

ISSN 2623-6575

UDK 63

GLASILO FUTURE

PUBLIKACIJA FUTURE - STRUČNO-ZNANSTVENA UDRUGA ZA PROMICANJE ODRŽIVOG RAZVOJA, KULTURE I MEDNARODNE SURADNJE, ŠIBENIK

VOLUMEN 6 BROJ 1

SVIBANJ 2023.

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

Nakladnik:

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

Adresa uredništva:

Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska / Croatia

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

✉: urednistvo@gazette-future.eu / editors@gazette-future.eu

🌐: www.gazette-future.eu

Uredivački odbor / Editorial Board:

Nasl. izv. prof. dr. sc. Boris Dorbić, prof. struč. stud. – glavni i odgovorni urednik / *Editor-in-Chief*
Emilija Friganović, dipl. ing. preh. teh., v. pred. – zamjenica g. i o. urednika / *Deputy Editor-in-Chief*
Ančica Sečan, mag. act. soc. – tehnička urednica / *Technical Editor*
Antonia Dorbić, mag. art. – zamjenica tehničke urednice
Prof. dr. sc. Željko Španjol
Mr. sc. Milivoj Blažević
Vesna Štibrčić, dipl. ing. preh. teh.
Gostujuća urednica / *Guest editor* / (2023) 6(1) – Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg

Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:

Dr. sc. Gean Pablo S. Aguiar – Savezna republika Brazil (Universidade Federal de Santa Catarina)
Prof. dr. sc. Kiril Bahcevandziev – Portugalska Republika (Instituto Politécnico de Coimbra)
Prof. dr. sc. Martin Bobinac – Republika Srbija (Šumarski fakultet Beograd)
Prof. dr. sc. Zvezda Bogevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)
Dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emeritus – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Duška Čurić – Republika Hrvatska (Prehrambeno-biotehnoški fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Margarita Davitkovska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)
Prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Josipa Giljanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)
Prof. dr. sc. Semina Hadžiabić – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)
Prof. dr. sc. Péter Honfi – Mađarska (Faculty of Horticultural Science Budapest)
Prof. dr. sc. Mladen Ivić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)
Doc. dr. sc. Anna Jakubczak – Republika Poljska (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)
Dr. sc. Željko Jurjević – Sjedinjene Američke Države (EMSL Analytical, Inc., North Cinnaminson, New Jersey)
Prof. dr. sc. Mariia Kalista – Ukrajina (National Museum of Natural History of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv)
Prof. dr. sc. Tajana Krička – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Doc. dr. sc. Dejan Kojić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)
Slobodan Kulić, mag. iur. – Republika Srbija (Srpska ornitološka federacija i Confederation ornitologique mondiale)
Prof. dr. sc. Branka Ljevnaić-Mašić – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu)
Doc. dr. sc. Zvonimir Marijanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)
Semir Maslo, prof. – Kraljevina Švedska (Primary School, Lundåkerskolan, Gislaved)
Prof. dr. sc. Ana Matin – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Elizabeta Miskoska-Milevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana)
Prof. dr. sc. Bosiljka Mustać – Republika Hrvatska (Sveučilište u Zadru)
Prof. dr. sc. Ayşe Nilgün Atay – Republika Turska (Mehmet Akif Ersoy University – Burdur, Food Agriculture and Livestock School)
Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Bojan Simovski – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za šumarski nauki, pejzažna arhitektura i ekoinženiring "Hans Em" Skopje)
Prof. dr. sc. Davor Skejić – Republika Hrvatska (Građevinski fakultet Zagreb)
Akademik prof. dr. sc. Mirko Smoljić, prof. struč. stud. – Republika Hrvatska (Sveučilište Sjever, Varaždin/Koprivnica, Odjel ekonomije)
Prof. dr. sc. Nina Šajna – Republika Slovenija (Fakulteta za naravoslovje in matematiko)
Doc. dr. sc. Mladenka Šarolić, prof. struč. stud. – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)
Prof. dr. sc. Andrej Šušek – Republika Slovenija (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor)
Prof. dr. sc. Elma Temim – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)
Doc. dr. sc. Merima Toromanović – Bosna i Hercegovina (Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću)
Prof. dr. sc. Marko Turk – Republika Hrvatska (Visoka poslovna škola PAR)
Prof. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Ana Vujošević – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)
Sandra Vuković, mag. ing. – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)
Prof. dr. sc. Vesna Židovec – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Grafička priprema: Ančica Sečan, mag. act. soc.

Objavljeno: 10. svibnja 2023. godine.

Časopis izlazi u elektroničkom izdanju dva puta godišnje, krajem lipnja i prosinca, a predviđena su i dva specijalna izdanja tijekom godine iz biotehničkog područja.

Časopis je besplatan. Rukopisi i recenzije se ne vraćaju i ne honoriraju.

Autori/ce su u potpunosti odgovorni/e za sadržaj, kontakt podatke i točnost engleskog jezika.

Umnožavanje (reproduciranje), stavljanje u promet (distribuiranje), priopćavanje javnosti, stavljanje na raspolaganje javnosti odnosno prerada u bilo kojem obliku nije dopuštena bez pismenog dopuštenja Nakladnika.

Sadržaj objavljen u Glasilu Future može se slobodno koristiti u osobne i obrazovne svrhe uz obvezno navođenje izvora.

Časopis je indeksiran u CAB Abstract (CAB International).

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

FUTURA – stručno-znanstvena udruga za promicanje održivog razvoja, kulture i međunarodne suradnje, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska

(2023) 6 (1) 01–110

SADRŽAJ:

	Str.
<i>Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)</i>	
<i>Dubravka Dujmović Purgar, Martina Skendrović Babojelić, Maja Jurić, M. Kušen, Vesna Židovec</i>	
Inventarizacija samonikle flore na području grada Zaprešića Inventory of wild flora in the town of Zaprešić	01–27
<i>Tanja Žuna Pfeiffer, T. Mandir, Dubravka Špoljarić Maronić, F. Stević, Nikolina Bek, Ana Martinović</i>	
Rasprostranjenost pajasena (<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle), invazivne biljne vrste, na području grada Osijeka Distribution of the tree of heaven (<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle), invasive plant species, in Osijek	28–42
<i>Pregledni rad (scientific review)</i>	
<i>Vesna Židovec, M. Kušen, M. Barić, Petra Pereković, M. Poje</i>	
Dendroflora grada Zagreba u 19. stoljeću – na primjeru parkova zagrebačke Zelene potkove, parkova Ribnjak, Maksimir i Tuškanac Dendroflora of the city of Zagreb in the 19th century – on the example of Zagreb's Green Horseshoe, Ribnjak, Maksimir and Tuškanac parks	43–58
<i>Petra Pereković, Ines Hrdalo, Dora Tomić Reljić, Monika Kamenečki</i>	
Ekološki principi u uređenju gradskih krajobraza Ecological principles in urban landscape design	59–75
<i>Stručni rad (professional paper)</i>	
<i>Nokolina Sabo, Tihana Miloloža, Ljiljana Krstin, Zorana Katanić, Tanja Žuna Pfeiffer, M. Šag</i>	
Novi podaci o rasprostranjenosti i staništima ljekovitih svojti papratnjača na području Slavonije New data on distribution and habitats of medicinal fern taxa in Slavonia	76–89
<i>Anja Zrnić, Nina Jeran, Vesna Židovec</i>	
Ukrasna i uporabna vrijednost različitih vrsta roda <i>Vaccinium</i> Ornamental and utilization values of different <i>Vaccinium</i> species	90–108
<i>Upute autorima (instructions to authors)</i>	109–110

Riječ gostujuće urednice [(2023) 6(1)]

Poštovani čitatelji Glasila Future,

ovaj broj časopisa posvećen je vegetaciji u urbanim sredinama, širokoj i kompleksnoj temi koja uz bilje koje u urbanim prostorima raste i razmnožava se bez čovjekova utjecaja obuhvaća i bilje što ga sadi, njeguje i održava čovjek. Problematike kojima se članci bave su stoga raznovrsne te ovu danas osobito aktualnu temu analiziraju s različitih aspekata.

