smanjiti volumen i brzinu otjecanja, raspored koji se uklapa u krajobraz, uspijevaju u vrlo nepropusnim područjima i pružaju mogućnost obnove. Nedostatak obilježava održavanje i upravljanje sustavom, osjetljivi su na začepljenje

ako se okolnim krajobrazom ne upravlja i nisu prilagođeni područjima strmih padina.[29]



Slika 25. Siskiyou Green Street, Portland, Oregon / Kevin Robert Perry, ASLA
Izvor: Green Infrastructure Planning and Design Green Streets, Parking Lots, and Other Public Places, https://www.lgc.org/wordpress/docs/events/greening_communities_sjv/gcsjv_perry.pdf - pristupano 12. lipnja 2019.

7.6. Primjena recikliranih i održivih materijala u krajobrazu

Zbog globalnog zatopljenja, dolazi do razmišljanja kako smanjiti opterećenje energije. Reciklirani materijali sve češće se koriste u krajobraznoj arhitekturi. Ponovno korištenje otpadnih materijala podrazumijeva smanjenje onečišćenja i poboljšanje kvalitete okoliša. Postoji niz recikliranih materijala koji se koriste u suvremenom krajobraznom oblikovanju kao što su opeka, kamen i drvo. Neki stručnjaci koriste reciklirani lokalni kamen i kombiniraju ga s drugim iskorištenim materijalima kao što su pločice, cigle i slično. Također, postoji uvjet za korištenje takvih materijala, a to je kratke udaljenosti prilikom transporta. Isto tako održiva je metoda korištenje opeke i vapnene žbuke za izgradnju suhozida koji pružaju prostore za stanište za kukce i druge insekte. Recikliranje materijala smanjuje se pritisak na prirodne izvore, ima nizak utjecaj na proizvodnju i nisku potrošnju energije te niski stupanj zagađenja.[30]

[29] https://www.susdrain.org/delivering-suds/using-suds/suds-components/filtration/filtration.html
[30] Landscape Department, College of Architecture and Urban Planning, Tongji University Shanghai, 200092, China

7.6.1. Reciklirana plastika

Reciklirana plastika bolja je od drva ili metala, kako financijski tako i ekološki, pogotovo kad se uzme u obzir trošak održavanja. Westeonline.org je pokazao da se od reciklirane plastike može napraviti podna obloga, okviri od prozora ; PVC kanalizacijska cijev; ploča za izolaciju zgrada; ograde i vrtni namještaj, vrtne šupe i komposteri. Rezultat korištenja reciklirane plastike je da stvara manje plastičnog otpada, manje ulja za proizvodnju plastike i manja je potrošnja energije. Međutim, mnogi reciklirani materijali sadrže potencijalno štetne kemikalije.[31]

Tvrtka VolkerWess, koja se bavi inovacijama u građevinarstvu, ponudila je perspektivno rješenje upotrebe plastičnih boca u cestogradnji. U tvornicama, gotove konstrukcije mogu se proizvoditi modularno, a u dijelovima prevoziti do mjesta ugradnje. Tako se uvelike skraćuje trajanje cestovnih radova, a održavanje smanjuje gužve na prmetnicama uzrokovane popravcima (Orešković, 2016.).



Slika 26. Teglice, Eko vrtić Srednjaci
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić



Slika 27. Mobilni most od gajbi piva uz potok Blizne
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

7.6.2. Reciklirano staklo

˝Staklo je jedan od najlakših materijala za recikliranje, a drobljeno staklo jedno od najraznovrsnijih recikliranih materijala u krajobrazu koji podsjeća na pijesak i izrazito je dekorativno. Upotreba recikliranog stakla može se podijeliti na tri područja; služi kao zamjena za beton, asfalt i drugo opločenje, kao materijal za punjenje koji zamjenjuje agregat i kao gradijent u pločicama i sličnim proizvodima. Također, reciklirane staklene pločice vrlo su dekorativne i često se koriste u privatnim vrtovima. Reciklirani blokovi od stakla dolaze u standardnim dimenzijama. U

[31] https://epdf.pub/green-building-handbook-volume-2-a-guide-to-building-products-and-their-impact-o.html

modernoj arhitekturi, staklo se koristi u izvedbi biciklističkih staza, pješačkih i parkirališnih površina i u druge svrhe."[32]



Slika 28. Reciklirani stakleni malč
Izvor: Recycled glass landscaping, http://hanaleikauaivacation.com/recycled-glass-landscaping/ - pristupano 13. lipnja 2019.

7.6.3. Reciklirani čelik

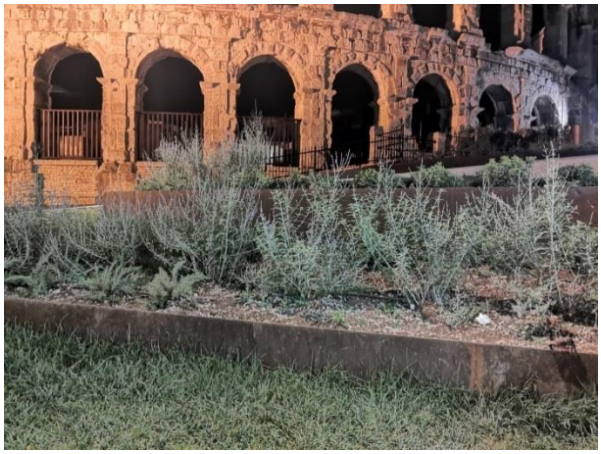
Recikliranje čelika pomaže pri očuvanju prirodnih resursa. Od čelika recikliraju se limenke, uređaji, konstrukcijski materijali i ostalo. Čelik se koristi u velikoj mjeri u suvremenoj krajobraznoj arhitekturi. Dizajneri dosta koriste hrđajući čelik tzv. Cor-ten.[33] Mojstan.net navodi kako je korozija uglavnom nepoželjna pa se zato koriste razni premazi i zaštitni slojevi, no kod Cor-tena je korozija glavni dio strukture. On je otporan na atmosferske utjecaje i ima bolju sposobnost opiranja koroziji od ostalih vrsta čelika. Također, koristi se i u arhitekturi bez potrebe za dodatnom površinskom obradom. Tako se umanjuje opterećenje i utjecaj na okoliš i troškovi kroz životni vijek proizvoda.[34]

[32] https://epdf.pub/queue/sustainable-landscape-construction-a-guide-to-green-building-outdoors-second-edi.html
[33] https://epdf.pub/green-building-handbook-volume-2-a-guide-to-building-products-and-their-impact-o.html
[34] https://www.mojstan.net/eksterijer/cor-ten-celik-kao-element-uredenja-eksterijera/



Slika 29. Art park Verudela, Pula

Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić



Slika 30. Uspon Marijana Rotara, Pula

Izvor: Osobna arhiva, fotografija:Matea Korasić

7.6.4. Reciklirani beton

Takav beton nema dovoljnu čvrstoću pa se pojačava uporabom čelika koji se reciklira iz starog metala, ali uvijek se dodaje 10% novog čelika kako bi se poboljšala čvrstoća. Ovisno o lokaciji, ključno je korištenje lokalnih materijala zbog manjeg vremena transporta i uštede energije. Reciklirani beton koristi se u svim područjima, ali većina se sve više iskorištava u arhitekturi, krajobraznoj arhitekturi i u izvedbi kolnika i ostalih površina.[35]

7.6.5. Reciklirano drvo

Reciklirani materijali, kao što je drvo, imaju veliku ulogu u proizvodnji energije, konstrukcijskih rješenja i proizvodnji. Ono se uzima od starih zgrada i kuća, skladišta, tvornica i sl. Ima minimalan utjecaj na okoliš i značajno smanjuje potrošnju otpada i energije. Takvo drvo iskoristivo je u mnogim vrtovima i parkovima koji sadrže drvne proizvode kao što su pergola, klupe ili ograde. S tako širokom rasprostranjenom upotrebom drvnih proizvoda, važno je da se koristi u što većoj mjeri lokalno i reciklirano drvo.[32]

[35]https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=LswsBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=Berge,+B.,+(2000).+The+ecology+of+building+materials.+Architectural+Press,+Oxford,+Boston&ots=ij7b37EluA&sig=9bOIAnzqIPky1IiVHwb9bAEjw0s&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false



Slika 31. Prostori za bilje od recikliranog drva
Izvor: Savvy gardening, https://savvygardening.com/vertical-vegetable-garden/ - pristupano 13. lipnja 2019.

7.6.6. Reciklirana guma

Istrošene gume automobila, poznati su dekorativni element u krajobraznoj arhitekturi. Gume postaju funkcionalne namjene u krajobrazu, kada se radi o stabilizaciji terena, u građevinske svrhe, kao površinski material, za izgradnju brodova i kao sastojak u gumiranom asfaltu.Stare gume se također mogu koristiti kao rubnjaci gredica u vrtovima.[36]



Slika 32. Igralište od reciklirane gume



Slika 33. Rubnjak od reciklirane gume
Izvor: Rubberific debuts new premium landscape edging, https://news.cision.com/international-mulch-company/r/rubberific-debuts-new-premium-landscape-edging,c9569229 - pristupano 15. lipnja 2019

[36] https://epdf.pub/queue/sustainable-landscape-construction-a-guide-to-green-building-outdoors-second-edi.html

Gumeni malč često se primjenjuje u oblikovanju krajobraza i dosta je dugotrajan. Često se koristi na nagibima i na dječjim igralištima kao zamjena za tartan. Malč od recikliranih guma, također dolazi u obliku paleta ili komadića, u raznolikim bojama. Kod upotrebe ovog materijala, treba voditi računa o zadržavanju vlage pa tako oborinska voda ne može proći kroz sloj malča i dolazi to posljedica plavljenja (Ćutić, 2016.).



Slika 34. Gumeni malč, dječje igralište na Gredicama, Zagreb
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

7.6.7. Reciklirani gabioni

Gabioni su vrlo tradicionalni sustav gradnje. Izvorne ″konstrukcije″ gabiona bile su izrađene od pletene vrbe koja je ličila na košaru, a nastale su za vrijeme građanskog rata na terenu za potrebe zaštite vojnika. Gabioni su danas zelena alternativa u oblikovanju krajobraza.[37]

Gabioni su izrađeni od pocinčane heksagonalne mreže u koju se stavlja lomljeni kamen ili kombinacija kamena i nekog drugog korištenog materijala, kao što je reciklirano staklo, beton, cigla ili kamen. Tako nastaju potporne konstrukcije koje predstavljaju alternativno rješenje betonskim konstrukcijama u području stabilizacije

[37] https://www.landscapingnetwork.com/walls/retaining-gabion.html, https://www.landscapingnetwork.com/walls/rocks-boulders.html

tla. Funkcije gabiona su da stvaraju barijere koje sprečava eroziju tla kod stabilizacije obala, nasipa i autocesta, sprečavaju kliženje i ispiranje tla, smanjuje brzinu vode radi sprečavanja erozije tla kod vodenih tokova, služe kao zaštita od buke, te ima ulogu estetske konstrukcije ogradnih zidova vrta. Nedostatak konstrukcije, čini dugovječnost žičane mreže, koja može zahrđati pod utjecajem sunca i vode. Impregnirani premazi žica i neke druge metode znatno produljuju vijek trajanja gabionskih struktura. S vremenom, čestice tla ulaze u praznine između komada i čini ih čvršćima i pogodnima za razvoj biljnih zajednica autohtonih i drugih biljaka. Također, gabioni mogu biti dizajnirani s unaprijed odabranim biljnim vrstama u svrhu zelenog zida ili se mogu razvijati u pogledu prirodnog staništa za kukce odnosno, ˝hotela˝ za kukce.[38]



Slika 35. Gabionski zid izveden uz Autocestu A1
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

