

URBANA REGENERACIJA I ZELENA INFRASTRUKTURA (primeri iz prakse)

**Dušan Miladinović¹, Silvija Kacenberger², Olja Tolmač³,
Vladimir Marković⁴, Aleksandar Panjković⁵, Jelena Rovčanin⁶,
Biljana Jovanović-Šušnjar⁷, Aleksandar Savić⁸**

Apstrakt: Zelena infrastruktura u širem smislu prevazilazi termin ozelenjavanja, jer uključuje čitav niz oblasti i alata koje mogu poboljšati njen kvalitet. Izazovi Grada Novog Sada, koji je na poslednjem popisu stanovništva jedan o retkih gradova čiji se broj stanovnika povećao, utoliko su veći, jer je potrebno naći nove, alternativne načine za unapređenje kvaliteta životne sredine. Primenom inovativnih hidrotehničkih, elektroenergetskih, saobraćajnih rešenja, kao i obnovljivih izvora energije za implementaciju zelene infrastrukture dodatno se unapređuju parametri životne sredine. Digitalne tehnologije uvezuju i ubrzavaju sve aktivnosti, olakšavaju komunikaciju između uključenih aktera i omogućavaju dostizanje željenog stepena u razvoju plavo-zelene infrastrukture, kao nadogradnje zelene infrastrukture.

Ključne reči: zelena infrastruktura, plavo-zelena infrastruktura, planiranje, životna sredina

URBAN REGENERATION AND GREEN INFRASTRUCTURE (practical examples)

Abstract: Green infrastructure in a broader sense goes beyond the term greening, as it includes a whole range of areas and tools that can improve its quality. The challenges of the City of Novi Sad, which, according to the last population census, is one of the few cities whose population has increased, are even bigger, because it is necessary to find new, alternative ways to improve the quality of the environment. By applying innovative hydrotechnical, electric power, traffic solutions, as well as renewable energy sources for

¹ JP „Urbanizam“, Zavod za urbanizam Novi Sad, Bulevar cara Lazara 3/3, dusan.miladinovic@nsurbanizam.rs

² JP „Urbanizam“, Zavod za urbanizam Novi Sad, Bulevar cara Lazara 3/3, silvija.kacenberger@nsurbanizam.rs

³ JP „Urbanizam“, Zavod za urbanizam Novi Sad, Bulevar cara Lazara 3/3, olja.tolmac@nsurbanizam.rs

⁴ JP „Urbanizam“, Zavod za urbanizam Novi Sad, Bulevar cara Lazara 3/3, vladimir.markovic@nsurbanizam.rs

⁵ JP „Urbanizam“, Zavod za urbanizam Novi Sad, Bulevar cara Lazara 3/3, aleksandar.panjkovic@nsurbanizam.rs

⁶ JP „Urbanizam“, Zavod za urbanizam Novi Sad, Bulevar cara Lazara 3/3, jelena.rovcnin@nsurbanizam.rs

⁷ JP „Urbanizam“, Zavod za urbanizam Novi Sad, Bulevar cara Lazara 3/3, biljana.jovanovic@nsurbanizam.rs

⁸ JP „Urbanizam“, Zavod za urbanizam Novi Sad, Bulevar cara Lazara 3/3, aleksandar.savic@nsurbanizam.rs

Urbana regeneracija i zelena infrastruktura (primeri iz prakse)

the implementation of green infrastructure, environmental parameters are additionally improved. Digital technologies connect and speed up all activities, facilitate communication between involved actors and enable reaching the desired level in the development of blue-green infrastructure, as an upgrade of green infrastructure.

Key words: green infrastructure, blue-green infrastructure, planing, the enviroment

URBANA REGENERACIJA I PLAVO-ZELENA INFRASTRUKTURA

Plavo-zelena infrastruktura je mreža prirodnih i polu-prirodnih područja. Ta područja postoje u raznim veličinama, projektovana su i strateški kontrolisana kako bi se poboljšao kvalitet voda, a samim tim i kvalitet životne sredine, kao i ekonomske i društvene vrednosti stanovnicima.

Jedan od ciljeva urbane regeneracije Grada Novog Sada u oblasti zelene infrastrukture je da pametno iskoristi prirodne resurse kojima raspolaže, sa posebnim osvrtom na vodu i vodne resurse. U tom smislu, konstantno radimo na primeni inovativnih tehničkih rešenja, koja će doprineti kvalitetnijem životu ljudi u gradu. Za razvoj kvalitetnog zelenila u svetlu klimatskih promena, sa sve češćim i dužim sušnim periodima, biljkama su neophodne dodatne količine vode.