Flora urbanih područja često je vrlo raznolika i bogata vrstama te pored zavičajnih (autohtonih) biljnih vrsta obuhvaća i velik broj vrsta stranog podrijetla (alohitone biljne vrste). Ponekad se alohtone vrste izuzetno dobro prilagode novim staništima te postanu invazivne. Izv. prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar i sur. proveli su inventarizaciju i analizu samonikle flore na području grada Zaprešića, koja je obuhvatila i analizu invazivnih te zaštićenih i ugroženih biljnih vrsta. U radu izv. prof. dr. sc. Tanje Žuna Pfeiffer i sur. prezentirani su rezultati istraživanja rasprostranjenosti invazivne vrste *Ailanthus altissima* na području grada Osijeka, uz analizu tipova staništa na kojima se pojavljuje te biljnih vrsta koje rastu u njenoj neposrednoj blizini.

Parkovi, šetališta i druge urbane zelene površine vitalni su dijelovi strukture grada i njegove povijesti. Rad izv. prof. dr. sc. Vesne Židovec i sur., uz kratki povijesni prikaz razvoja javnih zelenih prostora u gradu Zagrebu u 19. stoljeću, donosi pregled dendroflora koja se u to vrijeme koristila u uređenju zagrebačkih parkova i drugih zelenih površina.

Održavanje zelenih površina te planiranje i upravljanje razvojem urbane zelene infrastrukture važni su ne samo zbog njihove uloge u očuvanju biološke raznolikosti, već i zbog niza dobrobiti koje pruža gradsko zelenilo, poput poboljšanja kvalitete zraka, smanjenja učinka toplinskih otoka i podizanja otpornosti gradova na klimatske promjene. Urbana vegetacija je stoga jedan od ključnih čimbenika održivosti gradova, a rješenja temeljena na prirodi i urbana zelena infrastruktura imaju sve veću ulogu u strategijama planiranja razvoja urbanih područja. Rad izv. prof. dr. sc. Petre Pereković i sur. donosi sistematičan pregled i opis krajobraznih principa i tehnika koji se mogu primijeniti u uređenju urbanog krajobraza te na različite načine doprinijeti ekološkoj održivosti gradova.

Pored ukrasnih biljnih vrsta koje imaju dugu tradiciju sadnje na našim prostorima, velik je broj i onih čiji je potencijal primjene još nedovoljno istražen. Rad Nikoline Sabo i sur. posvećen je ljekovitim vrstama papratnjača na području Slavonije, od kojih se neke susreću i u urbanim područjima, a pored ljekovitih svojstava, mogu biti zanimljive i kao ukrasno bilje, ali i kao vrste s potencijalom za primjenu u fitoremedijaciji. Anja Zrnić i sur. proveli su detaljnu analizu ukrasnih svojstava različitih

vrsta roda *Vaccinium* te mogućih načina njihove primjene u uređenju urbanog krajobraza, s posebnim osvrtom na jestivost plodova i primjenu u oblikovanju tzv. jestivog krajobraza.

Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg

Gostujuća urednica [(2023) 6(1)]

Ekološki principi u uređenju gradskih krajobraza

Ecological principles in urban landscape design

Petra Pereković^{1*}, Ines Hrdalo¹, Dora Tomić Reljić¹, Monika Kamenečki¹

pregledni znanstveni rad (scientific review)

doi: 10.32779/gf.6.1.4

Citiranje/Citation²

Sažetak

Principi ekološkog planiranja i projektiranja gradskih krajobraza su mnogobrojni. Ipak, oni nisu sistematizirani i sustavno provedeni u praksi uređenja gradskih krajobraza. Iz tog razloga, konvencionalni pristupi planiranju i oblikovanju gradskih krajobraza mogu biti izrazito mnogo ili vrlo malo oslonjeni na principe ekološkog oblikovanja. Samim time, korišteni su nesistematično, parcijalno i stihijski, ili se uopće ne primjenjuju u domaćim praksama. U radu je predstavljen sistematičan prikaz krajobraznih principa primjenjivih u uređenju urbanih sredina koji mogu pridonijeti ekološkoj održivosti gradova. Oni su kategorizirani i opisani, a njihova je selekcija bazirana na referentnim primjerima i radovima u području krajobrazne ekologije i krajobrazne arhitekture. Krajnji rezultat rada je izrada "check-liste" primjenjive za analizu projekta krajobrazne arhitekture i uređenja gradskih krajobraza prema kriteriju ekološke održivosti.

Ključne riječi: gradski krajobraz, ekološko oblikovanje, principi ekološkog projektiranja.

Abstract

There are many principles of ecological design and planning of urban landscapes. However, they have not been systematized, applied and systematically implemented in the practice of urban planning and development. For this reason, conventional approaches to the planning and design of urban landscapes can be very much or very little based on the principles of ecological design. As a result, they were used unsystematically, partially and spontaneously, or they are not applied at all in national practices. The paper presents a systematic presentation of landscape principles applicable in the design of urban environments that can contribute to the ecological sustainability of cities. They are categorized and

¹ Odsjek za hortikulturu i krajobraznu arhitekturu, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000, Zagreb, Republika Hrvatska.

* E-mail: pperekovic@agr.hr (dopisna autorica)

² Pereković, P., Hrdalo, I., Tomić Reljić, D., Kamenečki, M. (2023). Ekološki principi u uređenju gradskih krajobraza. *Glasilo Future*, 6(1), 59–75. / Pereković, P., Hrdalo, I., Tomić Reljić, D., Kamenečki, M. (2023). Ecological principles in urban landscape design. *Glasilo Future*, 6(1), 59–75.

described, and their selection is based on reference examples and works in the field of landscape ecology and landscape architecture. The end result of the work is the creation of a "check-list" applicable to the analysis of landscape architecture projects and the arrangement of urban landscapes according to the criterion of ecological sustainability.

Key words: urban landscape, ecological design, principles of ecological design.

Uvod

Gradski krajobrazi se definiraju kao svi neizgrađeni dijelovi grada te uključuju sve gradske površine koje ne zauzimaju građevine (Ogrin, 1982; Gazvoda, 1996; Stiles, 2010; Eizenberg et al., 2019). Terminološki podrazumijevaju istu kategoriju gradskih površina kao i pojmovi "otvorene gradske površine" te "urbana zelena infrastruktura" (Hrdalo et al., 2021). S obzirom na njihovu genezu, dijelimo ih na prirodne, antropogene i poluprirodne, a s obzirom na dominirajući površinski pokrov na: a/ "zelene" površine (dominantni element krajobraza je zelenilo odnosno vegetacija), b/ "plave" površine (dominantni element krajobraza je vodena površina i/ili vodotok) i c/ "sive" površine (površine na kojima dominira opločenje, izgrađeni te artificijelni elementi i materijali). Česta podjela gradskih krajobraza vezana je i za njihovu povezanost u gradskoj strukturi. Pritom se otvorene površine, posebice one koje spadaju u "zelene površine", dijele na: a/ urbane točke (veće ili manje nepovezane zelene površine koji djeluju kao "otoci" ili fragmenti u intenzivno izgrađenom gradskom tkivu), b/ urbane trake ili koridori (uže ili šire trake, potezi ili pojasevi zelenih površina koji uglavnom imaju linearan karakter), i c/ urbane matrice ili povezane mreže zelenih površina (Pereković et al. 2018; Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine RH, 2021). Od navedenih dijelova gradskog krajobraza, smatra se kako veći doprinos gradskoj sredini iskazuju povezane mreže (Greenspace Scotland, 2009), dok nepovezani fragmentirani dijelovi imaju limitirane potencijale (lokalne uloge, manji spektar ekoloških i rekreacijskih uloga) (Pereković et al., 2018).