[38] https://www.geotech.hr/gabionski-zid/

8. PRIMJENA KAMENA U SVRHU IZRADE SUHOZIDA KAO ZELENOG NAČINA GRADNJE

U tekstu UNESC-a stoji da se umjetnost izgradnje suhozida odnosi na tehniku slaganja kamena jednog na druge, bez korištenja bilo kojeg drugog vezivnog materijala, osim ponekad suhe zemlje″. [39]

UNESCO je specijalizirana agencija UN-a za intelektualna i etička pitanja na području obrazovanja, znanosti i kulture, osnovana 16. studenog 1945. godine. Znatan dio programskog područja kulture odnosi se na očuvanje baštine. Uz očuvanje materijalne (kulturne i prirodne) baštine te ukazivanje na značaj koji baština ima za identitet pojedinog naroda i kulture, ali i za čovječanstvo u cjelini, važnu ulogu imaju podvodna i nematerijalna baština.″[40]



Slika 36. Suhozidi sa maslinicima na otoku Lastovu
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

″Vještina gradnje suhozida se odlikuje gradnjom u kamenu bez korištenja vezivnog sredstva. U užem smislu riječi se ono odnosi na zidanje lomljenim kamenom s minimumom ili bez obrade, a kao širi pojam može obuhvatiti i polaganje kamenih opločenja i pokrova, te gradnju inženjerskih građevina klesanim kamenom

[39] https://ich.unesco.org/en/RL/art-of-dry-stone-walling-knowledge-and-techniques-01393?fbclid=IwAR27SB6Eg5ajWcvV248vUA9GJpJuVKMRF3Fk-DhuJmVLGCRaRtZyvTcV7a8
[40] https://www.min-kulture.hr/unesco/

bez upotrebe veziva. Suhozidna gradnja sadrži mnogo dodirnih točaka, ali zbog svoje rasprostranjenosti i bezbroj lokalnih razlika. No, zajednička im je svrha, a to je prilagođavanje krajobraza životnim potrebama i poljoprivredi na održiv način.˝ (Trojanović, 2017.)

Suhozidne konstrukcije rasprostranjene su većinom, u ruralnim krajobrazima, često na strmim terenima, unutar i izvan naseljenih prostora. Struktura ostaje stabilna, pažljivim odabirom i postavljanjem kamena, a suhozidi su oblikovali mnoge krajobraze pritom tvoreći različite načine stanovanja, uzgoja i stočarstva. Suhozidne strukture svjedoče praksama i tehnikama koji ljudi koriste od prapovijesti do danas kako bi oblikovali svoj životni i radni prostor usklađivanjem lokalnih, prirodnih i ljudskih resursa. Uloga suhozida je sprečavanje klizišta, poplava, lavina te povećanje biološke raznolikosti u stvaranju pogodnijih uvjeta za poljoprivredu.[41]

Osim u ruralnim područjima, suhozidi se također, mogu koristiti i u oblikovanju javnih zelenih površina i prihvatih vrtova. U takvim prostorima koriste se kao potporni zidovi na padinama, radi odvajanja pojedinih zona ili djelomično kao prostori za sjedenje. On također pridonosi prirodnosti prostora. Osim toga, pukotine u zidu mogu služiti kao staništa ili skloništa za pojedine kukce ili kao prirodno stanište nekim biljnim vrstama.



Slika 37. Suhozidi na plaži Kozica, Vrbnik, otok Krk
Izvor: Osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

[41]https://ich.unesco.org/en/RL/art-of-dry-stone-walling-knowledge-and-techniques-01393?fbclid=IwAR27SB6Eg5ajWcvV248vUA9GJpJuVKMRF3Fk-DhuJmVLGCRaRtZyvTcV7a8

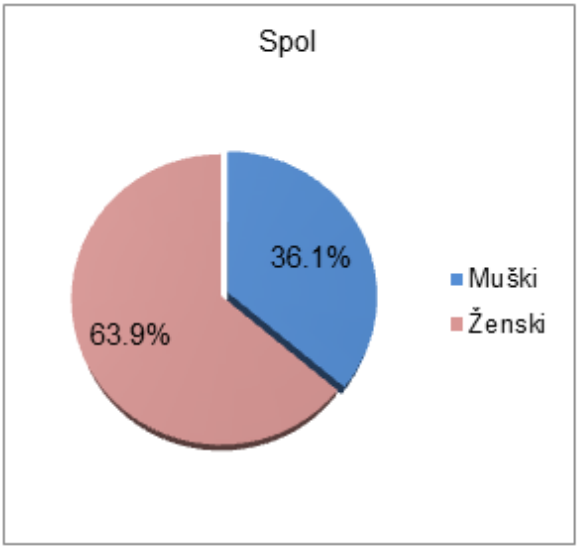
9. ANALIZA I VREDOVANJE DOBIVENIH REZULTATA ANKETE O INFORMIRANJU JAVNOSTI O ZELENOJ GRADNJI U KRAJOBRAZNOJ ARHITEKTURI

9.1. Instrument i uzorak ispitanika

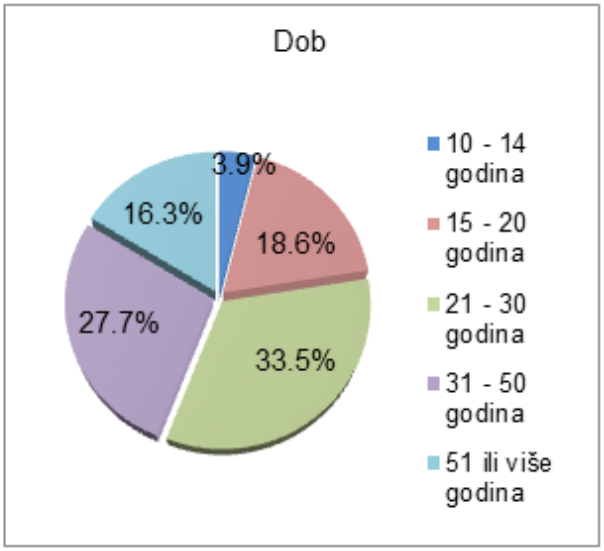
Korišteni instrument bila je anketa, a istraživanje je provedeno 12. srpnja 2019. godine preko on-line društvenih mreža (Facebook i e-mail). Anketa se sastojala od 19 pitanja i predviđeno vrijeme za ispunjavanje bilo je između 1-2 minute. Istraživanje je provedeno na uzorku od sveukupno 155 ispitanika.

9.2. Metode prikupljanja podataka

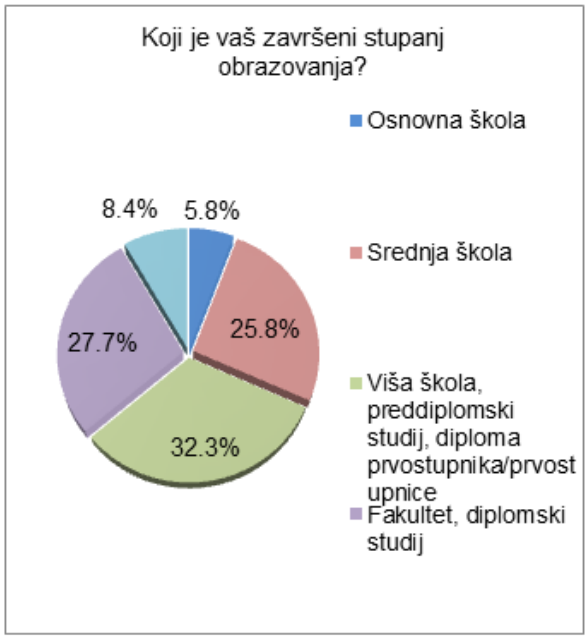
Ovo istraživanje provedeno je kvantitativnom metodologijom i to metodom ankete. Populacija na kojoj se provela anketa čini javnost Republike Hrvatske od 10 do 51 ili više godina, od kojih je najviše ispitanika koji imaju od 21 do 30 godina, i to čak 33.5%. U provođenju ankete, korištena je metoda kombiniranih pitanja, 18 zatvorenih pitanja s ponuđenim odgovorima i 1 otvoreno pitanje s prostorom za samostalan odgovor. Prvi dio ankete odnosi se na socio-demografske informacije pomoću čega smo dobili input osnovnih podataka o ispitanicima, poput spola, dobi, stupnja obrazovanja i životnog standarda ispitanog korisnika. Drugi dio ankete sadrži pitanja o općim informacijama, o poznavanju krajobrazne arhitekture i zelene gradnje implementirane u krajobraznoj arhitekturi. Treća skupina pitanja sadrži fotografije s fotomontažama prostora, te pitanja o odabiru boravka u određenim prostorima odnosno odabir uloga zelene gradnje u krajobrazu. Isto tako, ispitanici su dobrovoljno pristali sudjelovati u provedenom istraživanju i mogli su odustati u bilo kojem trenutku od ispunjavanja anketnog upitnika. Anketu su ispitanici ispunili potpuno anonimno. Anketom će se saznati koliko je javnost informirana o pojmu zelene gradnje općenito i zelenoj gradnji implementiranoj u krajobraznoj arhitekturi u svijetu i Hrvatskoj.



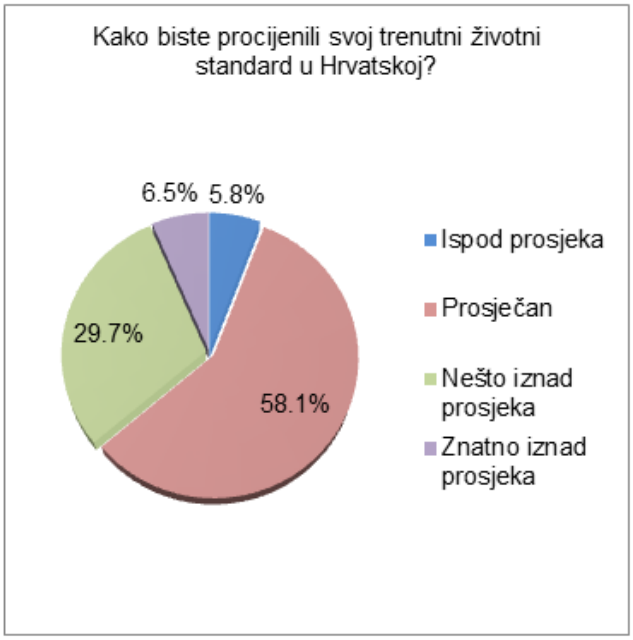
Kružni grafikon 1. Struktura ispitanika prema spolu



Kružni grafikon 2. Struktura ispitanika prema dobnoj skupini



Kružni grafikon 3. Struktura ispitanika prema stupnju obrazovanja



Kružni grafikon 4. Struktura ispitanika prema životnom standardu

Među ispitanicima, anketu je ispunilo 63.9% žena, dok je muškaraca bilo nešto manje (36.1%), što je vidljivo iz kružnog grafikona 1.

S obzirom na dob, ispitanici su podijeljeni u dobne skupine koje su prethodno bile zadane. Iz kružnog grafikona 2. jasno je vidljivo da je najviše ispitanika bilo iz dobne skupine od 21 do 30 godina, 33.5%. Nadalje, dobne skupine između 31 i 50. godine bilo je 27.7%, 18.6% ispitanika pripada dobnoj skupini između 15 i 21 godine,

16.3% dobnoj skupini između 51 ili vise godine. Najmanju odvažnost od 3.9% broje ispitanici između 10 i 14 godina.

Iz kružnog grafikona 3. vidljivo je da među ispitanicima, 32.3% završilo Višu školu, na preddiplomskom su studiju ili imaju diploma prvostupnika/prvostupnice, 27.7% onih koji su još na fakultetu, na diplomskom studiju, 25.8% onih koji su stekli srednjoškolsko obrazovanje, 8.4% ispitanika je na poslijediplomskom studiju, te samo 5.8% je još uvijek u osnovnoj školi.