Dosadašnja praksa bila je da se grade zalivni sistemi, koji zahvataju vode iz podzemnih vodonosnih slojeva, preko bušenih bunara. Imajući u vidu da Autonomna Pokrajina Vojvodina ima problema sa vodosnabdevanjem stanovništva i nedovoljnim količinama kvalitetnih podzemnih voda, u smernicama iz Strategije upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije do 2034. godine, navodi se da kod korišćenja podzemnih voda prioritet ima vodosnabdevanje stanovništva. To znači da se u budućnosti moraju pronaći dodatni izvori vode za zalivne sisteme, što u gusto naseljenom gradskom tkivu, predstavlja ozbiljan izazov.

Novi Sad je prvi grad u Republici Srbiji koji je 2014. godine naručio izradu Elaborata o uticajima plavljenja i smanjenja otcaja od atmosferskih voda sa urbanog područja Grada Novog Sada. Elaborat je izradio AD "Vojvodina projekt" Novi Sad i odnosi se na postojeće sisteme kanalizacije i njihove mogućnosti za prihvat dodatne količine atmosferskih voda, koje će se pojaviti u budućnosti, nakon realizacije planiranih stambenih, poslovnih i drugih sadržaja, a što će zahtevati dodatnu izgradnju, takozvane „sive infrastrukture“. Osnovni zaključak Elaborata je bio: „Direktno odvođenje atmosferskih voda sa uređenih vodonepropusnih površina i sa krovova objekata u javnu kanalizaciju ograničava se na 30 l/s/ha, pri proračunu sa količinom koja odgovara dvadesetominutnoj kiši povratnog perioda dve godine - usvojiti 120 l/s/ha. Sve količine iznad navedenih vrednosti prihvata se retenzijom i postupno pušta u kanizacioni sistem atmosferskih voda.“

Kao i u navedenom slučaju, JP „Urbanizam“ teži da i u ostalim planskim rešenjima, omogućiti u fazi projektovanja i kasnije realizacije i eksploatacije, korišćenje prikupljene vode iz retenzija, za navodnjavanje zelenila. Cilj je povezivanje takozvane plave i zelene infrastrukturu. „Plavo-zelena“ rešenja, između ostalog podrazumevaju da se veći deo atmosferskih voda nastalih na nekom prostoru tu i zadrže i iskoriste.

Tehnička rešenja kojima bi se atmosferska voda nastala na nekom prostoru, koristila za održavanje zelenih površina na istom tom prostoru u mnogome bi doprinela razvoju zelenila, a samim tim stvorila bi se i prijatnija i zdravija sredina za rad i život ljudi.

U novijim generacijama planova omogućeno je da se u okviru planiranih zelenih površina, parkovskih površina, zelenih pojaseva u okviru regulacija bulevara i ulica, zelenih pojaseva na parcelama ostalih namena mogu graditi samoupijajući otvoreni kanali, retenzije

i primenjivati druga tehnička rešenja, kojima će se omogućiti da se što veći deo atmosferskih voda zadrži na tom prostoru, da se tu ponovo iskoristi i da se ne opterećuje kanalizacioni sistem Grada. Samim tim smanjuju se neophodna sredstva za izgradnju kanalizacionih sistema, jer dolazi do rasterećenja javne kanalizacione mreže, pa ulični cevovodi mogu biti manjih dimenzija.

Naša želja i cilj je da u Gradu Novom Sadu bude što manje „sive“ infrastrukture, a što više „plavo-zelene“.

Na narednoj fotografiji⁹ prikazano je kako može da izgleda „plavo-zeleno“ uređenje u odnosu na „sivo“.



ODRŽIVO KORIŠĆENJE PRIRODNIH RESURSA: PLANIRANJE ZA BUDUĆNOST; PLANIRANJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Planiranje upotrebe obnovljivih izvora energije (OIE) u urbanističkim planovima na području Grada Novog Sada počelo je posle 2005. godine, što je vezano i za donošenje sistemskih zakona u ovoj oblasti. U početku je bila samo data mogućnost korišćenja OIE, a tek posle izrade Studije o obnovljivim izvorima energije na području Grada Novog Sada (JP „Urbanizam“ Zavod za urbanizam Novi Sad, 2014. godina) koja je dala opšte i specifične uslove, u planovima su dati i urbanistički parametri za korišćenje OIE. Studija je pokazala da najveći potencijal na području grada ima biomasa, a zatim solarna energija, a dat je i prostorni raspored mogućeg korišćenja OIE na području Grada Novog Sada. U Prostornom planu Grada Novog Sada i Generalnom planu grada Novog Sada date su smernice, odnosno strateški ciljevi za upotrebu OIE od kojih izdvajamo sledeće:

- odrediti potencijalne lokalitete i ograničenja za izgradnju energetskih proizvodnih objekata (solarne elektrane i energane, energane na biomasu, kogeneracione elektrane, vetrogeneratorska polja, velika i mala HE.);
- odrediti potencijalne lokalitete i ograničenja za buduće geotermalne bušotine;
- odrediti potencijalne lokalitete i ograničenja za buduća skladišta novih i obnovljivih izvora (skladišta vodonika, geotermalne energije, skladištenje i kaptiranje CO₂);

⁹ Why Green And Blue?, Benefits of Green Infrastructure. Dostupno na: <https://greenblue.com/gb/about-us/why-green-and-blue/>

Urbana regeneracija i zelena infrastruktura (primeri iz prakse)

- odrediti klase zemljišta na kojem je dozvoljena izgradnja energetskih objekata;
- dati parametre za postavljanje i upotrebu sistema i uređaja koji koriste OIE na poljoprivrednom zemljištu za sopstvene potrebe (na objektima u funkciji poljoprivredne proizvodnje, na salašima, farmama, staklenicima, plasticima, u vikend-zonama itd.);
- propisati potrebu izrade PPPN ili planova nižeg reda za izgradnju pojedinih energetskih objekata koji koriste OIE;
- dati smernice za podsticaj upotrebe OIE u zgradarstvu (solarna energija, biomasa, geotermalna energija, industriji (solarna energija, biomasa, geotermalna energija, kogeneracija, mogućnost korišćenja toplote iz komunalnog otpada, hidroenergija), u transportu (solarna energija, vodonik).

Nakon izrade Studije, u JP "Urbanizam" Novi Sad je od 2014. do danas urađeno oko 250 urbanističkih planova u kojima su implementirane mere i smernice iz Studije. Definisane su mere i parametri za postavljanje pasivnih i aktivnih solarnih sistema, korišćenje energije biomase, (hidro)geotermalne energije i energije vetra. Treba napomenuti da se uz deo teksta koji se odnosi na OIE obavezno nalaze i mere energetske efikasnosti koje delom sadrže i upotrebu OIE.

Tako se npr. na poljoprivrednom zemljištu određene klase i u radnim zonama dozvoljava izgradnja solarnih energana, energana na biomasu, solarnih elektrana (snage do 10 MW) i kombinovanih energetskih proizvodnih objekata koji koriste OIE. Iskorišćenje biogasa planira se u okviru gradske deponije, kompleksa prečištača otpadnih voda i postrojenja za preradu vode. Na prostorima namenjenim zaštitnom zelenilu planira se sadnja autohtonih brzorastućih biljaka sa dobrim energetskim karakteristikama., dok se iskorišćenje energije vetra planira samo za sopstvene potrebe (pojedinačni stubovi sa vetrogeneratorima manjih snaga (do 10 kW)).

U poslednjih pet godina (a posebno nakon usvajanja Zakona o korišćenju OIE) veoma je poraslo interesovanje za solarnim elektranama, kako na objektima, tako i na tlu. Kada je u pitanju korišćenje biomase i biogasa, do sada je bilo zahteva za izgradnju nekoliko biogasnih postrojenja u vangrađevinskom području grada. Dosta je zastupljena i upotreba toplotnih pumpi za zagrevanje objekata, ali o tome nema egzaktnih podataka.

Treba napomenuti i da je krajem 2024. godine potpisan ugovor između Republike Srbije i Evropske banke za rekonstrukciju i razvoj za realizaciju projekta „Solar-termal“ sistema pored Termoelektrane-toplane "Novi Sad" koji podrazumeva izgradnju dva rezervoara toplote (na 15 ha zemljišta) i solarne kolektorske energane na oko 8 ha zemljišta. Realizacijom ovog projekta Grad Novi Sad će integrisati upotrebu OIE u toplifikacioni sistem grada i značajno unaprediti učešće OIE u ukupnoj energetskoj potrošnji, odnosno doći će do smanjenja zavisnosti od fosilnih goriva.

Jedan od primera planiranja upotrebe obnovljivih izvora energije (OIE) jeste **eko stanovanje** koje se planira kao ekonomski održiv sistem višeporodičnog stanovanja, sa primenom inovativnih sistema u izgradnji objekata i slobodnih blokovskih površina, odnosno energetski održivo ekološko naselje, sa velikim procentom zelenila po stanovniku i posebnim načinom gazdovanja atmosferskim vodama. U odnosu na prethodnu plansku dokumentaciju planira se povećanje ukupnog zelenila po stanovniku za oko 15%.