Gradske krajobraze u održivom gradu promatramo kroz tri okosnice: ekološka dobrobit, društvena dobrobit i gospodarska dobrobit. S antropocentričnog gledišta, gradski je krajobraz namijenjen aktivnoj i pasivnoj rekreaciji građana, javnim i društvenim događajima te boravku u "prirodi" i/ili na "otvorenom" (Ogrin, 1982; Ogrin, 2010). Stoga se društvena dobrobit očituje kroz široki spektar rekreacijskih i kontemplacijskih uloga, doprinos socijalizaciji te mentalnom i fizičkom zdravlju ljudi (Groenewegen et al., 2006; Worpole, 2007). Gospodarska dobrobit odnosi se na ekonomske uloge poput primjerice povećanja cijena nekretnina u blizini uređenih zelenih površina, uštede troškova energije za hlađenje zgrada, smanjenje troškova za liječenje bolesti izazvanih zagađenim okolišem, produljenje trajnosti građevinskih materijala, općenitim nedostatkom urbanih zelenih površina i dr. (Crompton, 2005; Safford et al.; 2013, Andlar et al. 2018; Baker, 2018). S ekološkog gledišta, gradski krajobrazi su namijenjeni ulogama zaštite okoliša i prirode u najširem smislu riječi. Pritom se često ističe njihov doprinos očuvanju kvalitete zraka, vode i tla, doprinos očuvanju staništa, utjecaj na

bioraznolikost, ublažavanje posljedica klimatskih promjena, smanjenje učinka toplinskih otoka, utjecaj na mikroklimu (zasjenjivanje, evapotranspiracija, temperaturni obrasci, albedo površina) i dr. (Safford et al., 2013; Rakhshandehroo et al., 2017; Andlar et al., 2018; Council of Europe, 2021; Semeraro et al., 2021).

U praksi planiranja, oblikovanja i upravljanja gradskim krajobrazima, posljednjih se desetljeća aktualizirala tema ekoloških uloga gradskih krajobraza što je vidljivo iz mnogobrojnih primjera strateških dokumenta te istraživačkih i stručnih radova posvećenih ovoj temi. Aktualizacija te teme posebice je vezana za paradigmu održivog razvoja gradova te suočavanja gradova s klimatskim promjenama (Pauleit et al., 2017; Konstrenčić i Jukić, 2020; Council of Europe, 2021). U tom smislu, ekološka dobrobit gradskih krajobraza veže se za termin "zeleni urbanizmi" (eng. "*green urbanisms*") i "krajobrazni urbanizam" (eng. "*landscape urbanism*"), "zelena infrastruktura" (eng. "*green infrastructure*"), "ekološko oblikovanje" (eng. "*ecological design*"), "rješenja temeljena na prirodi" (eng. "*nature based solutions – NBS*"), "zelena gradnja" (eng. "*green building*"), i dr. Pritom, definiranje tih pojmova nedvosmisleno ukazuje na ekološke aspekte planiranja i oblikovanja gradova. Tako se primjerice "zeleni urbanizmi" temelje na odnosu grada i prirode te principu planiranja grada kao integralnog dijela prirodnog okoliša u kojem priroda i krajobraz čine svojevrsni korektiv za stvaranje kvalitetnijeg gradskog života (Konstrenčić i Jukić, 2020). Zelena infrastruktura se odnosi na strateški planiranu mrežu prirodnih i poluprirodnih područja koja uključuje sve ekološke značajke nekog područja, a zasnovana je i upravljana na način da pruža široki spektar dobrobiti ekosustavu (European Commission, 2013). "Rješenja temeljena na prirodi" odnose se na djelovanja i praktična projektantska rješenja koja se temelje na održivim prirodnim elementima i procesima (Europska komisija, 2016; UNEA, 2022), a "ekološko oblikovanje" na razvojne procese koji integriraju ekološke aspekte, težeći rješenjima koji imaju najmanji mogući utjecaj na okoliš tijekom cijelog životnog ciklusa (EEA, 2001). Temeljem navedenog može se zaključiti kako se ekološki bazirano uređenje gradskih krajobraza može sagledavati na različitim mjerilima od planiranja do projektiranja (Shu-Yang et al., 2004) međusobno integrirajući principe zelenih urbanizama, krajobrazne ekologije i krajobrazne arhitekture.

Principi krajobrazne arhitekture čine složeni skup postupaka koji se primjenjuju kako bi se, između ostalog, postigla ekološka održivost urbanih sredina. U tom smislu, svaki postupak uređenja gradskih krajobraza može se shvatiti kao zahvat s utjecajem na okoliš, a svaku odluku prilikom planiranja, oblikovanja i projektiranja otvorenih prostora kao odgovornu ekološku odluku (Pereković et al., 2022). Metode i principi ekološkog oblikovanja gradskih krajobraza su mnogobrojne (Shu-Yang et al., 2004; Rechner Dika, 2012; Pereković et al., 2021). Međutim, one nisu jasno sistematizirane niti sustavno i institucionalno provođene u praksi planiranja i uređenja gradskih sredina. Iz tog razloga, konvencionalni pristupi oblikovanju gradskih krajobraza mogu biti izrazito mnogo, ali i vrlo malo oslonjeni na principe ekološkog oblikovanja (Pereković et al., 2022). U tom smislu, provode se "od

slučaja do slučaja" ili se uopće ne provode u okviru inozemnih te posebice domaćih praksa. Cilj ovog rada je pregled i identifikacija postojećih principa ekološkog uređenja gradskih krajobraza (u teoriji, istraživanjima i u praksi) te njihova sinteza koja uključuje strukturiranje sistematične liste principa primjenjivih za gradske krajobraze. Takva lista namijenjena je analizi projekta krajobrazne arhitekture i uređenja gradskih krajobraza prema kriteriju ekološke održivosti i odgovornosti.

Metode

Za potrebe ovog rada proveden je sustavni pregled principa koji se povezuju s terminom ekološkog oblikovanja gradskih krajobraza. U tu su svrhu korišteni: a/ teorijski modeli (principi i metode obuhvaćene u stručnim i znanstvenim publikacijama koje se baziraju na teorijskim postavkama koncepta ekološkog oblikovanja), b/ praktične primjene (tipovi i elementi gradskih krajobraza temeljeni na zaštiti prirode i okoliša unutar strategija, studija, planova, priručnika), c/ projekti krajobrazne arhitekture (natječajni radovi i izvedbe). Analiza i interpretacija podataka temeljena je na: evidentiranju principa ekološkog oblikovanja gradskih krajobraza; sistematizaciji terminologije i definicija (objedinjavanje istovjetnih ili sličnih termina te izvođenje definicije/opisa za svaku izdvojenu kategoriju), sistematizaciji ekoloških principa primjenjivih na gradske krajobraze konfiguracijom pregledne liste ekoloških principa (kumulativni zbir). Analiza i interpretacija podataka iz literature temeljena je na kumulativnom tabličnom bilježenju (evidentiranju) svih iskazanih slučajeva navođenja ili izdvajanja ekoloških indikatora i principa (tablica 1), dok je sinteza podataka obuhvatila strukturiranje pregledne liste ekoloških principa primjenjivanih u teoriji i praksi oblikovanja gradskih sredina.

Tablica 1. Analiza i interpretacija podataka – pregled literaturnih izvora

Table 1. Analysis and interpretation of data - review of literature sources

GOD.	AUTOR/I	NAZIV DOKUMENTA / PROJEKTA
2022.	Anderson i Gough	A Typology of Nature-Based Solutions for Sustainable Development: An Analysis of Form, Function, Nomenclature, and Associated Applications
2022.	Arcadis Landscape architecture & Urbanism	Zuidpolder Landscape Park, Rotterdam Region, Barendrecht Amsterdamse Poort (projekt)
2021.	Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine	Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje od 2021.- 2030.g.
2021.	Semeraro et al.	Planning of Urban Green Spaces: An Ecological Perspective on Human Benefits
2021.	TK Studio	The Metro-Forest Project, Bangkok (projekt)
2020.	Glasgow City Council	Glasgow's Open Space Strategy 2020.-2050. (strategija)
2020.	Zelena infrastruktura d.o.o.	Studija zelene infrastrukture Grada Rijeke (studija)
2020.	IUCN	Nature-based Solutions
2020.	Jache et al.	Nature-based solutions in the city of Hue First results from the BMBF-funded GreenCityLabHué project – Case study typology