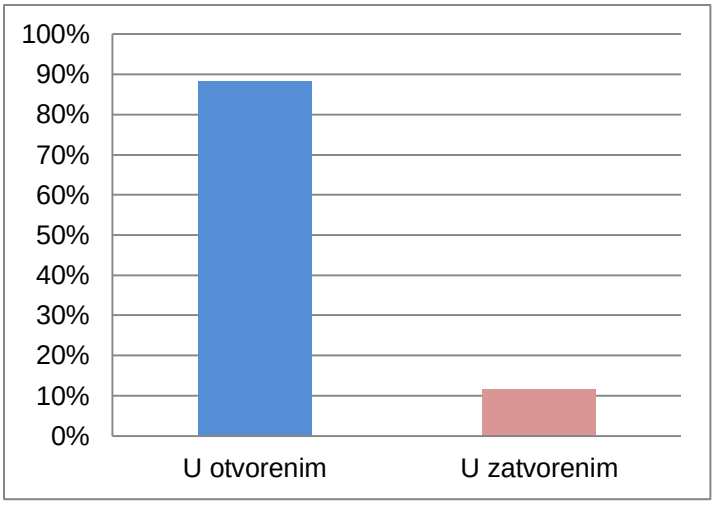
Iz kružnog grafikona 4. vidljivo je kako su ispitanici procijenili koji je njihov životni standard u Hrvatskoj. Najveći postotak ispitanika, čak 58.1%, ima prosječan životni standard u Hrvatskoj. 29.7% ispitanika, standard je nešto iznad prosjeka, dok manji postotak otpada na znatno iznad prosjeka (6.5%) i ispod prosjeka (5.8%).

9.3. Rezultati istraživanja i rasprava

Tablica 1. Stavovi i mišljenja ispitanika u kakvim prostorima više vole boraviti

U kakvim prostorima vise volite boraviti?		
Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
U otvorenim	88.4%	137
U zatvorenim	11.6%	18

Iz tablice 1. i grafikona 1. prikazani su stavovi i mišljenja ispitanika u kakvim prostorima više vole boraviti, vidljivo je kako 88.4% ispitanika više vole boraviti u otvorenim prostorima, čak njih 137, dok samo 11.6%, njih 18, više vole provoditi vrijeme u zatvorenim prostorima.

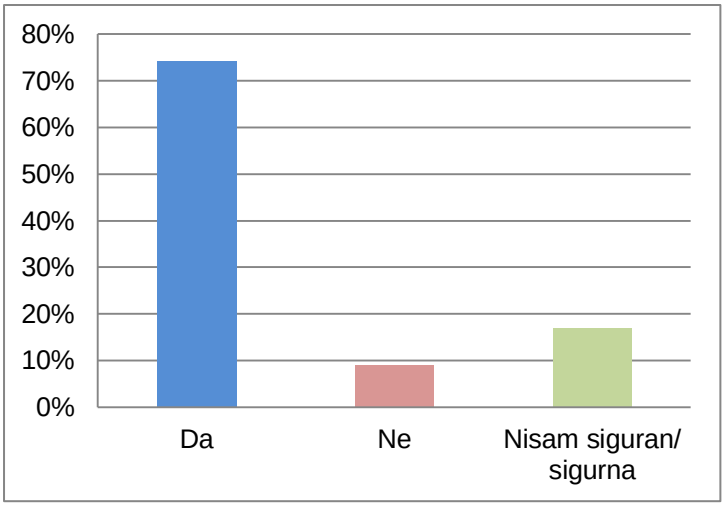


Grafikon 1. Postotci ispitanika u kakvim prostorima više vole boraviti

Tablica 2. Stavovi i mišljenja ispitanika o pojmu zelena, održiva gradnja

Jeste li čuli za pojam zelena, održiva gradnja?		
Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
Da	74.2%	115
Ne	9%	14
Nisam siguran/ sigurna	16.8%	26

Rezultati iz tablice 2. pokazuju stavove i mišljenja ispitanika o pojmu zelena, održiva gradnja i najveći postotak ispitanika, čak njih 74.2%, čulo je za pojam zelena održiva gradnja. 16.8% ispitanika nije sigurno je li čulo za pojam zelena održiva gradnja, dok njih 9% ispitanika uopće nije čulo za prethodno navedeni pojam. Također, ovakvo kretanje odgovora vidljivo je u grafikonu 2. Iz toga možemo zaključiti da informiranost ispitanika o pojmu zelena, održiva gradnja je zadovoljavajuća jer čak 74.2% ispitanika je čulo za navedeni pojam, 25.8% nije opće čulo ili nije sigurno da je čulo za isti pojam.

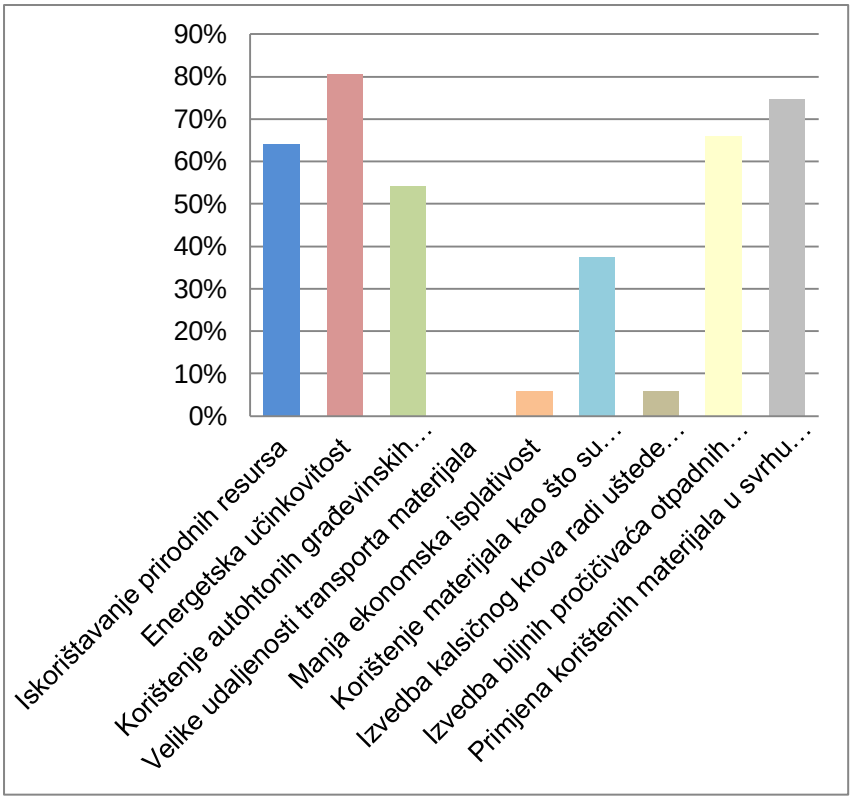


Grafikon 2. Postotci ispitanika o poznavanju pojma zelena, održiva gradnja

Tablica 3. Stavovi mišljenja ispitanika što sve obuhvaća zelena gradnja

Za koje od navedenih primjera mislite da obuhvaća zelena gradnja? (Moguće je zaokružiti više odgovora)		
Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
Iskorištavanje prirodnih resursa	64%	100
Energetska učinkovitost	80.6%	125
Korištenje autohtonih građevinskih materijala	54.2%	84
Velike udaljenosti transporta materijala	0%	0
Manja ekonomska isplativost	5.80%	9
Korištenje materijala kao što su plastika, staklo ili guma u svrhu recikliranja	37.4%	58
Izvedba kalsičnog krova radi uštede financijskih sredstava	35.8%	8
Izvedba biljnih pročičivaća otpadnih voda	65.8%	102
Primjena korištenih materijala u svrhu uštede	74.7%	74

Iz tablice 3. i grafikona 3. vidljivi su stavovi i mišljenja ispitanika što sve od ponuđenih pojmova obuhvaća zelena gradnja, a najviše ispitanika, 80.6% odabralo je odgovor energetska učinkovitost koja je osnovna sastavnica zelene gradnje općenito. 74.7% odgovorilo je da je jedna od sastavnica, također primjena korištenih materijala u svrhu uštede, što je isto tako istina, jer se na taj način mogu uštedjeti materijali, financijska sredstva i količina otpada putem odgovornog upravljanja otpadom. 65.8% ispitanika zaokružilo je odgovor izvedba biljnih pročišćivača otpadnih voda, što je ujedno i dio zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi. 64% odgovorilo je da je iskorištavanje prirodnih resursa jedna od sastavnica zelene gradnje jer proizvodnja energije iz obnovljivih izvora (sunce, vjetar, biomasa) pomažu pri smanjenju zagađenja zraka i vode i pozitivno utječe na zdravlje ljudi. 54.2% odlučilo se za odgovor korištenje autohtonih građevinskih materijala, što je točno jer doprinose gospodarskoj slici zemlje i smanjuje emisiju CO2 prilikom manjih relacija transporta. 37.4% odgovorilo je da je dio zelene gradnje i korištenje materijala kao što su plastika, staklo ili guma u svrhu recikliranja jer se smanjuje potreba za novim sirovinama i čuvaju se prostori za odlaganje otpada. Takvi materijali se uglavnom koriste u oblikovanju krajobraza. 35.8% tvrdi da se klasičan krov izvodi radi uštede financijskih sredstava što je netočno jer zeleni krov, koji je dio zelene gradnje, može smanjiti troškove i otpadni materijali koji bi mogao nastatati prilikom skidanja stare konstrukcije. Kada se troškovi zelenog i klasičnog krova usporede, iznosi su približno jednaki. 5.8% smatra da je manja ekonomska isplativost jedan od faktora zelene gradnje, što nije točno. Nitko od ispitanika nije odabrao odgovor velika udaljenost transporta materijala, a odgovor ujedno nije točan.

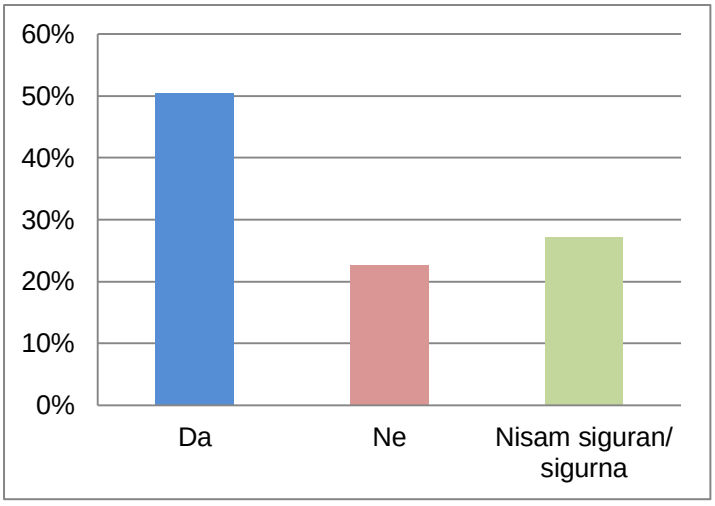


Grafikon 3. Postotci mišljenja ispitanika što sve obuhvaća zelena gradnja

Tablica 4. Stavovi i mišljenja ispitanika mogu li se principi zelene gradnje implementirati u krajobraznoj arhitekturi

Jeste li čuli da se principi zelene gradnje mogu implementrati i u krajobraznoj arhitekturi?		
Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
Da	50.3%	78
Ne	22.6%	42
Nisam siguran/ sigurna	27.1%	36

Iz tablice 4. i grafikona 4. vidljivi su stavovi i mišljenja ispitanika mogu li se principi zelene gradnje implementirati u krajobraznoj arhitekturi, 50.3% se slaže s navedenim. 27.1% nije sigurno je li čulo za navedenu tvrdnju i čak 22.6% nije uopće čulo da se principi zelene gradnje mogu implementirati u krajobraznoj arhitekturi. Iz toga možemo zaključiti da informiranost o tome mogu li se principi zelene gradnje implementirati u krajobraznoj arhitekturi nije zadovoljavajuća jer sveukupno čak 49.7% ispitanika nije opće čulo ili nije sigurno da je čulo za navedeni pojam.