Urbanistički parametri po stanovniku, u odnosu na blok veličine 5000 m² su sledeći: ukupna površina parcele od 10 m² do 11 m²; slobodna površina parcele od 6,5 m² do 7 m² i ukupna površina pod zelenilom po stanovniku u odnosu na blok od 11 m² do 12 m², sa

posebnim akcentom na primeni visoke vegetacije na svim zelenim površinama, što možemo predstaviti i kroz broj stanovnika po jednom stablu. Naime, uzimajući u obzir sve navedene parametre za blok veličine 5000 m², proračunom je dobijen podatak da je broj stabala srednje veličine (R krošnje 5 m) u okviru bloka oko 50 stabala, što u odnosu na prosečan broj stanovnika u predmetnom bloku (oko 500 stanovnika) predstavlja parametar: 8-10 stanovnika/jednom drvetu.

Urbanistički parametar za zelenilo po stanovniku u odnosu na celo naselje, što uključuje parkovske površine (ukupne veličine 16,3 ha) i linijske zelene površine sa pešačkim i biciklističkim stazama iznosi oko 17,2 m². U ovom slučaju parametar vezan za broj stanovnika/drvetu će biti veći, obzirom da je struktura visoke vegetacije u okviru parkovskih površina drugačija u odnosu na blok, odnosno planira se primena i vrsta sa većim prečnikom krošnje. To znači da je ovaj parametar za celo naselje 3-5 stanovnika/jednom drvetu.

Do 30% atmosferske vode ide u sistem atmosferske kanalizacije, a 70% ili više, čuva se za zalivanje zelenih površina na ostalom i javnom zemljištu.

ZELENA AGENDA I ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA

Zakonom propisano učešće građana prilikom izrade prostornih i urbanističkih planova podrazumeva se u okviru ranog javnog uvida, a kasnije nakon izrade nacрта plana, i kroz javni uvid. Grad Novi Sad je kroz digitalnu platformu „Tvoj grad“ unapredio propisanu praksu, te sva zainteresovana mogu kandidovati svoje teme i projekte, gde se nakon odabira predloženih projekata na platformi i glasa o istima. Na ovaj način građani aktivno participiraju u planiranju i realizaciji sadržaja u svom gradu.

Takođe, prilikom izrade studija i analiza koje se odnose na rešavanje parkiranja u Novom Sadu, JP „Urbanizam“ aktivno uključuje javnost sa ciljem dobijanja mišljenja o pojedinim karakteristikama parkiranja, na osnovu kojih je moguće sagledati zahteve korisnika, kao i njihove stavove o postojećem sistemu parkiranja. Kroz sprovođenje ankete građana koji koriste putničke automobile, utvrđuju se prihvatljive distance kretanja do parking mesta, broj automobila u domaćinstvu, vreme pronalaženja parking mesta, kao i ocene kvaliteta parkiranja za svaki deo grada. Osim ankete, vrši se podela grada na zone i celine, evidentiranje raspoloživih parking mesta na javnim i ostalim površinama, broj stanovnika, kvadratura poslovnih prostora i drugo. Dobijeni podaci se obrađuju u Excel-u, a rezultati prikazuju u GIS formatu.

U procesu izrade prostornih i urbanističkih planova, studija i analiza, u JP „Urbanizam“ se osim AutoCad i GIS softvera, za modelovanje saobraćaja koristi softverski paket PTV Vision i Vissim. VISSUM je platforma koja je prvenstveno namenjena za planiranje saobraćaja (makro simulacija). Ovaj softver korišćen je prilikom izrade Novosadskog saobraćajnog transportnog modela (NOSTRAM) za putnički, teretni i javni saobraćaj. Platforma VISSUM je namenjena za mikrosimulaciju i primenjuje se za analize i simulacije saobraćaja najčešće prilikom procena uticaja izgradnje velikih objekata ili kompleksa, kao i promene geometrije raskrsnica

Pored navedenog, respektujući značaj katastra zelenila ili GIS-a zelenih površina, koji predstavlja programsku bazu koja upravlja podacima zelenim površinama Grad Novi Sad implementirao je ovaj katastar u svoju bazu. U sklopu GIS-a zelenih površina vrše se analize, procene i aktivnosti, a jedan od glavnih ciljeva mu je evidencija postojećeg stanja i moguće promene, ali i održavanje zelenila.