GOD.	AUTOR/I	NAZIV DOKUMENTA / PROJEKTA
2020.	Belfast City Council	Belfast Green and Blue Infrastructure Plan 2020.-2035. (plan)
2018.	Mosbach Paysagistes, Philippe Rahm Architects, Ricky Liu & Associates	Phase Shifts Park, Taichung, Taiwan (projekt)
2018.	Andlar i sur.	Studija i strategija razvoja zelene infrastrukture Grada Siska (studija i strategija)
2017.	Bartesaghi-Koc et al.	Towards a comprehensive green infrastructure typology: a systematic review of approaches, methods and typologies
2017.	Grant associates	Tianjin Eco-City, Gu Dao Canal, China (projekt)
2016.	Studio Sasaki	Xuhui Runway Park, Shanghai, Kina (projekt)
2015.	Cvejić et al.	Greensurge / A typology of urban green spaces, eco-system services provisioning services and demands
2015.	BIG – Bjerke Ingles, One Architecture & Urbanism	BIG U, Manhattan, New York, SAD (projekt)
2013.	Birmingham City Council	Green Living Spaces Plan (plan)
2013.	Lovell i Taylor	Supplying urban ecosystem services through multifunctional green infrastructure in the United States
2013.	SWA group	Ningbo Eco-Corridor, Ningbo, Kina (projekt)
2013.	Çelik	Ecological Landscape Design
2012.	Rechner Dika	Ekološko oblikovanje kao paradigma suvremenog krajobraznog oblikovanja
2010.	Sheffield City Council	Sheffield's great outdoors green & open space strategy 2010-2030
2010.	Liverpool City Council Planning Service	Liverpool green infrastructure strategy - action plan (akcijski plan)
2010.	The city of Edinburgh council, City Development Department	Edinburgh Open Space Strategy (strategija)
2010.	Byrne i Sipe	Green and open space planning for urban consolidation – A review of the literature and best practice, A typology of urban green/open spaces
2010.	Fahrig et al.	Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes
2008.	Mayor of London and Cabe Space, PPG 17	Open Space Strategies – Best Practice Guidance (priručnik)
2008.	Smaniotta Costa et al.	Green spaces – a key resources for urban sustainability. The GreenKeys approach for developing green spaces (priručnik)
2008.	The Scottish Government, PAN 65	Planning and Open Space
2007.	Bell et. al.	Mapping research priorities for green and public urban space in the UK
2004.	Shu-Yang et al.	Principles and practice of ecological design
2003.	Fahrig et al.	Effects of habitat fragmentation on biodiversity
2002.	DTLR, Urban Green Spaces Taskforce	Green Spaces, Better Places (priručnik)

Rezultati i diskusija

U ovome radu predlažu se ekološki principi koji se mogu primjenjivati kod planiranja i oblikovanja gradskih krajobraza. Predloženi principi prikazani su tablično (tablica 2), te čine skup principa

korištenih ili predlaganih u suvremenim teorijskim raspravama, istraživačkim projektima te praktičnim primjerima uređenja gradskih krajobraza.

Evidentiranje podataka je, osim njihovog kumulativnog iskaza (tablica 2, stupac 1), upotpunjeno bilježenjem njihovih tumačenja i definicija (tablica 2, stupac 2). Svakom izdvojenom principu pridruženo je odgovarajuće terminološko opredjeljenje (ili definicija) koje je uvriježeno stručnom vokabularu na nacionalnoj razini. Izvedeni podaci su potom klasificirani u "principe" i "tipove" (tablica 2, stupac 3), budući da nemaju istovjetno temeljenje kao niti mogućnost aplikacije u sustavu planiranja, oblikovanja i upravljanja gradskim krajobrazima. Pritom, kategorija "principi" podrazumijeva moguće postupke i intervencije kojima se može utjecati na ekološke dobrobiti pri uređenju pojedinih gradskih cjelina (proces oblikovanja i projektiranja gradskih krajobraza). Kategorija "tipovi" se odnosi na fizički i prostorno definirane površine grada koje se planiraju u gradskoj sredini kako bi prvenstveno donijeli određene ekološke dobrobiti (najčešće su sastavni dio tipologija gradskih krajobraza). Takve površine planiraju se kao posebni tipovi gradskih krajobraza (to su primjerice krovni vrtovi, zeleni vertikalni zidovi, kišni vrtovi) uz "tradicionalne" tipove zelenih gradskih površina planiranih za druge i raznolike namjene (parkovi, groblja, trgovi itd.). Iako površine ekološkog ili zaštitnog karaktera mogu biti samostalne prostorne jedinice (posebno planirani dijelovi gradskih krajobraza), njihova primjenjivost moguća je unutar bilo kojeg već postojećeg gradskog krajobraza te se stoga mogu podrazumijevati i kao zaseban tip, ali i kao element (princip) oblikovanja gradskih krajobraza. Na temelju navedenog postupka selekcije i sistematizacije, izvedena je i predložena "check-lista" ekoloških principa primjenjiva za analizu projekta krajobrazne arhitekture i uređenja gradskih krajobraza prema kriteriju ekološke održivosti (tablica 2). U tom smislu, svaki korišteni princip možemo shvatiti kao indikator ekološkog doprinosa projektu.

U slučaju korištenja "check-liste" za procjenu ekoloških benefita određenog gradskog krajobraza (određena gradska lokacija, gradska cjelina ili projekt), evidentiranje se temelji na popisivanju indikatora (ekoloških principa i tipova) koji su prisutni unutar analiziranog projekta ili postojeće gradske sredine. U tom smislu, provedena analiza ne iskazuje koliko pojedini princip pridonosi ekologiji grada već samo njegovo postojanje (tablica 2, oznaka ⁺), djelomično postojanje (tablica 2, oznaka [°]) ili izostanak (tablica 2, oznaka ⁻) u pojedinom projektu ili određenoj gradskoj cjelini (tablica 2, stupci 4, 5 i 6). Stoga je svrha predložene liste isključivo evidentiranje podataka o pozitivnim ekološkim aspektima projekta ili plana (ukazuje na njihovu prisutnost), ali ne ukazuje na razinu njihove ekološke učinkovitosti. Također, predložena lista može se koristiti kao skup smjernica za oblikovanje gradskih krajobraza primjenom načela ekološkog oblikovanja krajobraza (eng. "*ecological landscape design*") i rješenja temeljena na prirodi (eng. "*nature based solutions – NBS*").

U praktičnom smislu, evidentiranje gradskih krajobraza i indikatora njihove ekološke učinkovitosti moguće je nadograditi detaljnijim, kvantitativnim i kvalitativnim pokazateljima, ovisno o ciljevima

izrade: bilježenje površine pojedinih evidentiranih tipova ili njihova udjela unutar gradske sredine (ha/m²); opredjeljenje dostupnosti (npr. javno, privatno, polujavno); podjela osnovnih tipova (npr. podjela na intenzivne, poluintenzivne i ekstenzivne krovne vrtove, podjela na "zelene", "plave" i "smeđe" krovne vrtove); obilježja i/ili učinkovitost (npr. obilježja zelenog pojasa za zaštitu od buke – "psihološka" ili "stvarna"; mjerenje stvarne razine smanjenja buke); stvarni temperaturni obrasci određenih tipova otvorenih površina i dr. Predložena "check lista" može biti korištena i prilikom izrade tipologija gradskih krajobraza - izdvajanje posebnih tipova gradskih krajobraza koji su prvenstveno namijenjeni zaštiti okoliša i ekološkim funkcijama unutar prostorno planske dokumentacije (npr. plan, studija ili strategija Zelene infrastrukture, Generalni urbanistički plan, Urbanistički plan uređenja) te prilikom definiranja smjernica za uređenje otvorenih gradskih površina (npr. Generalni urbanistički plan – tekstualni dio; projektni programi urbanističko - arhitektonsko - krajobraznih natječaja; programska osnova idejnih, glavnih i izvedbenih projekata krajobrazne arhitekture).

Tablica 2. "Check - lista" ekoloških indikatora primjenjivih za planiranje i uređenje gradskih krajobraza.

Table 2. "Checklist" of ecological indicators applicable to the planning and design of urban landscapes.