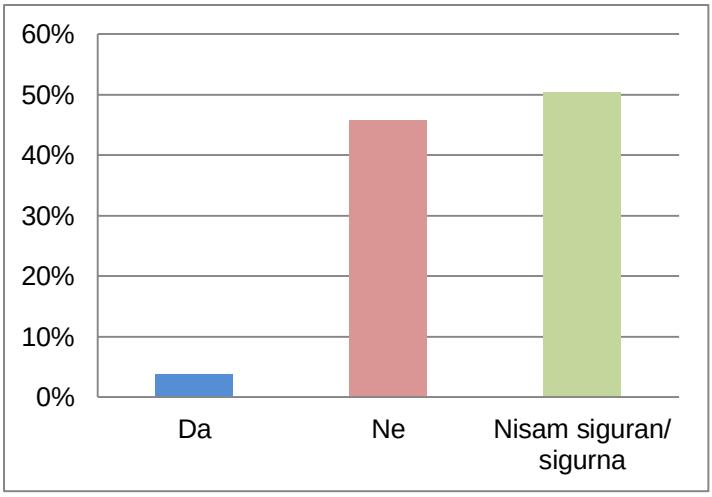


Grafikon 4. Postotak informiranosti ispitanika mogu li se principi zelene gradnje implementirati u krajobraznoj arhitekturi

Tablica 5. Stavovi i mišljenja ispitanika da li poznaju ili žive u blizini neke zelene, održive zgrade ili krajobraza koji je dio zelene gradnje

Poznajete li ili živite u blizini neke zelene, održive zgrade ili krajobraza koji je dio zelene gradnje?		
Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
Da	3.9%	6
Ne	45.8%	71
Nisam siguran/ sigurna	50.3%	78

Rezultati iz tablice 5. pokazuju stavove i mišljenja ispitanika da li poznaju ili žive u blizini neke zelene, održive zgrade ili krajobraza koji je dio zelene gradnje, i samo 3.9% je odgovorilo pozitivnim odgovorom. 45.8% ne poznaju ili ne žive u blizini neke zelene zgrade ili krajobraza, a čak 50.3% ispitanika nije sigurno u navedeno. Također, ovakvo kretanje odgovora vidljivo je u grafikonu 5. Iz toga možemo zaključiti da čak sveukupno 96.1% ne poznaju ili ne žive, ili nije sigurno da poznaju ili žive u blizini zelene zgrade ili krajobraza.



Grafikon 5. Postotak mišljenja ispitanika da li poznaju ili žive u blizini neke zelene, održive zgrade ili krajobraza koji je dio zelene gradnje

Tablica 6. Odgovori ispitanika o poznavanju zelenih, održivih zgrada ili krajobraza koji je dio zelene gradnje

Ako da, molim Vas upišite na koju zgradu ili krajobraz koji je dio zelene gradnje mislite?	
Samostalan odgovor	Vrednovanje odgovora
Park	+/-
Ne	-
…	-
Mi-maris poslovna zgrada	+
Jarun, Ulica Hrgovići, zeleni krovovi i vertikalni zid	+
Matrix	+
Manja zgrada na mom kvartu	-
Nova zgrada u Veslačkoj ulici	+
Alfa stan-Veslačka ulica	+
Alfa stan-Jordanovac	+
Groto Hill House na Visu	+

Rezultati iz tablice 6. prikazuju odgovore ispitanika o poznavanju zelenih, održivih zgrada ili krajobraza koji je dio zelene gradnje. Od ukupno 155 ispitanika na

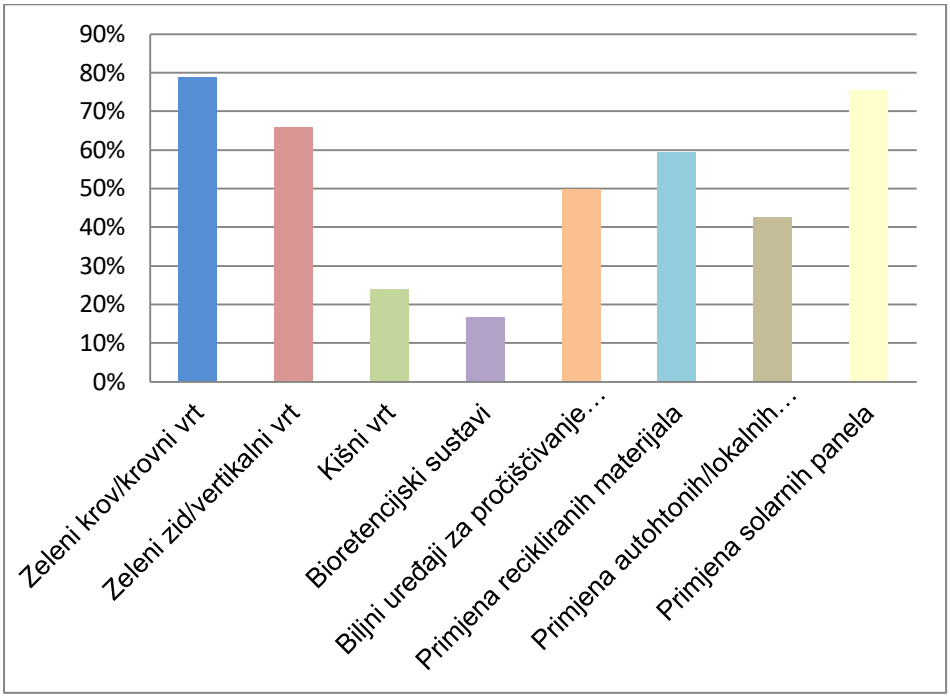
pitanje je odgovorilo samo 12 ispitanika, odnosno 7.7%. Ovo pitanje bilo je otvorenog tipa s prostorom za samostalan odgovor. Od ukupno 12 odgovora, 7 odgovora je točno, odnosno 58.33%.

Tablica 7. Stavovi i mišljenja ispitanika o navedenim pojmovima zelene gradnje koji se mogu primjeniti u krajobraznoj arhitekturi

Znate li za neke od sljedećih pojmova zelene gradnje koji se mogu primjeniti u krajobraznoj arhitekturi, ako da zaokružite što Vam je poznato? (Moguće je zaokružiti više odgovora)		
Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
Zeleni krov/krovni vrt	78.7%	122
Zeleni zid/vertikalni vrt	65.8%	102
Kišni vrt	23.9%	37
Bioretencijski sustavi	16.8%	26
Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda	49.7%	77
Primjena recikliranih materijala	59.4%	92
Primjena autohtonih/lokalnih materijala	42.6%	66
Primjena solarnih panela	75.5%	117

Iz tablice 7. i grafikona 7. vidljivi su stavovi i mišljenja ispitanika o navedenim pojmovima zelene gradnje koji se mogu primijeniti u krajobraznoj arhitekturi i najviše ispitanika, čak 78.8%, čulo je za zeleni krov ili krovni vrt. Nadalje, 65.8% odgovorilo je zeleni zid ili vertikalni vrt, njih 59.4% čulo je da se reciklirani materijali mogu primijeniti i u krajobrazu i 49.7% zaokružilo je da poznaju biljne uređaje za pročišćivanje otpadnih voda. Nešto manji broj ispitanika, 42.6% odabralo je odgovor primjena autohtonih/lokalnih materijala koji su, također dio zelene gradnje koja se može primijeniti u krajobraznoj arhitekturi. Najmanji postotak ispitanika je čulo za kišni vrt, 23.9% i bioretencijske sustave, samo 16.8%. Primjena solarnih panela je dio

zelene gradnje, ali se ne koristi u oblikovanju krajobraza kao dio zelenog načina gradnje. Čak 75.5% ispitanika odgovorilo je da su oni dio zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi što nije istina. Iz toga možemo zaključiti da je više od 50% ispitanika čulo samo za zeleni krov ili krovni vrt, zeleni zid ili vertikalni vrt i za primjenu recikliranih materijala u zelenoj, krajobraznoj arhitekturi.

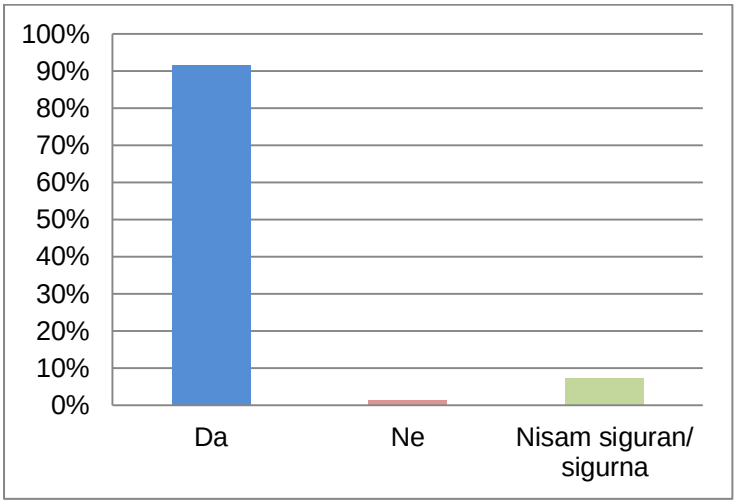


Grafikon 7. Postotci mišljenja ispitanika o pojmovima zelene gradnje koji se mogu primjeniti u krajobraznoj arhitekturi

Tablica 8. Stavovi i mišljenja ispitanika da li bi neki od navedenih principa zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi mogli pozitivno utjecati na poboljšanje funkcionalnih i estetskih uloga čovjeka

Smatrate li da bi neki od navedenih principa zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi mogli pozitivno utjecati na poboljšanje funkcionalnih i estetskih uloga čovjeka?		
Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
Da	91.6%	142
Ne	1.3%	2
Nisam siguran/ sigurna	7.1%	11

Rezultati iz tablice 8. pokazuju stavove i mišljenja ispitanika da li bi neki od navedenih principa zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi mogli pozitivno utjecati na poboljšanje funkcionalnih i estetskih uloga čovjeka i najveći postotak, čak 91.6% odgovorilo je pozitivnim odgovorom. 1.7% ispitanika nije sigurno u navedeno, a najmanje njih, 1.3% se ne slaže s istim. Također, ovakvo kretanje odgovora vidljivo je u grafikonu 8.



