



## PREDNOSTI PRIMENE REŠENJA ZASNOVANIH NA PRIRODI U (RE)DIZAJNU OTVORENIH PROSTORA U NASLEĐENIM PODRUČJIMA VIŠEPORODIČNOG STANOVANJA: ISKUSTVA IZ KOPENHAGENA

Magdalena Slavković<sup>1</sup>, Jelena Živković<sup>2</sup>, Ivana Bogdanović Protić<sup>3</sup>

**Apstrakt** *Različiti ekološki orijentisani urbanistički koncepti pojavili su se poslednjih decenija u akademskom diskursu kako bi odgovorili na tri ključna razvojna izazova: poboljšanje kvaliteta života u gradovima, smanjenje ekoloških otisaka i prilagođavanje klimatskim promenama. Cilj ovog rada je da utvrdi prednosti primene rešenja zasnovanih na prirodi (NbS) u otvorenim prostorima (OP), posebno u nasleđenim područjima višeporodičnog stanovanja. S obzirom na njihovu prirodu i urbo-morfološke karakteristike, OP su identifikovani kao ključni za primenu NbS-a u procesu urbane regeneracije ili planiranja. Njihov dizajn treba istovremeno da zadovolji funkcionalne, ekološke, sociokulturne i estetske zahteve koji su usklađeni sa postojećim karakteristikama konkretne lokacije. Kopenhagen je izabran kao istraživačka platforma zbog uspešne implementacije NbS-a u različitim urbanim situacijama.*

**Cljučne reči:** *Rešenja zasnovana na prirodi, otvoreni prostori, područja višeporodičnog stanovanja*

## BENEFITS OF IMPLEMENTING NATURE-BASED SOLUTIONS IN (RE)DESIGN OF OPEN SPACES IN INHERITED MULTI-FAMILY HOUSING AREA: EXPERIENCES FROM COPENHAGEN

**Abstract** *Various ecologically oriented urban concepts and strategies have emerged in academic discourse in the last decades to address three key developmental challenges: enhancing urban quality of life, reducing ecological footprints, and adapting to climate change. This paper aims to determine the advantages of implementing Nature-Based Solutions (NbS) in open spaces (OS), particularly in inherited multi-family housing areas. According to their nature and urban-morphological features, OS are identified as crucial for applying NbS in the urban regeneration or planning process. Their design should simultaneously meet functional, ecological, socio-cultural and aesthetic requirements that are aligned with the existing characteristics of the specific site. Copenhagen was selected as a research platform due to its successful implementation of NbS in various urban situations.*

**Key words:** *Nature-based Solutions, Open Spaces, Multy Family Housing Area*

<sup>1</sup> Mast.inž.arh., asistent, Građevinsko-arhitektonski fakultet Niš, magdalena.slavkovic@gaf.ni.ac.rs, ORCID 0009-0000-2775-5217

<sup>2</sup> Dr, vanredni profesor, Arhitektonski fakultet Beograd, jelena.zivkovic@arh.bg.ac.rs, ORCID 0000-0002-7090-350X

<sup>3</sup> Dr, vanredni profesor, Građevinsko-arhitektonski fakultet Niš, ivana.bogdanovic@gaf.ni.ac.rs, ORCID 0000-0003-0987-7127



## 1. UVOD

Kako bi odgovorili na tri ključna izazova koja su UN istakla 2010. godine – poboljšanje kvaliteta života u gradovima, smanjenje ekoloških otisaka i prilagođavanje klimatskim promenama – u akademskom diskursu i urbanističkoj planerskoj praksi su se poslednjih decenija generisali različiti ekološki orijentisani urbanistički koncepti. Zasnovani na paradigmi održivog urbanog razvoja, koncepti naglašavaju integraciju prirode i prirodnih procesa u urbana područja, renaturalizaciju gradova i bave se na integrativan i participativan način društvenim izazovima poput zaštite životne sredine, klimatskih promena, urbanog pejzaža i obnove prirodnih i modifikovanih ekosistema. Najznačajniji ekološki orijentisani koncepti, koji postaju sve važniji poslednjih nekoliko decenija ne samo u akademskim krugovima već i u urbanističkoj praksi, budući da sve više postaju osnova za proces donošenja odluka i kreiranje planerskih i projektantskih aktivnosti, su: a) Rešenja zasnovana na prirodi (engl. *Nature-based Solutions – NbS*); b) Prilagođavanje zasnovano na ekosistemima (engl. *Ecosystem-based adaptation – EbA*); c) Urbana zelena infrastruktura (engl. *Urban Green Infrastructure - UGI*); d) Plavo-zelena urbana infrastruktura (engl. *Blue- Green Urban Infrastructure - BGI*) i e) Usluge ekosistema (engl. *Ecosystem Services - ESs*). Iako se razlikuju, oni dele istu osnovnu ideju – oponašanje prirode i prirodnih ciklusa i njihovo integrisanje u urbanu sredinu može doprineti održivom urbanom razvoju. Fokusiraju se na ljudske interese, sa ciljem da istaknu ekološke, društvene i ekonomske koristi koje ljudi dobijaju od prirode. S obzirom na kompleksnost problema koje rešavaju, svi navedeni koncepti prepoznaju važnost i promovišu primenu participativnog, interdisciplinarnog i transdisciplinarnog pristupa [1]. Svaki od njih uspostavlja snažnu vezu sa urbanističkim planiranjem i projektovanjem na konceptualnom nivou, ali se na operativnom nivou mogućnosti i intenzitet njihove primene razlikuju. Primena ekološki orijentisanih koncepata moguća je kako u novoplaniranim područjima, tako i u već izgrađenim područjima koja prolaze kroz proces urbane regeneracije. Takođe, moguća je i njihova implementacija u različitim urbanim prostorima i lokacijama, kao i na različitim urbanim nivoima.