INDIKATOR	OPIS	NIVO	NIVO		
			0	-	+
"DIVLJA" ZONA ILI KORIDOR	- oblikovane ili očuvane krajobrazne cjeline s minimalnim zahvatima uređenja ili održavanja od strane čovjeka (npr. "divlji vrt", "divlja" gradska makrocjelina)	TIP	0	-	+
URBANI VRT / DRUŠTVENI VRT (nekomercijalni uzgoj biljaka)	- nekomercijalne površine za produkciju lokalne hrane i uzgoj ukrasnih biljaka - uključuju urbane vrtove i društvene vrtove na terenu ili na zgradama, uzgoj biljaka u staklenicima ili plastenicima, u zimskim vrtovima i na balkonima	TIP	0	-	+
INTEGRALNI (ODRŽIVI) PRISTUP ODVODNJI POVRŠINSKIH VODA	- krajobrazno osmišljene bioretencijske površine i/ili elementi koji sakupljaju i/ili usporavaju površinsko otjecanje vode s kolnih i drugih opločenih gradskih površina (na razini grada ili neke gradske cjeline) - uz kišne vrtove i infiltracijske jame uključuju i privremene retencije, prikupljanje i korištenje kišnice, korištenje propusnih opločnika, tehnike usporavanje otjecanja vode na strmim terenima i dr.	PRINCIP	0	-	+
BIORETENCIJSKI SUSTAVI	- površine ili elementi integralnog sustava odvodnje čija je funkcija upijanje i zadržavanje oborinskih površinskih voda prirodnim putem; uključuju zelene denivelacije i kanale u koje se slijeva voda s opločenih površina te se drenira i infiltrira u tlo ili se djelomično prenosi nizvodno u druge sustave - npr. kišni vrt, vodeni kanal, infiltracijska jama i sl.	TIP	0	-	+
KIŠNI VRT	- jedan od najčešćih elemenata bioretencijskih sustava; uređena zelena površina koja primarno služi smanjenju brzine protoka oborinskih voda, filtriranju štetnih tvari i njihovu upijanju/zadržavanju	TIP	0		+

INDIKATOR	OPIS	NIVO	0	-	+
PREOBRAZBA ZAPUŠTENIH, NEUREĐENIH ILI UNIŠTENIH ZEMLJIŠTA	- preobrazba, sanacija ili revitalizacija područja koja trenutno nemaju izražena korištenja ili su neprimjerenih obilježja i korištenja ("neuređena", kontaminirana i druga slična zemljišta) - npr. kamenolomi, industrijska postrojenja, odlagališta otpada i sl.	PRINCIP	0	-	+
PREOBRAZBA PLAVE INFRASTRUKTURE	- preuređenje koridora vodotoka, rijeka, kanala i drugih vlažnih staništa primjenom principa održivosti (primjena ekoloških i krajobraznih principa)	PRINCIP	0	-	+
PREOBRAZBA SIVE INFRASTRUKTURE	- ozelenjivanje postojećih dijelova "sive" infrastrukture gradova; djelomična ili potpuna preobrazba (prenamjena opločenih i drugih izgrađenih površina u zelene tipove gradskih krajobraza; preoblikovanje površina unošenjem većeg udjela vegetacije)	PRINCIP	0	-	+
ZONE MANJE INTENZIVNOG ODRŽAVANJA	- posebno održavane zelene površine sa smanjenim intenzitetom održavanja te malom potrošnjom resursa potrebnih za održavanje (npr. smanjena učestalost košnje i sl.) - izdvojena prostorna cjelina (tip) ili izdvojena zona unutar neke uređene zelene površine (npr. parka)	TIP	0	-	+
URBANE (GRADSKE) ŠUME	- šumski sklopovi koji se nalaze ili planiraju unutar područja intenzivne izgrađenosti; uključuje prirodne ili uzgojene/uređene šumske površine te površine s velikim udjelom visokog drveća nalik na prirodne šumske krajobraze	TIP	0	-	+
SAMOODRŽIVI KRAJOBRAZI	- prirodni ili oblikovani krajobraz bez zahtjeva za održavanjem	TIP	0	-	+
NISKE POTREBE ODRŽAVANJA	- primjena principa koji uvjetuju niske potrebe održavanja vegetacije i drugih elemenata uređenja gradskih krajobraza (opločnici, vodeni elementi itd.)	PRINCIP	0	-	+
KORIŠTENJE AUTOHTONOG BILJA	- primjena nativnog bilja uz izostanak ili samo neophodno korištenje alohtonog bilja	PRINCIP	0	-	+
PONOVNO KORISTENJE MATERIJALA	- korištenje recikliranih materijala, korištenje kišnice, korištenje materijala koji su nusprodukt drugih procesa ("bale" sjena, kišnica, drvena građa i sl.)	PRINCIP	0	-	+
KORIŠTENJE ODRŽIVIH TEHNOLOGIJA	- prirodno pročišćavanje voda; korištenje energije sunca ili vjetra (npr. za rasvjetu parkovnih površina)	PRINCIP	0	-	+
VJETROZAŠTITNI POJASEVI	- vegetacijski sklopovi namijenjeni smanjenju šteta uzrokovanih jakim vjetrom; zeleni ili kombinirani sistemi specifičnog sklopa i položaja vegetacije				
ZELENI POJASEVI ZA SMANJENJE AEROZAGAĐENJA	- vegetacijski sklopovi primarno namijenjeni zaštiti i smanjivanju utjecaja aerozagađenja; zeleni ili kombinirani sistemi specifičnog sklopa vegetacije	TIP	0	-	+
ZELENI POJASEVI ZA SMANJENJE BUKE	- vegetacijski sklopovi primarno namijenjeni smanjivanju buke uzrokovani prometom (najčešće uz prometnice i slične izvore buke); zeleni ili kombinirani sistemi specifičnog sklopa vegetacije i širine pojasa	TIP	0	-	+
KROVNI VRTOVI	- zelene površine koje su od tla odvojene građevinom ili nekom drugom građenom strukturom - zeleni krovovi se dijele na intenzivne, poluintenzivne i ekstenzivne - razlikujemo i "plave" krovove i "smeđe" krovne vrtove (supstrat od recikliranih materijala se ostavlja sukcesijskim procesima – repliciranje "divljih" zona)	TIP	0	-	+