Grafikon 8. Postotci ispitanika da li bi neki od navedenih principa zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi mogli pozitivno utjecati na poboljšanje funkcionalnih i estetskih uloga čovjeka

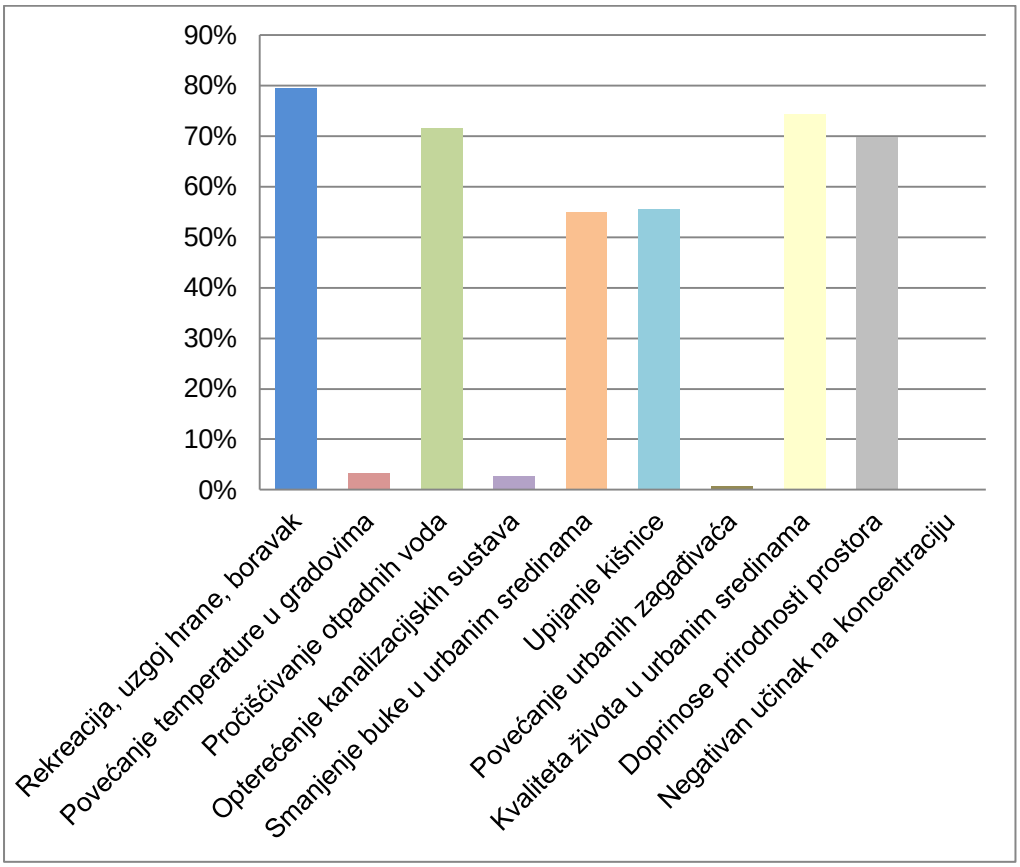
Tablica 9. Stavovi i mišljenja ispitanika o navedenim estetskim i funkcionalnim ulogama zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi koje bi mogle pozitivno utjecati na čovjeka

Koje bi to estetske ili funkcionalne uloge mogle biti? (Moguće je zaokružiti više odgovora)		
Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
Rekreacija, uzgoj hrane, boravak	79.4%	123
Povećanje temperature u gradovima	3.2%	5
Pročišćivanje otpadnih voda	71.6%	111
Opterećenje kanalizacijskih sustava	2.6%	4

Smanjenje buke u urbanim sredinama	54.8%	85
Upijanje kišnice	55.5%	85
Povećanje urbanih zagađivaća	0.6%	1
Kvaliteta života u urbanim sredinama	74.2%	115
Doprinose prirodnosti prostora	69.7%	108
Negativan učinak na koncentraciju	0%	0

Iz tablice 9. i grafikona 9. vidljivi su stavovi i mišljenja ispitanika o estetskim i funkcionalnim ulogama zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi koje bi mogle pozitivno utjecati na čovjeka i najviše ispitanika, čak 79.4% slaže se da rekreacija, uzgoj hrane i boravak u takvim prostorima jesu jedne od uloga koje bi mogle imati pozitivan utjecaj na čovjeka. Nadalje, 74.2% odgovorilo je da je jedna od uloga bolja kvaliteta života u urbanim sredinama jer takvi krajobrazi, odnosno zeleni prostori utječu na kvalitetu života općenito, 71.6% ispitanika odlučilo se za odgovor pročišćivanje otpadnih voda, a tu ulogu imaju zeleni krovovi, biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda i bioretencije. 69.7% slaže se da jedna od uloga može biti da takvi krajobrazi doprinose prirodnosti prostora. Nešto manji broj ispitanika, 55.5% odabralo je odgovor upijanja kišnice što je također istina jer takvu ulogu imaju zeleni krovovi ili vertikalni vrtovi, kišni vrtovi, biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda i bioretencije, 54.8% nosi odgovor smanjenje buke u urbanim sredinama. Najmanji postotak ispitanika, 3.2% slaže se da takvi prostori povećavaju temperature u gradovima, što nije istina jer takvi prostori imaju suprotan efekt, odnosno smanjuju temperature u urbanim sredinama, no temperature u gradovima su veće za 5% nego u urbanim sredinama. Nadalje, 2.6% ispitanika misle da je jedna od uloga opterećenje kanalizacijskih sustava, što je također netočna tvrdnja jer upijanje viška oborinske vode smanjuju opterećenje na kanalizacijske sustave. 0.6% ispitanika odgovorilo je da je jedna od uloga povećanje urbanih zagađivača, što je netočno jer svojim ″djelovanjem″ pročišćuju zrak, npr. zeleni krovovi i zidovi, kišni vrtovi i bioretencije. Nitko od ispitanika se ne slaže da je jedna od uloga negativan učinak na koncentraciju što je točno, jer korisnici koji rade ili žive u blizini zelenih površina imaju veću koncentraciju, a time i veću produktivnost za 12%. Iz toga možemo zaključiti da

je više od 50% ispitanika odabralo funkcionalne i estetske uloge zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi koje mogu imati pozitivan utjecaj na čovjeka.

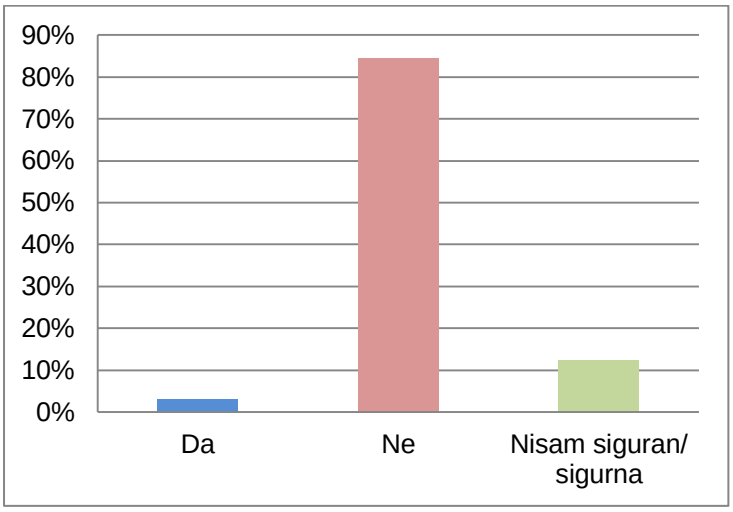


Grafikon 9. Postotci ispitanika o navedenim estetskim i funkcionalnim ulogama zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi koje bi mogle pozitivno utjecati na čovjeka

Tablica 10. Stavovi i mišljenja ispitanika da li je održiva, zelena gradnja i zelena gradnja implementirana u krajobraznoj arhitekturi dovoljno rasprostranjena u Hrvatskoj

Smatrate li da je održiva, zelena gradnja uopće i zelena gradnja implementirana u krajobraznoj arhitekturi dovoljno rasprostranjena u Hrvatskoj?		
Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
Da	3.2%	5
Ne	84.5%	131
Nisam siguran/ sigurna	12.3%	19

Rezultati iz tablice 10. prikazuju stavove i mišljenja ispitanika da li je održiva, zelena gradnja i zelena gradnja implementirana u krajobraznoj arhitekturi dovoljno rasprostranjena u Hrvatskoj i 84.5% ispitanika misli da ona nije dovoljno rasprostranjena u Hrvatskoj. 12.3% nije sigurno u navedeno, a 3.2% misli da je zelena gradnja dovoljno prisutna u Hrvatskoj. Također, ovakvo kretanje odgovora vidljivo je u grafikonu 10.



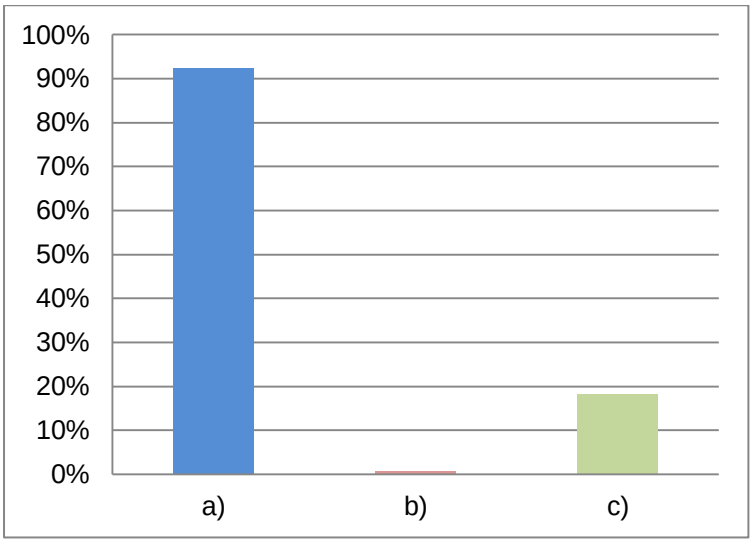
Grafikon 10. Postotci ispitanika da li je održiva, zelena gradnja i zelena gradnja implementirana u krajobraznoj arhitekturi dovoljno rasprostranjena u Hrvatskoj

Tablica 11. Stavovi i mišljenja ispitanika u kojim od priloženih prostora bi vise voljeli provoditi vrijeme ili boraviti

U kojim od sljedećih prostora bi više voljeli provoditi vrijeme ili živjeti? (Moguće je zaokružiti više odgovora)			
Fotomontaža	Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
	a)	92.3%	143
	b)	0.6%	1
	c)	18.1%	28

Iz tablice 11. i grafikona 11. vidljivi su stavovi i mišljenja ispitanika u kojim od priloženih prostora bi više voljeli provoditi vrijeme ili boraviti i najveći postotak

ispitanika, 92.3% odabralo je odgovor a), na čijem krovu zgrade je izveden intenzivni zeleni krov ili krovni vrt koji ima najviše sadržaja za boravak i pruža razne društvene i ekološke uloge u urbanim sredinama. Nešto manji postotak ispitanika, 18.1% odlučilo se za odgovor c), na čijem je krovu zgrade izveden ekstenzivni zeleni krov ili krovni vrt prekriven sedumima. Iako ovakav tip krovnog vrta ne pruža nikakve dodatne sadržaje za boravak i uglavnom ne služi za aktivno korištenje, ali estetski je atraktivan čovjeku i ne zahtijeva preveliku brigu oko njega. Najmanji postotak, 0.6% ispitanika odlučilo se za odgovor b) koji predstavlja klasični prohodni ili neprohodni ravni krov koji ne pruža nikakve dodatne sadržaje i nije za korištenje. Iz priloženih rezultata možemo zaključiti da čovjek ima sve veću potrebu za zelenim prostorima jer je više od 50% ispitanika potvrdilo navedenu hipotezu rada da ˝zelena gradnja implementirana u krajobraznoj arhitekturi, može pozitivno utjecati na oblikovanje i očuvanje krajobraza, ali je uvjetovana potrebama prostora i ljudi koji će koristiti taj prostor˝.