Prikupljanjem i evidentiranjem svih zelenih površina na teritoriji Grada, uključuje se programski rad koji obuhvata prikupljanje prostornih podataka od svih javnih zelenih površina, ali i tipova javnih zelenih površina poput parkova, blokovskog zelenila, drvoreda, itd.

Za potrebe analiziranja kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja svih postojećih zelenih površina na teritoriji Novog Sada, kao i za potrebe zelene transformacije, planiranja i monitoringa izrađen je, 2021. godine **Geodetski informacijski sistem zelenih površina (Katastar zelenih površina)** koji se bavi svim javnim zelenim površinama na teritoriji grada Novog Sada. Ovaj katastar zelenih površina, pored osnovih podataka o navedenim zelenim prostorima (kategorija zelene površine, površina koju obuhvata, pozicije stabala, žbunja i ostalih vrsta zelenila), bavi se i detaljnom analizom učešća visoke, srednje i niske vegetacije, kao i procentualnim učešćem javnih zelenih prostora u okviru pojedinačnih delova grada (na nivou teritorija Mesnih zajednica).

Napominjemo da se još uvek radi na formiranju baze podataka vezanih za svaki pojedinačni zeleni prostor kao i vegetaciju koja se nalazi na istom, a koju vrši stručno osoblje iz nadležnih institucija, te su javno dostupni podaci iz katastra podložni promenama.

Analizirano je postojeće stanje zelenih površina u Novom Sadu i na osnovu toga je urađena nova kategorizacija zelenih površina, kao osnova za izradu budućeg katastra. Zelenilo u Gradu je podeljeno u 7 novih kategorija:

1. Parkovi, javni vrtovi, otvoreni zeleni prostor
2. Zeleni prostori u okviru prostora specifične namene
3. Putevi i zelenilo saobraćajnica
4. Zelene površine u zoni stanovanja
5. Zelene površine kulturno-istorijskog značaja
6. Zelene površine uz vodene tokove
7. Zelene površine oko javnih objekata.

U okviru ovih glavnih kategorija, definisane su nove podkategorije i objekti koji će ući u sastav Katastra zelenih površina Novog Sada. Za svaku vrstu objekata koji ulaze u Katastar, definisani su atributi koji će biti zabeleženi i izmereni na terenu.

Nakon ovih pripremnih radova, pristupilo se postavljanju softverske platforme koja omogućuje unos, izmenu i brisanje podataka iz Katastra. Kao osnova koristi se softverski paket ArcGIS, koji je de facto standard u svetu za rad sa georeferenciranim podacima, a koriste ga i javne službe u gradu, tako da je omogućena interoperabilnost podataka između odgovarajućih gradskih struktura.

ZAKLJUČAK

Zelena infrastruktura zajednički je imenilac za razne oblasti infrastrukture koje doprinose unapređenju zelenih površina i ne podrazumeva samo zelenu infrastrukturu u užem smislu, koja se odnosi na biljni materijal i njegovu implementaciju u prostoru. Kako je i napred navedeno, na nju se može uticati i u oblasti hidrotehnike, saobraćaja, energetike, korišćenjem OIE, kao i korišćenjem široke palete digitalnih alata. U tom smislu se na nivou mikro lokacija, koje se uvezuju u čitav sistem, čineći na taj način živ marko organizam grada, maksimiziraju pozitivni efekti na životnu sredinu i na zdravlje korisnika prostora.

Navedeni primeri plavo-zelene infrastrukture u oblasti hidrotehnike, najslikovitiji su primer ovog unapređenja životne sredine. U tom smislu izuzetno je značajno medjusektorsko povezivanje, kako u procesu planiranja, tako i u procesu realizacije planskih rešenja. Grad Novi Sad takav vid povezivanja neguje i unapređuje već decenijama i isti vidi kao jedini ispravan put u savladavanju izazova novog doba, koji je pre svega vezan za klimatske promene i sve veći stepen urbanizacije.

LITERATURA

JP „Urbanizam“ Zavod za urbanizam Novi Sad. *Studija o obnovljivim izvorima energije na području Grada Novog Sada* (jul 2014.)

JP „Urbanizam“ Zavod za urbanizam Novi Sad. *Novosadski saobraćajni transportni model (NOSTRAM)*, (2009.)

JP „Urbanizam“ Zavod za urbanizam Novi Sad. *Analiza javnih garaža* (2015.)

Gradska uprava za zaštitu životne sredine (GUZŽS). (2025.) *Razvijanje metodologije za izradu katastra zelenih površina Novog Sada*. Dostupno na: <https://environovisad.rs/programske-aktivnosti/stranica/168>