INDIKATOR	OPIS	NIVO	NIVO		
			0	-	+
VERTIKALNO OZELENJAVANJE / ZELENI ZIDOVI	- djelomično ili potpuno prekrivanje vertikalnih ploha biljkama (zeleni zidovi, pročelja, ograde i druge konstrukcije); - vertikalno zelenilo čine biljke koje se sade u tlo ili biljke koje se sade etažno, u modularnim konstrukcijama, panelima ili žardinjerama	PRINCIP	0	-	+
ODRŽIVI MATERIJALI	- korištenje recikliranih materijala, materijala koji se mogu ponovo koristiti te korištenje vodopropusnih materijala (npr. porozni asfalt, pošljunčane ili travne rešetke)	PRINCIP	0	-	+
BIODIVERZITET / POVEĆANJE BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI	- uređenje površina povećane stanišne heterogenosti; - različitost stanišnih tipova na razini cjelokupnog grada i stanišna heterogenost pojedinačnih površina gradskih krajobraza	PRINCIP	0	-	+
STUPANJ FRAGMENTACIJE KRAJOBRAZA/STANIŠTA	- stupanj fizičke povezanosti određene prostorne jedinice (npr. parka) s drugim krajobraznim cjelinama (zelene površine, vodotoci, poljoprivredno zemljište itd.)	PRINCIP	0	-	+
URBANA STANIŠTA ZA ŽIVOTINJE	- otvorene površine uređene kao potencijalna staništa za životinje (stvaranje povoljnih stanišnih uvjeta za životinje – sklonište, prehrana, voda i dr.); - posebno oblikovani elementi za određene vrste životinja (hranilice za ptice, "hoteli" za insekte, kućice za šišmiše i sl.) ili posebne zone sa stanišnim uvjetima za određene životinjske vrste	PRINCIP /TIP	0	-	+
ZELENE "MAGISTRALNE"	- uređenje pješačko-biciklističkih koridora koji potiču nemotorizirane komunikacije i alternativne oblike prijevoza unutar urbanih područja; korištenje "zelenih" principa pri uređenju uličnih sklopova i pješačko biciklističkih ruta - zelene magistrale ujedno djeluju kao poveznice staništa za životinje	TIP	0	-	+
ZAŠTITA PODRUČJA NISKE RAZINE OPTEREĆENOSTI BUKOM	- zaštita područja neopterećenih bukom ili područja malih razina buke - uključuje i opću primjenu principa (smjernica) koji mogu reducirati buku kod projektiranja i uređenja novih gradskih krajobraza (prevencija onečišćenja bukom)	PRINCIP /TIP	0	-	+
ZAŠTITA PODRUČJA NISKE RAZINE SVJETLOSNOG ZAGAĐENJA	- zaštita područja bez ili s malim razinama svjetlosnog onečišćenja; - uključuje i opću primjenu principa (smjernica) koja mogu smanjiti/racionalizirati korištenje svjetlosne energije kod projektiranja i uređenja gradskih krajobraza	PRINCIP /TIP	0	-	+
MJERE NJEGE VEGETACIJE U OBLIKOVANIM KRAJOBRAZIMA	- propisivanje mjera za uređenje gradskih krajobraza usklađenih s ekološkim ciljevima (npr. korištenje biljaka s manjim zahtjevima održavanja, koristiti trajnice umjesto sezonskog bilja; smanjiti intenzitet košnje travnjaka u razumnoj mjeri; grupiranje biljaka prema stanišnim uvjetima, koristiti bilje bez potrebne dodatne zaštite zimi, itd.)	PRINCIP	0	-	+
UREĐENJE DJEČJIH IGRALIŠTA PREMA KONCEPTU "PRIRODNOSTI"	- oblikovanje nestrukturiranih i "prirodnih" dječjih igrališta i igračih elemenata; integracija prirodnih elemenata na površinama za igru djece; korištenje prirodnih elemenata (skloništa, labirint, korištenje plodova biljaka itd.)	PRINCIP	0	-	+

INDIKATOR	OPIS	NIVO	0 - +		
			0	-	+
ZAŠTIĆENI DIJELOVI KRAJOBRAZA I PRIRODE	- administrativno zaštićeni dijelovi gradskog krajobraza (prema Zakonu o zaštiti prirode ili Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara); površine predviđene za zaštitu	TIP	0	-	+
STRATEŠKO OZELENJAVANJE OTVORENIH POVRŠINA	- sustavno promišljanje o principima i tehnikama baziranim na "zelenim" rješenjima koja mogu pridonijeti poboljšanju ekoloških dobiti urbanih krajobraza; uključuje sustavno i osmišljeno provođenje na razini cjelokupnog grada ili nekih gradskih cjelina	PRINCIP	0	-	+
OZELENJAVANJE TERASA I BALKONA	- prisutnost vegetacije (ukrasnog i korisnog bilja) na terasama, balkonima i drugim dijelovima građevina - zelenilo terasa i balkona (tipološko opredjeljenje)	PRINCIP/TIP	0	-	+
JESTIVI KRAJOBRAZI	- korištenje jestivog bilja kao sastavnog dijela biljnog fonda raznolikih tipova gradskih krajobraza - osmišljavanje dijelova gradskih krajobraza (npr. unutar parkova) posvećenih uzgoju jestivog bilja (npr. "društveni voćnjak")	PRINCIP	0	-	+
OČUVANJE IZVORNIH KRAJOBRAZA	- očuvanje ostataka prirodnih krajobraza gradskih sredina; krajobrazi čija su obilježja očuvana u izvornom obliku - povijesni, autohtoni ili reliktni krajobrazi	PRINCIP	0	-	+

Navedeni principi sukladni su općim teorijskim principima ekološkog oblikovanja krajobraza koje primjerice Mozingo (1997) sistematizira u četiri kategorije: a/ zaštita postojećih, funkcionalnih ekoloških sistema, b/ poboljšanje ili ponovna uspostava degradiranih ekoloških sustava, c/intenziviranje ekoloških procesa za ublažavanje potencijalne ili postojeće ekološke degradacije, d/ intervencije u okolišu koje smanjuju potrošnju neobnovljivih resursa. Izdvojeni principi svoju pripadnost nalaze i u drugim teorijskim okvirima ekološkog oblikovanja (npr. Rechner Dika, 2012; Van Der Ryn i Cowan, 1996, prema Čelik, 2013). Stoga se, s jedne strane, predložena lista može smatrati sustavnom i koherentnom bazom indikatora koji mogu ukazivati na ekološke dobiti gradskih krajobraza. S druge strane, predložena lista iskazuje ograničenja vezana za procjene odnosno iskazivanje mjerljivih i konciznih podataka ekoloških dobiti kojima doprinose ekologiji grada. U tom smislu, složenost detaljnog vrednovanja ekoloških dobiti proizlazi iz činjenice da gotovo svaki tip gradskog krajobraza nosi više ekoloških uloga u isto vrijeme te da svaki tip gradskog krajobraza može nositi ekološke funkcije koje su korisne za ljude, a s druge strane su, ograničeno korisne za primjerice, pojedine životinjske vrste. Slično, pojedini tip gradskog krajobraza može nositi, i često nosi, više ekoloških funkcija u isto vrijeme pri čemu ekološka učinkovitost (vrijednost) pojedinog indikatora može biti vrlo velika, dok nekog drugog neznatna. U tom smislu, primjerice krovni vrtovi, ili drugi dijelovi gradskih krajobraza, mogu imati vrlo varijabilne ekološke uloge i učinkovitost (utjecaj na mikroklimu i toplinske otoke, utjecaj na temperaturne obrasce unutar građevina, vezanje polutanata, redukciju otjecanja oborinske vode, povećanje bioraznolikosti, pružanje povoljnog staništa

za insekte i životinje i dr.), ovisno o njihovoj površini, debljini supstrata, strukturi biljnog pokrova, odabiru vrsta itd.

Stoga se smatra da svaki dio gradskog krajobraza treba promatrati i u širem kontekstu (eng. *"cities are ecosystems"*) (Čelik, 2013) ali i kao jedinstven prostor detaljnog mjerenja (Van Der Ryn i Cowan, 1996, prema Čelik, 2013). Takvo detaljnije usmjerenje imaju istraživački ili teorijski radovi fokusirani na ekološki doprinos i učinkovitost pojedinih tipova ili elemenata gradskih krajobraza, kao što su primjerice povezanost ulične vegetacije i temperaturnih obrazaca, utjecaj strateškog ozelenjivanja na smanjenje potrošnje energije za hlađenje, utjecaj zelenih krovova i vertikalnog ozelenjivanja na toplinske otoke, oblikovne intervencije za povećanje bioraznolikosti i stvaranje povoljnih staništa za određene skupine životinja (vidi više u primjerice Köhler, 2008; Buyantuyev & Wu, 2010; Babić et al. 2012; Gunnell, et al., 2012; Köhler & Clements, 2013; Wynne & Devitt, 2020; Semeraro et al., 2021).

Zbog svega navedenog, doprinos ovog rada vrednovanju ekoloških uloga gradskih krajobraza iskazuje ograničenja i više je općeg karaktera te orijentacijske primjene, a svoju učinkovitost iskazuje unutar procesa prostorno planskih dokumenata koji uključuju izradu tipologija gradskih krajobraza te propisivanja smjernica za oblikovanje gradskih krajobraza. Također, predložena pregledna lista može poslužiti kao pokazatelj učinkovitosti svakog pojedinog principa (uz suradnju biologa, ekologa i krajobraznih arhitekata te primjenu metodoloških okvira u kojima njihove struke djeluju). U tom smislu, izdvojene principe možemo shvaćati kao indikatore ekoloških dobrobiti, a daljnji rad na ovoj temi uključio bi formulaciju kriterija (parametra) za daljnje vrednovanje svakog izdvojenog indikatora.