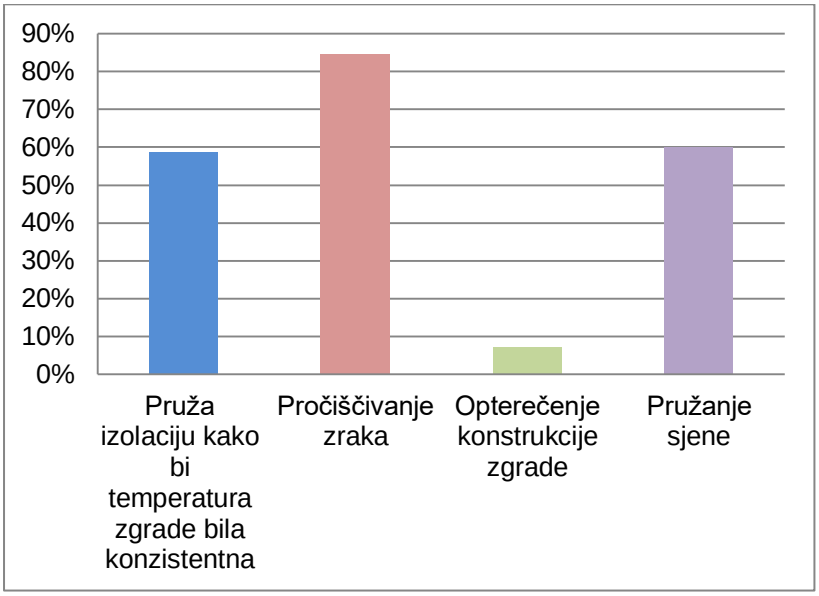
Grafikon 11. Postotci ispitanika u kojim od priloženih prostora bi vise voljeli provoditi vrijeme ili boraviti

Tablica 12. Stavovi i mišljenja ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu

Na koji način ovakav tip zelene gradnje može utjecati na čovjeka i okolinu? (Moguće je zaokružiti više odgovora)			
Tip zelene gradnje	Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
	Pruža izolaciju kako bi temperatura zgrade bila konzistentna	58.7%	91
	Pročišćivanje zraka	84.5%	131
	Opterećenje konstrukcije zgrade	7.1%	11
	Pružanje sjene	60%	93

Rezultati iz tablice 12. prikazuju stavove i mišljenja ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu. Priložena fotografija prikazuje tip zelenog zida ili vertikalnog vrta s fiksiranim podupiračima, rešetkama po kojima se penje penjačica. Najveći postotak ispitanika, 84.5% odgovorio je da ovakav tip zelene gradnje utječe na pročišćivanje zraka što je točno, a nešto manje ispitanika, 60% dalo je odgovor da ovakav tip pruža sjenu što ovisi o vrsti podupirača i struktura, orijentaciji fasade i vrsti vegetacije. 58.7% ispitanika složilo se da ovakav tip zelene gradnje pruža izolaciju kako bi unutarnja temperatura zgrade bila konzistentna. 7.1%

ispitanika odlučilo se za odgovor da doprinosi dodatnom opterećenju konstrukcije što nije točno jer unaprijed planirane strukture za izvedbu ili naknadno dodane ne stvaraju znatno veće opterećenje na konstrukciju zgrade. Iz navedenog možemo zaključiti da je više od 50% ispitanika odabralo točne odgovore, odnosno utjecaje na čovjeka i okolinu. Također, ovakvo kretanje odgovora vidljivo je u grafikonu 12.



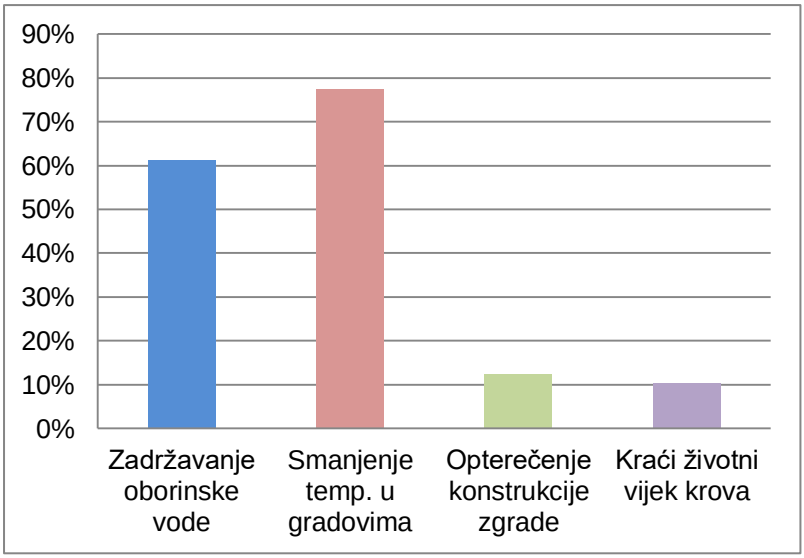
Grafikon 12. Pototci ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu

Tablica 13. Stavovi i mišljenja ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu

Na koji način ovakav tip zelene gradnje može utjecati na čovjeka i okolinu? (Moguće je zaokružiti više odgovora)			
Tip zelene gradnje	Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
	Zadržavanje oborinske vode	61.3%	95
	Smanjenje temp. u gradovima	77.4%	120
	Opterećenje konstrukcije zgrade	12.3%	19
	Kraći životni vijek krova	10.3%	16

Iz tablice 13. i grafikona 13. vidljivi su stavovi i mišljenja ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu, a priložena fotografija prikazuje zeleni krov ili krovni vrt. Najveći broj ispitanika, 77.4% odgovara da je smanjenje temperature u gradovima jedan od utjecaja zelenog krova na čovjeka i okolinu jer parkovne i zelene površine mogu apsorbirati i do 80 % viška toplinske energije kroz vlažnost tla i vegetaciju. Nešto manje ispitanika, 61.3% odgovorilo je da je zadržavanje oborinske vode također jedan od utjecaja što je istina jer ovisno o tipu, krovni vrtovi zadržavaju 50-90% oborinskih voda i time se ujedno smanjuje opterećenje kanalizacijskog sustava i ima pozitivnu ulogu na vodni režim urbanih

sredina. 12.3% ispitanika odlučilo se za odgovor da zeleni krov stvara dodatno opterećenje konstrukcije zgrade, a najmanji postotak, 10.3% odgovorilo je da krovni vrtovi imaju kraći životni vijek od klasičnog krova. Krovni vrtovi mogu duplo produžiti životi vijek klasičnog krova, a ujedno i smanjiti troškove i otpadni material.

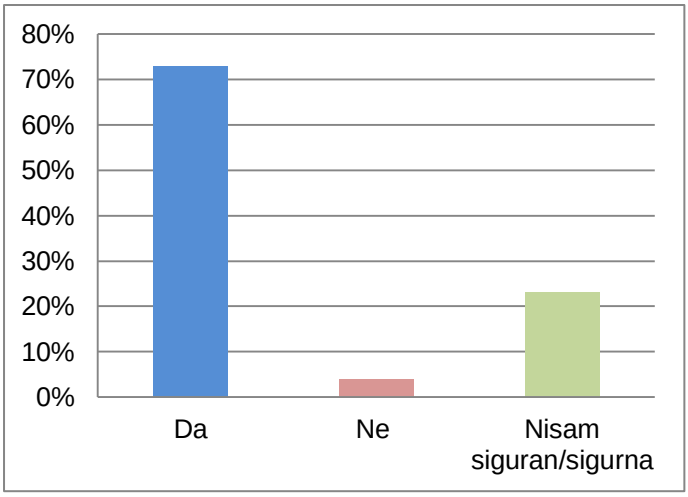


Grafikon 13. Pototci ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu

Tablica 14. Stavovi i mišljenja ispitanika li da ovakav tip zelene gradnje u krajobrazu može imati ulogu uklanjanja urbanih zagađivača i smanjenja volumena i brzine otjecanja vode

<table>
<tr><td colspan="4">Mislite li da ovakav tip zelene gradnje u krajobrazu može imati ulogu klanjanja urbanih zagađivača i smanjenja volumena i brzine otjecanja vode?</td></tr>
<tr><td>Tip zelene gradnje</td><td>Ponuđeni odgovori</td><td>Postotak ispitanika</td><td>Broj ispitanika</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>Da</td><td>72.9%</td><td>113</td></tr>
<tr><td>Ne</td><td>3.9%</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Nisam siguran/ sigurna</td><td>23.2%</td><td>36</td></tr>
</table>

Rezultati iz tablice 14. prikazuju stavove i mišljenja ispitanika da li ovakav tip zelene gradnje u krajobrazu može imati ulogu uklanjanja urbanih zagađivača i smanjenja volumena i brzine otjecanja vode i najveći broj ispitanika, 72.9% odgovorilo je s potvrdnim odgovorom, što je istina jer bioretencije imaju navedenu ulogu. Nešto manji broj ispitanika, 23.2% nije sigurno u tvrdnju, a samo 3.9% ne slaže se s istim. Također, ovakvo kretanje odgovora vidljivo je u grafikonu 14.

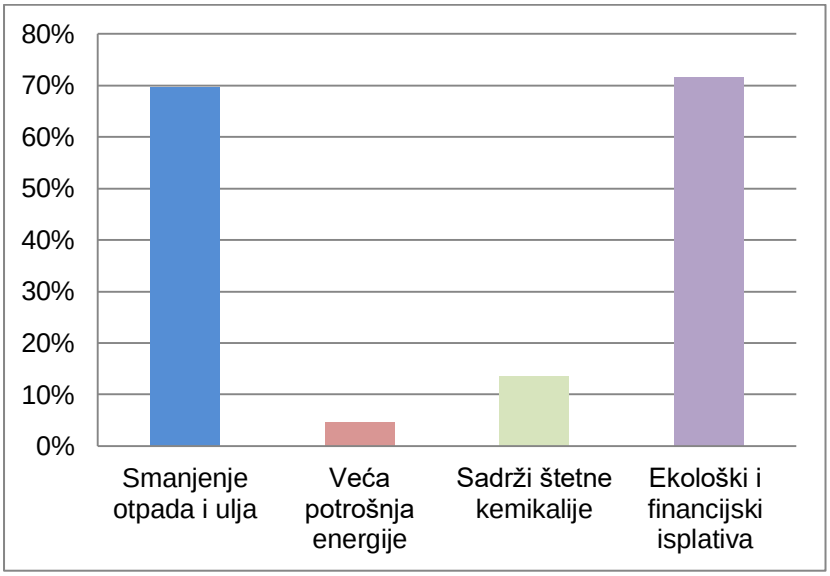


Grafikon 14. Pototci ispitanika li da ovakav tip zelene gradnje u krajobrazu može imati ulogu klanjanja urbanih zagađivača i smanjenja volumena i brzine otjecanja vode

Tablica 15. Stavovi mišljenja ispitanika da li reciklirana plastika može imati utjecaj na navedene stavke

Mislite li da reciklirana plastika može imati utjecaj na sljedeće stavke? (Moguće je zaokružiti više odgovora)			
Tip zelene gradnje	Ponuđeni odgovori	Postotak ispitanika	Broj ispitanika
	Smanjenje otpada i ulja	69.7%	108
	Veća potrošnja energije	4.5%	7
	Sadrži štetne kemikalije	13.5%	21
	Ekološki i financijski isplativa	71.6%	111

Iz tablice 15. i grafikona 15. vidljivi su stavovi i mišljenja ispitanika da li reciklirana plastika može imati utjecaj na navedene stavke i najveći broj ispitanika, 71.6% slaže se da je reciklirana plastika ekološki i financijski isplativa. 69.7% odgovorilo je da se recikliranjem smanjuje količina otpada i ulja za proizvodnju plastike, a 13.5% da sadrži štetne kemikalije. Najmanji postotak ispitanika 4.5% odgovorilo je da je veća potrošnja energije što je netočno jer se potrošnja energije smanjuje prilikom recikliranja.



Tablica 15. Pototci mišljenja ispitanika da li reciklirana plastika može imati utjecaj na navedene stavke

10. ZAKLJUČAK

Prilikom utvrđivanja zastupljenosti zelene gradnje i metoda koje su implementirane u krajobraznoj arhitekturi, utvrđeno je da su neke od metoda sastavni dio cjelokupne struke jer krajobrazna arhitektura u svojim počecima sadrži termin održivosti, kako u planiranju, tako i u oblikovanju krajobraza. Neke od njih pojavile su se kao rezultat širenja gradova, koji zbog guste izgrađenosti u urbanim sredinama proizvode onečišćenje, prekomjerno zagrijavanje, manjak zelenih površina i ostalo. Kao odgovor na navedeno, javljaju se nove metode kao što je recikliranje otpadnih materijala, unošenje zelenila u urbane sredine (zeleni krovovi i zidovi) koji smanjuju zagrijavanje, kao i održivi principi odvodnje.

U radu je provedeno anketno istraživanje o poznavanju zelene gradnje implementirane u krajobraznoj arhitekturi i polovina ispitanika nije čula ili nije sigurna da je čula za navedeni pojam. Također, utvrđeno je slabo poznavanje općih pojmova, odnosno principa zelene gradnje koji se uglavnom koriste u praksi krajobraznih arhitekata. Provedena anketa putem on-line društvenih mreža pokazuje kako ispitanici nisu previše upućeni u poznavanje osnovnih pojmova zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi, a najviše ispitanika poznaje zelene krovove i zidove, pošto su oni sve više zastupljeni, kao i primjenu nekih od recikliranih materijala. Poznavanje nekih od ponuđenih tehnika zelene gradnje u krajobrazu u odgovorima s fotografijom, dobilo je pozitivnu ocjenu zbog lakšeg povezivanja navedenih elemenata s fotografijom. Ovakva vrsta anketnog istraživanja daje rezultate koji su vrlo subjektivni i služe kao oblik neeksperimentalnog istraživanja u kojem se koriste podaci dobiveni iznošenjem vlastitog mišljenja i uvjerenja u poznavanju određenih navoda.

Zaključuje se kako elementi zelene gradnje u krajobrazu mogu uvelike obogatiti svaki otvoreni prostor u kojem su implementirane, no zbog manjka informiranosti javnosti o navedenom terminu, dolazi do nepoznavanja nekih od pojmova. Veliki utjecaj na slabu informiranost o mogućnostima koje pruža zelena gradnja u krajobraznoj arhitekturi ima i premalo korištenje metoda zelene gradnje koji se primjenjuju u krajobraznoj arhitekturi, zbog ograničenih financijskih sredstava investitora i mogućih poticajnih mjera od strane države kod javnih prostora. Trebalo bi se raditi na boljoj informiranosti opće javnosti o zelenim principima u krajobraznoj

arhitekturi putem radionica za djecu i mlade, kao i za stručnjake uključene u planiranje i gradnju. Također, putem televizijskih emisija u kojima bi se prezentirali neki recentno izvedeni projekti, unošenjem prostornih instalacija u javne prostore koje bi prezentirali zelenu gradnju u krajobraznoj arhitekturi, putem prezentacija za opću javnost ili prenošenjem informacija preko on-line društvenih mreža, časopisa ili novina.

11. POPIS LITERATURE

1. Bobovec, B. (2018.), *Gradogradnja, zelena i plava*. Korak u prostor, 61, (1); str. 61-64, Zagreb
2. Butorac, M., Šimleša M., (2007.), *Zelena srca gradova, Važnost vrtova i perivoja u urbanim područjima.* Institut društvenih znanosti Ivo Pilar 6 (92), str. 1081-1101, Zagreb
3. Ćutić, M., (2016.), *Primjena principa zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi*, Diplomski rad, Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
4. Herr T., (2013.), *Suvremeni ozelenjeni krovovi i pročelja zgrada - ekologija, sustavi, detalji, primjeri iz prakse*, Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet, Zagreb
5. Hrdalo, Ines, (2013.), *Green systems in the evolution of the open space of selected Mediterranean towns* : doctoral dissertation, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
6. Malus, D., Vouk, D. (2012), *Priručnik za učinkovitu primjenu biljnih uređaja za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda*, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb
7. Orešković, L. (2016.), *Inovacije u gradnji, Plastične ceste i energetske staze,* Građevinar br. 11, str. 942-943, Zagreb
8. Rechner Dika, I. (2012), *Ekološko oblikovaje kao paradigm suvremenog krajobraznog oblikovanja*, Doktorski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
9. Sinha, A., Gupta, R., Kuntar, A. (2012). *Sustainable Development and Green Buildings,* Drvna industrija U 64 (1) str. 45-53.
10. Stanković, D., (2017.), *Biljni uređaji za pročiščivanje otpadnih voda*, Građevinar br. 8, str. 639-652, Zagreb
11. Trojanović, A., (2017.), *Inventarizacija i upravljanje suhozidnom baštinom Konavla,* Diplomski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
12. Tušar, B. (2009.), *Pročišćavanje otpadnih voda*, Kigen i Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zegreb

INTERNETSKI IZVORI

1. AbdelKadera, M., Atef Faggalb, A., Mohamed Ehabc, A., (2015.) ,*Tracing History of the Green Architecture and Sustainability Movements*, https://www.researchgate.net/publication/312040906_Tracing_History_of_the_Green_Architecture_and_Sustainability_Movements Pristupano 4. lipnja 2019.
2. Baković, I., (2012.). *Zeleni krovovi i vertikalni vrtovi-okosnice ekološkog dizajna i budućnost urbanog razvoja*, Glasnik zaštite bilja. 56:18-20 https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1u0pzBh3kIUJ:https://hrcak.srce.hr/file/240385+&cd=3&hl=hr&ct=clnk&gl=hr Pristupano 10. lipnja 2019.
3. Bass B., Baskaran B. (2001). *Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas* https://www.nps.gov/tps/sustainability/greendocs/bass.pdf Pristupano 7. lipnjaa 2019.
4. Bay B., Grant G., Gedge D., Leuthvilay L. (2012.) *Rain garden guide* https://raingardens.info/wp-content/uploads/2012/07/UKRainGarden-Guide.pdf Pristupano 9. lipnja 2019.
5. Berge, B., (2000). *The ecology of building materials.* Architectural Press, Oxford,Boston,https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=LswsBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=Berge,+B.,+(2000).+The+ecology+of+building+materials.+Architectural+Press,+Oxford,+Boston&ots=ij7b37EluA&sig=9bOIAnzqIPky1IiVHwb9bAEjw0s&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false Pristupano 13. lipnja 2019.
6. Bean, C., Mayla, C. H. Y. (2009.), *Standards in Sustainable LandscapeArchitecture,"* presented at the Seminar in Sustainable Architecture. Sustainable, Landscape Architecture, University of Texas, https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/13982 Pristupano 26. Lipnja 2019
7. De Morsella, C., (2009). *The Green (or Sustainable) Building: Part I – What Is the Green Building DNA?* http://greeneconomypost.com/green-sustainable-building-2332.html, Pristupano 15. svibnja 2019.
8. DZZP- Državni zavod za zaštitu prirode http://www.haop.hr/hr/pocetna-stranica Pristupano 19. svibnja 2019.

9. EEA Europska agencija za okoliš https://www.eea.europa.eu/hr/about-us Pristupano 4. lipnja 2019.
10. Geotech.hr https://www.geotech.hr/gabionski-zid/ Pristupano 26. lipnja 2019
11. Hindle R., H., (1983.), *A vertical garden: origins of the Vegetation-Bearing Architectonic Structure and System.* http://horticulturalbuildingsystems.com/wp-content/uploads/2012/04/a-vertical.pdf Pristupano 9. lipnja 2019
12. Hopkins G., Goodwin C., (2011.), *Living Architecture*, CSIRO Publishing, Clayton South https://books.google.hr/books?id=oXNoT-lQOLMC&pg=PA281&lpg=PA281&dq=Hopkins+G.,+Goodwin+C.,+(2011.),+Living+Architecture+online&source=bl&ots=ZBRZDTGtss&sig=ACfU3U2X60N54kAHyaY_qUpjveicPoDYwg&hl=hr&sa=X&ved=2ahUKEwjt0JCwy-rkAhXq-yoKHa2RARkQ6AEwBnoECAoQAQ#v=onepage&q=Hopkins%20G.%2C%20Goodwin%20C.%2C%20(2011.)%2C%20Living%20Architecture%20online&f=false Pristupano 9. lipnja 2019.
13. Hrvatski savjet za zelenu gradnju http://www.gbccroatia.org/stranice/zasto-graditi-zeleno/50.html Pristupano 15. svibnja 2019.
14. Jain, R., Janakiram, T., (2016.), *Vertical Gardening: A New Concept of Modern Era, Division of Floriculture and Landscaping*, IARI, New Delhi i Division of Horticultural Science, ICAR, New Delhi https://www.researchgate.net/publication/295646943_Vertical_Gardening_A_New_Concept_of_Modern_Era Pristupano 9. lipnja 2019
15. Johnston J., Newton J. (2004.) *Mayor of London, Building Green: A Guide to Using Plants on Roofs, Walls and Pavements.* https://brightonandhovebuildinggreen.files.wordpress.com/2017/07/johnstone-and-newton-building-green.pdf Pristupano 19. svibnja 2019.
16. Kaper, H., (2013.) *The discovery of Global warming, General, Publication from the American Institute of Physics sourced* , http://mpe.dimacs.rutgers.edu/2013/01/19/the-discovery-of-global-warming/ Pristupano 4. lipnja 2019.
17. Killough, D. (2010) *Landscaping Part of Sustainable Building Too*. https://greenbuildingelements.com/2010/06/24/landscaping-part-of-sustainable-building-too/ Pristupano 20. svibnja 2019

18. LandscapingNetwork.com https://www.landscapingnetwork.com/walls/retaining-gabion.html, https://www.landscapingnetwork.com/walls/rocks-boulders.html Pristupano 29. Lipnja 2019.
19. Mesić, L., (2015.) *Kišni vrtovi – najjednostavniji vrtovi*, Jurnal http://www.journal.hr/green/kako-napraviti-kisni-vrt/ Pristupano 10. lipnja 2019
20. Moj stan.net, Cor-ten čelik kao element uređenja eksterijera https://www.mojstan.net/eksterijer/cor-ten-celik-kao-element-uredenja-eksterijera/ Pristupano 13. lipnja 2019.
21. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske https://www.min-kulture.hr/unesco/ Pristupano 7. rujna 2019.
22. Nizadurin, N., D. (2011). *Landscape design as part of green and sustainable building design.* https://www.researchgate.net/publication/272071820_Landscape_Design_as_Part_of_Green_and_Sustainable_Building_Design Pristupano 20. svibnja 2019.
23. Pérez, G., Rincón, L., Vila, A., González, J., M., Cabeza, L., F. (2011). *Behaviour of green facades in Mediterranean Continental climate, Energy Conversion and Management.* http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB17433.pdf Pristupano 9. lipnja 2019
24. Prime communications https://prime.ba/zeleni-gradovi/ Pristupano 10. Lipnja 2019.
25. Shao, Y.,-H., Liu, B.,-Y., (2016.), The Integration of Reclaimed Materials in Landscape Design, Landscape Department, College of Architecture and Urban Planning, Tongji University Shanghai, 200092, China https://www.semanticscholar.org/paper/The-Integration-of-Reclaimed-Materials-in-Landscape-Shao Liu/536dc520473d4d607df569697c44e635fefedc9d Pristupano 13. lipnja 2019.
26. Strategija za bioraznolikost http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm Pristupano 4. lipnja 2019.

27. Strategija za zelenu infrastrukturu http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/ Pristupljeno 4. lipnja 2019.
28. Susdrain https://www.susdrain.org/delivering-suds/using-suds/suds-components/filtration/filtration.html Pristupano 12. Lipnja 2019.
29. Szokolay, S., V., (1998.), *Bioclimatic Architecture and Solar Energy, Springer Berlin Heidelberg*.https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-80419-9_5 Pristupano 4. lipnja 2019.
30. The sustainable sites intiative https://www.pgpedia.com/s/sustainable-sites-initiative http://www.sustainablesites.org/ Pristupano 26. lipnja 2019.
31. Thompson, J., W., Sorvig, K., (2009.) *Sustainable landscape construction: a guide to green building outdoors.*Island Press, Washington, D.C. https://epdf.pub/queue/sustainable-landscape-construction-a-guide-to-green-building-outdoors-second-edi.html Pristupano 13. lipnja 2019
32. UNESCO https://ich.unesco.org/en/RL/art-of-dry-stone-walling-knowledge-and-techniques-01393?fbclid=IwAR27SB6Eg5ajWcvV248vUA9GJpJuVKMRF3Fk-DhuJmVLGCRaRtZyvTcV7a8 Pristupano 30. Lipnja 2019.
33. Woolley, T., Kimmins, S., (2000.) Green building handbook: Volume 2, A guide to building products and their impact on the environment, E&FN Spoon, London. https://epdf.pub/green-building-handbook-volume-2-a-guide-to-building-products-and-their-impact-o.html Pristupano 13. lipnja 2019.
34. Wong, N., H., Tan, A., Y., K., Tan, P.,Y., Chang, K., Wong NC (2010). *Acoustics evaluation of vertical greenery systems for building walls, Building and Environment* U 45 (2) str. 411-420 https://scbrims.files.wordpress.com/2013/10/061013-acoustics-evaluation-of-vertical-greenery-systems-for-building-walls.pdf Pristupano 9. lipnja 2019.
35. Zelena infrastruktura: bolji život uz rješenja koja se temelje na prirodnim načelima https://www.eea.europa.eu/hr/articles/zelena-infrastruktura-bolji-zivot-uz Pristupano 4. lipnja 2019.
36. Živanović, M. (2009.) *Zeleni krovovi*, Build magazine br. 10., str. 71-77, Beograd http://www.buildmagazin.com/pdf/BUILD10.pdf Pristupano 4. lipnja 2019.