Zaključak

U radu je predstavljen sistematičan prikaz krajobraznih principa i tehnika primjenjivih u uređenju urbanih sredina koji mogu pridonijeti ekološkoj održivosti gradova i urbanoj obnovi gradskih sredina. Okupljaju principe koji su primjenjivi prilikom izrada tipologija gradskih krajobraza te oblikovanja i projektiranja gradskih krajobraza. Također, primjenjivi su na lokalnoj razini promišljanja o zelenoj infrastrukturu gradova i prilikom izrade projektne dokumentacije (idejni, glavni i izvedbeni krajobrazni projekt). Principi i tehnike kategorizirani su i opisani, a njihova je selekcija bazirana na pregledu publikacija iz područja krajobrazne arhitekture i krajobrazne ekologije čija je tematika posvećena pitanjima o održivom razvoju gradskih sredina i suočavanju gradova s klimatskim promjenama. Krajnji rezultat rada je izrada "check-liste" primjenjive za analizu projekta krajobrazne arhitekture i uređenja gradskih krajobraza prema kriteriju ekološke odgovornosti. Takva lista temeljena je na popisivanju primijenjenih principa koji pridonose ekološkoj stabilnosti urbanih sredina unutar nekog pojedinačnog projekta. U tom smislu, ne iskazuje koliko pojedini princip pridonosi ekologiji grada već samo njegovo postojanje, djelomično postojanje ili izostanak u pojedinom

projektu. Daljnji rad na ovoj temi trebao bi uključiti iskazivanje indikatora koji ukazuju na potencijalne uloge i koncizne pokazatelje ekološke učinkovitosti svakog izdvojenog principa.

Literatura

Anderson, V., Gough, W. (2022). A typology of nature-based solutions for sustainable development: an analysis of form, function, nomenclature, and associated applications. *Land*, 11(7), 1072. <https://doi.org/10.3390/land11071072>

Andlar, G., Hrdalo, I., Udovč, T., Rupiće, M., Krešo, N., Miholić, H., Bedalov, J., Sturica, P., Tomić Reljić, D., Šimat, J., Matulić, J.(2018). *Studija i strategija razvoja zelene infrastrukture Grada Siska*. 3E Projekti d.o.o. i Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet.

Arcadis Landscape architecture & Urbanism (2022). *Zuidpolder Landscape Park, Rotterdam Region, Barendrecht Amsterdamse Poort*. <https://landezine.com/zuidpolder-landscape-park-rotterdam-region-barendrechtamsterdamse-poort-by-arcadis/> (pristupljeno: ožujak, 2023).

Babić, S., Deluka-Tibljaš, A., Cuculić, M., Šurdonja, S. (2012). Analiza zagrijavanja kolničkih površina urbanih područja. *Građevinar*, 64(2), 125-132.

Baker, M., Holmes, B. G., Lord, L. J., Mathews, M., Merchant, R., Pappas, E. (2018). *The economic benefits of parks, trails, and conserved open spaces in Beaufort County, South Carolina*. The Trust for Public Land. <https://openlandtrust.org/wp-content/uploads/2018/02/The-economic-benefits-of-Beaufort-County-Full-report.compressed.pdf> (pristupljeno: listopad, 2022.).

Bartesaghi-Koc, C., Osmond, P., Peters, H. A. (2017). Towards a comprehensive green infrastructure typology: a systematic review of approaches, methods and typologies. *Urban Ecosystems*, 20, 15-35.

Bell, S., Montarzinob, A., Travloua, P. (2007). Mapping research priorities for green and public urban space in the UK. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6, 103-115.

BIG – Bjerke Ingles, One Architecture & Urbanism (2015). *BIG U*, Manhattan, New York, SAD. <https://www.archdaily.com/493406/the-big-u-big-s-new-york-city-vision-for-rebuild-by-design>. <https://rebuildbydesign.org/work/funded-projects/the-big-u/> (pristupljeno: ožujak, 2023.).

Birmingham City Council (2013). *Green Living Spaces Plan*. <https://www.birmingham.gov.uk/greenlivingspaces> (pristupljeno: srpanj, 2022).

Belfast City Council (2020). *Belfast Green and Blue Infrastructure Plan 2020. - 2035*. <https://www.pacni.gov.uk/sites/pacni/files/media-files/BCC-AD-GBIP.pdf> (pristupljeno: srpanj, 2022.).

Byrne, J., Sipe, N. (2010). Green and open space planning for urban consolidation – A review of the literature and best practice. *Urban Research Program, Issues Paper 11*, Griffith University, Queensland, 10-19.

Buyantuyev, A., Wu, J. (2010). Urban heat islands and landscape heterogeneity: linking spatiotemporal variations in surface temperatures to land-cover and socioeconomic patterns. *Landscape Ecology 25*, 17–33.

Celik, F. (2013). Ecological landscape design. In: Ozyavuz, M. (ed.) *Advances in Landscape Architecture*. London: IntechOpen. <https://www.intechopen.com/chapters/45436> (pristupljeno: studeni, 2022).

Council of Europe (2021). *Urban landscapes and climate change: the contribution of Landscape Architects to improve the quality of life*. Report, CEP-CDCPP (2021) 7E. <https://rm.coe.int/11th-council-of-europe-conference-on-the-european-landscape-convention/1680a26a86> (pristupljeno: rujan, 2022).

Crompton, J. L. (2005). The impact of parks on property values: empirical evidence from the past two decades in the United States. *Managing Leisure, 10(4)*, 203-218.

Cvejić, R., Eler, K., Pintar, M., Železnikar, Š., Haase, D., Kabisch, N., Strohbach, M. (2015). *Greensurge: A typology of urban green spaces, eco-system services provisioning services and demands*. Report. https://assets.centralparknyc.org/pdfs/institute/p2pupelp/1.004_Greensurge_A+Typology+of+Urban+Green+Spaces.pdf (pristupljeno: srpanj, 2022).

Department for Transport, Local Government and the Regions (DTLR), Urban Green Spaces Taskforce (2002). *Green Spaces, Better Places*, final report. <http://communities.gov.uk/documents/communities/pdf/131015.pdf>, [Green_Spaces_Better_Places.pdf](http://communities.gov.uk/documents/communities/pdf/131015.pdf) (pristupljeno: rujan, 2022).

Eizenberg, E., Sasson, O., Shilon, M. (2019). Urban morphology and qualitative topology: open green spaces in high-rise residential developments. *Urban Planning, 4(4)*, 73-85.

EEA (2001). *EEA Glossary*. The European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/eco-design> (pristupljeno: studeni, 2022).

European Commission (2013). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Green Infrastructure (GI) – Enhancing Europe's Natural Capital*. https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm (pristupljeno: rujan, 2020).

Europska komisija (2016). *Horizon 2020 Work Programme 2016-2017, 12 Climate action, environment, resource efficiency and raw materials*. https://ec.europa.eu/research/participants/data-ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-climate_en.pdf (pristupljeno: studeni, 2022).

Fahrig, L., Baudry, J., Brotons, L., Burel, F., Crist, T., Fuller, R., Sirami, C., Siriwardena, G., Martin, J. (2010). Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. *Ecology Letters*, 14(2), 101-112.

Gazvoda, D. (1996). *Persistent urban landscapes, Ljubljana (Slovenia)*. Doctoral thesis, Graduate School of Design, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

Glasgow City Council (2020). *Glasgow's Open Space Strategy 2020.-2050*. <https://www.glasgow.gov.uk/CHttpHandler.ashx?id=47093&p=0> (pristupljeno: srpanj, 2022).

Grant associates (2017). *Tianjin Eco-City, Gu Dao Canal, China*. <https://landezine.com/tianjin-eco-city-by-grant-associates/> (pristupljeno: ožujak, 2023).

Greenspace Scotland (2009). *Green space Scotland & gcv green network: Green space Quality - a guide to assessment, planning and strategic development*. www.greenspacescotland.org.uk/publications (pristupljeno: studeni, 2022).