12. PRILOZI

12.1. Popis slika

Slika 1. Bristol, najzeleniji britanski grad, Izvor: Naš prostor, https://prime.ba/zeleni-gradovi/ - pristupano 10. lipnja 2019.
Slika 2. Komponente zelene infrastrukture, Izvor: Bencek, T., (2016.) Projektiranje funkcionalne zelene infrastrukture u stambenom naselju, Veučilište Sjever, Varaždin, Izvor: https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A933/datastream/PDF/view pritupano 12. lipnja 2019.
Slika 3. Bosco Verticale (Vertical Forest), Milano, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 4. Slojevi intenzivnog zelenog krova, Izvor: osobna arhiva, crtež: Matea Korasić
Slika 5. Intenzivni zeleni krov, Alfa stan Veslačka, Zagreb, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 6. Slojevi ekstenzivnog zelenog krova, Izvor: osobna arhiva, crtež: Matea Korasić
Slika 7. Ekstenzivni zeleni krov, Ul. Ivana Trnskog, Zagreb, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 8. Zeleni zid i krov, zelena zgrada Hrgovići, Jarun, Zagreb, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 9. Potporna mreža s penjačicom, Zagreb, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 10. Podupirači s penjačicom, Seestadt, Beč, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 11. Prirodno nastali zeleni zid, Mirogojske arkade, Zagreb, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 12. Sustav modularnih panela, Izvor: Energetska efikasnost, http://www.efikasnost.org/2013/06/zeleni-zid-u-middletown-zdravstvenoj.html – pristupano 8. lipnja 2019.
Slika 13. Le Mur Vegetal, Musee Quai Banley, Patric Blanc, Izvor: Vertical garden PatrickBlanc, https://www.flickr.com/photos/39790408@N03/6020960996 – pristupano 8. lipnja 2019.

Slika 14. Zeleni zid pod nagibom uz šetnicu, Izvor: Prolandscaper, https://www.prolandscapermagazine.com/new-flex-mse-vegetated-wall-system-offers-eco-friendly-landscape-design/ - pristupano 8. lipnja 2019.
Slika 15. Presjek tipičnog oblika kišnog vrta, Izvor: osobna arhiva, crtež: Matea Korasić
Slika 16. Presjek kišnog vrta u posudi, Izvor: Rain garden guide, https://raingardens.info/wp-content/uploads/2012/07/UKRainGarden-Guide.pdf - pristupano 9. lipnja 2019.
Slika 17. Prikaz kišnog vrta na neporoznoj površini, Izvor: Rain garden guide, https://raingardens.info/wp-content/uploads/2012/07/UKRainGarden-Guide.pdf - pristupano 9. lipnja 2019.
Slika 18. Presjek kišnog vrtau u Melbournu, Izvor: Urbanflora, https://urbanfloranl.wordpress.com/2012/10/31/the-edinburgh-gardens-rain-garden-in-melbourne/ - pristupano 9. lipnja 2019.
Slika 19. Kišni vrt u Melbournu, Izvor: Urbanflora, https://urbanfloranl.wordpress.com/2012/10/31/the-edinburgh-gardens-rain-garden-in-melbourne/ - pristupano 9. lipnja 2019.
Slika 20. Situacijski prikaz, Izvor: Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda, Građevinar br. 8, http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-69-2017-8-3-2062.pdf - pristupano 10. lipnja 2019.
Slika 21. Biljni uređaj Kaštelir, Izvor: Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda, Građevinar br. 8, http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-69-2017-8-3-2062.pdf - pristupano 10. lipnja 2019.
Slika 22. Shematski prikaz oblikovanja vertikalnog filtra, Izvor: Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda, Građevinar br. 8, http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-69-2017-8-3-2062.pdf - pristupano 10. lipnja 2019.
Slika 23. Shematski prikaz oblikovanja horizontalnog filtra, Izvor: Biljni uređaji za pročišćivanje otpadnih voda, Građevinar br. 8, http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-69-2017-8-3-2062.pdf - pristupano 10. lipnja 2019.
Slika 24. Shematski prikaz bioretencijskog sustava, Izvor: osobna arhiva, crtež: Matea Korasić

Slika 25. Siskiyou Green Street, Portland, Oregon / Kevin Robert Perry, ASLA, Izvor: Green Infrastructure Planning and Design Green Streets, Parking Lots, and Other Public Places, https://www.lgc.org/wordpress/docs/events/greening_communities_sjv/gcsjv_perry.pdf -pristupano 12. lipnja 2019.
Slika 26. Teglice, Eko vrtić Srednjaci, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 27. Mobilni most od gajbi piva uz potok Bliznec, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 28. Reciklirani stakleni malč, Izvor: Recycled glass landscaping, http://hanaleikauaivacation.com/recycled-glass-landscaping/ - pristupano 13. lipnja 2019.
Slika 29. Art park Verudela, Pula, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 30. Uspon Marijana Rotara, Pula, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 31. Prostori za bilje od recikliranog drva, Izvor: Savvy gardening, https://savvygardening.com/vertical-vegetable-garden/ - pristupano 13. Lipnja 2019.
Slika 32. Igralište od reciklirane gume, Izvor: Rubberific debuts new premium landscape edging, https://news.cision.com/international-mulch-company/r/rubberific-debuts-new-premium-landscape-edging,c9569229 - pristupano 15. lipnja 2019
Slika 33. Rubnjak od reciklirane gume, Izvor: Rubberific debuts new premium landscape edging, https://news.cision.com/international-mulch-company/r/rubberific-debuts-new-premium-landscape-edging,c9569229 - pristupano 15. lipnja 2019
Slika 34. Gumeni malč, dječje igralište na Gredicama, Zagreb, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 35. Gabionski zid izveden uz Autocestu A1, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 36. Suhozidi sa maslinicima na otoku Lastovu, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić
Slika 37. Suhozidi na plaži Kozica, Vrbnik, otok Krk, Izvor: osobna arhiva, fotografija: Matea Korasić

12.2. Popis tablica:

Tablica 1. Stavovi i mišljenja ispitanika u kakvim prostorima više vole boraviti
Tablica 2. Stavovi i mišljenja ispitanika o pojmu zelena, održiva gradnja
Tablica 3. Stavovi mišljenja ispitanika što sve obuhvaća zelena gradnja
Tablica 4. Stavovi i mišljenja ispitanika mogu li se principi zelene gradnje implementirati u krajobraznoj arhitekturi
Tablica 5. Stavovi i mišljenja ispitanika da li poznaju ili žive u blizini neke zelene, održive zgrade ili krajobraza koji je dio zelene gradnje
Tablica 6. Odgovori ispitanika o poznavanju zelenih, održivih zgrada ili krajobraza koji je dio zelene gradnje
Tablica 7. Stavovi i mišljenja ispitanika o navedenim pojmovima zelene gradnje koji se mogu primjeniti u krajobraznoj arhitekturi
Tablica 8. Stavovi i mišljenja ispitanika da li bi neki od navedenih principa zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi mogli pozitivno utjecati na poboljšanje funkcionalnih i estetskih uloga čovjeka
Tablica 9. Stavovi i mišljenja ispitanika o navedenim estetskim i funkcionalnim ulogama zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi koje bi mogle pozitivno utjecati na čovjeka
Tablica 10. Stavovi i mišljenja ispitanika da li je održiva, zelena gradnja i zelena gradnja implementirana u krajobraznoj arhitekturi dovoljno rasprostranjena u Hrvatskoj
Tablica 11. Stavovi i mišljenja ispitanika u kojim od priloženih prostora bi vise voljeli provoditi vrijeme ili boraviti
Tablica 12. Stavovi i mišljenja ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu
Tablica 13. Stavovi i mišljenja ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu
Tablica 14. Stavovi i mišljenja ispitanika li da ovakav tip zelene gradnje u krajobrazu može imati ulogu uklanjanja urbanih zagađivača i smanjenja volumena i brzine otjecanja vode
Tablica 15. Stavovi mišljenja ispitanika da li reciklirana plastika može imati utjecaj na navedene stavke

12.3. Popis grafikona:

Kružni grafikon 1.: Struktura ispitanika prema spolu
Kružni grafikon 2.: Struktura ispitanika prema dobnoj skupini
Kružni grafikon 3.: Struktura ispitanika prema stupnju obrazovanja
Kružni grafikon 4.: Struktura ispitanika prema životnom standard
Grafikon 1. Postotci ispitanika u kakvim prostorima više vole boraviti
Grafikon 2. Postotci ispitanika o poznavanju pojma zelena, održiva gradnja
Grafikon 3. Postotci mišljenja ispitanika što sve obuhvaća zelena gradnja
Grafikon 4. Postotak informiranosti ispitanika mogu li se principi zelene gradnje implementirati u krajobraznoj arhitekturi
Grafikon 5. Postotak mišljenja ispitanika da li poznaju ili živie u blizini neke zelene, održive zgrade ili krajobraza koji je dio zelene gradnje
Grafikon 7. Postotci mišljenja ispitanika o pojmovima zelene gradnje koji se mogu primjeniti u krajobraznoj arhitekturi
Grafikon 8. Postotci ispitanika da li bi neki od navedenih principa zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi mogli pozitivno utjecati na poboljšanje funkcionalnih i estetskih uloga čovjeka
Grafikon 9. Postotci ispitanika o navedenim estetskim i funkcionalnim ulogama zelene gradnje u krajobraznoj arhitekturi koje bi mogle pozitivno utjecati na čovjeka
Grafikon 10. Postotci ispitanika da li je održiva, zelena gradnja i zelena gradnja implementirana u krajobraznoj arhitekturi dovoljno rasprostranjena u Hrvatskoj
Grafikon 11. Postotci ispitanika u kojim od priloženih prostora bi vise voljeli provoditi vrijeme ili boraviti
Grafikon 12. Pototci ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu
Grafikon 13. Pototci ispitanika o utjecaju priloženog tipa zelene gradnje na čovjeka i okolinu
Grafikon 14. Pototci ispitanika li da ovakav tip zelene gradnje u krajobrazu može imati ulogu klanjanja urbanih zagađivača i smanjenja volumena i brzine otjecanja vode
Tablica 15. Pototci mišljenja ispitanika da li reciklirana plastika može imati utjecaj na navedene stavke

Životpis

Matea Korasić je rođena 17.09.1994. godine u Zagrebu. Nakon završetka Osnovne škole Matije Gupca, upisuje Graditeljsku tehničku školu u Zagrebu i maturira 2013. godine kao arhitektonski tehničar. Nakon srednje škole godinu dana radi u arhitektonskom studiju ″Projekting Vlašić″. 2014. godine upisuje Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu, studij Krajobrazna arhitektura. 2018. godine stječe zvanje prvostupnika krajobrazne arhitekture (bacc. ing. prosp. arch.), obranom završnog rada na temu ″Značajke reljefa Nacionalnog parka Plitvička jezera″ pod mentorstvom doc.dr.sc. Kristine Krklec.

Nadalje, od jezika aktivno govori engleski jezik, a od računalnih programa koristi AutoCad, Sketch Up, Lumion, Photoshop, InDesign, QGIS, te programe Microsoft Office paketa (Word, Excel i PowerPoint).