Groenewegen, P. P. Van den Berg, A. E., Vries, S., Verheij, R. A. (2006). Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC Public Health*, 6, 149. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-149>

Gunnell, K., Grant, G., Williams, C. (2012). *Landscape and urban design for bats and biodiversity*. Bat Conservation Trust. <https://www.bats.org.uk/resources/guidance-for-professionals/landscape-and-urban-design-for-bats-and-biodiversity> (pristupljeno: studeni, 2022).

Hrdalo, I., Pereković, P., Tomić Reljić, D. (2021). Historical development of urban green infrastructure and possibilities of its implementation in the Republic of Croatia. *Prostor*, 29, 1(61), 56-71.

IUCN (2020). *Nature-based solutions*. <https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions> (pristupljeno: rujana, 2022).

Jache, J., Sumfleth, L., Tran, A. T., Nguyen, T. N., Nguyen, M. V., Nguyen, Q. H., Scheuer, S., Haase, D. (2020). *Nature-based solutions in the city of Hue. First results from the BMBF-funded GreenCityLabHuế project – Case study typology. Status quo report – Supplement*. https://www.greencitylabhue.com/wp-content/uploads/2021/07/supplement_case-study-typology__2020.pdf (pristupljeno: srpanj, 2022).

- Köhler, M. (2008). Green facades—a view back and some visions. *Urban Ecosystems*, 11, 423–436.
- Köhler, M. and Clements, A. M. (2013). Green roofs, ecological functions. In: Meyers, R.A. (ed.) *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*, New York: Springer.
- Konstrenčić, Jukić, (2020). Pristupi urbanističkom projektiranju početkom 21. stoljeća. *Prostor*, 28, 1(59), 154-165.
- Liverpool City Council Planning Service (2010). *Liverpool green infrastructure strategy - action plan*. http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/liverpool/Action_Plan.pdf (pristupljeno: lipanj, 2022).
- Lovell, S.T., Taylor, J.R. Supplying urban ecosystem services through multifunctional green infrastructure in the United States. *Landscape Ecology*, 28, 1447–1463.
- Mayor of London and Cabe Space, PPG 17 (2006). *Open Space Strategies – Best Practice Guidance*. <https://www.scribd.com/document/202608632/Open-Space-Strategies-Best-Practice-Guidance#> (pristupljeno: veljača 2023).
- Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine RH (2021). *Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje od 2021. do 2030. g.* <https://mpgi.gov.hr> (pristupljeno: lipanj, 2022).
- Mosbach, K, Rahm P., Liu R. & Associates (2018). *Phase Shifts Park, Taichung, Taiwan*. <https://landezine-award.com/phase-shifts-park/> (pristupljeno: veljača, 2023).
- Mozingo, L. A. (1997). The aesthetics of ecological design: seeing science as culture. *Landscape Journal*, 1, 46-59.
- Ogrin, D. (1982). Vrednotanje odprtega prostora in možnosti razvoja. *Sinteza* 58/60, 28-34.
- Ogrin, D (2010). *Krajinska arhitektura*. Ljubljana: Oddelek za krajinsko arhitekturo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani.
- Pauleit, S., Hansen, R. Rall, E.L., Zölch, T., Andersson, E., Luz, A.C., Szaraz, L., Tosics, T., Vierikko, K. (2017). Urban landscapes and green infrastructure. In: *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*, Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.23> (pristupljeno: rujan, 2022).
- Pereković, P., Perčić, K., Tomić Reljić, D. (2018). Povezivanje zelenih sustava Grada Zagreba sa zaštićenim područjem parka prirode Medvednica. In: Štrkalj, A., Glavaš, Z. (eds.) *2nd International Conference "The Holistic Approach to Environment", Proceedings Book*, Sisak: Association for Promotion of Holistic Approach to Environment.

Pereković, P. (2021). *Gradski krajobrazi – tipologija, uloge i principi uređenja*. Predavanje u sklopu projekta "Transformation of Regional Energy Agencies for Climate", Zagreb.

Pereković, P., Tomić Reljić, D., Kamenečki, M. (2022). Ekološki bazirano uređenje gradskih krajobraza. *Zbornik sažetaka 14. hrvatskog biološkog kongresa s međunarodnim sudjelovanjem*, Zagreb: Hrvatsko biološko društvo.

Rakhshandehroo, M., Mohd Yusof, M. J., Arabi1, R., Parva, M., Nochian, A. (2017). The environmental benefits of urban open green spaces. *Alam Cipta, 10(1)*, 10-16.

Rechner Dika, I. (2012). *Ekološko oblikovanje kao paradigma suvremenog krajobraznog oblikovanja*. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet.

Safford, H., Larry, E., McPherson, E. G., Nowak, D. J., Westphal, L. M. (2013). *Urban Forests and Climate Change*. Climate Change Resource Center, U.S. Department of Agriculture. <https://www.fs.usda.gov/ccrc/topics/urban-forests> (pristupljeno: studeni, 2022).

Semeraro, T., Scarano, A., Buccolieri, R., Santino, A., Aarrevaara, E. (2021). Planning of urban green spaces: an ecological perspective on human benefits. *Land, 10*, 105. <https://doi.org/10.3390/land10020105>

Sheffield City Council (2010). *Sheffield's great outdoors green& open space strategy 2010-2030*. <https://www.sheffield.gov.uk/sites/default/files/docs/parks-sport-and-recreation/parks-countrysideservice/green-and-open-space-strategy-2010-2030.pdf> (pristupljeno: srpanj, 2022).

Shu-Yang, F., Freedman, B., Cote, R. (2004). Principles and practice of ecological design. *Environmental Reviews, 12*, 97-112.

Stiles, R. (2010). *A guideline for making space. Joint strategy, Activity 3.3*. http://www.central2013.eu/fileadmin/user_upload/Downloads/outputlib/Urbospace_Guideline_for_makingSpace.pdf

Studio Sasaki (2016). Xuhui Runway Park, Shanghai, Kina. <https://www.sasaki.com/projects/xuhui-runway-park/> (pristupljeno: ožujak, 2023).

Smaniotto Costa, K., Šuklje-Erjavec, I., Mathey, J. (2008). Green spaces – a key resources for urban sustainability. The GreenKeys approach for developing green spaces. *Urbani izziv, 19(2)*, 199-211.

SWA Group (2013). *Ningbo Eco-Corridor, Ningbo*. <https://www.swagroup.com/projects/ningbo-east-new-town-eco-corridor/> (pristupljeno: veljača, 2023).

The city of Edinburgh council, City Development Department (2010). *Edinburgh Open Space Strategy*. <https://www.edinburgh.gov.uk/park-management-rules/open-space-strategy?documentId=12085&categoryId=20178> (pristupljeno: lipanj, 2022).

The Scottish Government, (2008). PAN 65: *Planning and Open Space. Supporting documents - Planning Advice Note 65*. <https://www.gov.scot/publications/planning-advice-note-pan-65-planning-open-space/> (pristupljeno: srpanj, 2022).

TK STUDIO (2021). *The Metro-Forest Project*. <https://landezine.com/metro-forest-bangkok-urban-reforestation-by-lab/> (pristupljeno: veljača 2023).

UNEA (2022). *Nature-based solutions for supporting sustainable development, UNEP/EA.5/Res.5*. United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39864/NATUREBASED%20SOLUTIONS%20FOR%20SUPPORTING%20SUSTAINABLE%20DEVELOPMENT.%20English.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zelena infrastruktura d.o.o. (2021). *Studija zelene infrastrukture Grada Rijeke*. <https://www.rijeka.hr/wp-content/uploads/2021/03/Studija-zelene-infrastrukture-Grada-Rijeke.pdf> (pristupljeno: veljača 2023.)

Wynne, T. and Devitt, D. (2020). Evapotranspiration of urban landscape trees and turfgrass in an arid environment: potential trade-offs in the landscape. *HortScience*, 55(10), 1558–1566.

Worpole, K. (2007). "The health of the people is the highest law." Public health, public policy and green space. In: Ward Thompson, C., Travlou, P. (eds.) *Open space - People space*, London and New York: Taylor & Francis, 11-21.

Primljeno: 15. studenoga 2022. godine

Received: November 15, 2022

Prihvaćeno: 26. travnja 2023. godine

Accepted: April 26, 2023