Predmet ovog istraživanja su *NbS* rešenja i njihova primena u funkciji održive regeneracije nasleđenih područja višeporodičnog stanovanja, sa posebnim fokusom na redizajn njihovih otvorenih prostora. Cilj ovog rada je da se utvrde prednosti primene *NbS* rešenja u izabranim urbanim prostorima. Grad Kopenhagen je izabran kao istraživačka platforma zbog brojnih uspešnih primera implementacije *NbS* rešenja u okviru otvorenih prostora.

## 2. REŠENJA ZASNOVANA NA PRIRODI - NBS REŠENJA

*NbS* predstavlja najširi i najnoviji od prethodno navedenih koncepata i može se smatrati krovnim konceptualnim pristupom. Razvijen je 2009. godine tokom pregovora *United Nations Framework Convention of Climate Change*, 2013. godine uveden u praksu od strane *International Union for Conservation of Nature (IUCN)*, dok je u Globalnom programu 2017-2020 *NbS* postao njegov osnovni element. Ovaj koncept je od velikog značaja za postizanje Ciljeva održivog



razvoja i *IUCN* ga danas svrstava u jednu od najefikasnijih strategija za smanjenje emisije CO<sub>2</sub> do 2030. godine. Sa fokusom na urbanu sredinu, Evropska komisija je 2016. godine definisala *NbS* kao "rešenja društvenih izazova koja su inspirisana i podržana prirodom, koja su isplativa, dok istovremeno pružaju ekološke, društvene i ekonomske koristi i pomažu u izgradnji otpornosti. Ovakva rešenja unose više prirode i raznovrsnije prirodne karakteristike i procese u gradove kroz lokalno prilagođene, resursno efikasne i sistemske intervencije" [2]. EU se opredelila da podrži *NbS* kroz program *Horizon 2020* [3] s ciljem da podstakne njegovu primenu u urbanim područjima, čime bi se pozicionira kao svetski lider u primeni ovog koncepta. U okviru programa sprovedeni su pilot i demonstracioni projekti velikog obima [4] koji su služili kao referentne tačke za širenje upotrebe *NbS*-a širom Evrope. Identifikovane su različite kategorije i funkcije *NbS*-a koje su od značaja za razmatranje mera i akcija radi operacionalizacije ciljeva i principa u praksi i demonstriranja višestruke koristi i multifunkcionalnosti primene *NbS*-a. Prepoznate kategorije koristi *NbS*-a su: hlađenje, regulacija površinskih voda/kišnog oticaja, prečišćavanje voda, prečišćavanje vazduha, biodiverzitet, socio-kulturne usluge, usluge obezbeđivanja hrane, energije i materijalnih dobara i regulisanje klime [5]. *IUCN* prepoznaje osam principa na kojima se zasniva *NbS*: 1) integriše principe očuvanja prirode; 2) može se implementirati samostalno ili u kombinaciji sa drugim rešenjima radi rešavanja društvenih izazova; 3) usklađen je sa lokalnim prirodnim i kulturnim kontekstima; 4) proizvodi društvene koristi i promovise učešće stanovništva i aktera; 5) održava biološku i kulturnu raznolikost; 6) primenjuje se na nivou pejzaža; 7) uzima u obzir kompromise između trenutnih ekonomskih koristi i budućih opcija za realizaciju usluga ekosistema; 8) inkorporiran je u sveobuhvatne razvojne politike, kao i u mere i akciju koje se preduzimaju u cilju rešavanja određenih izazova.

### **3. PRIMENA NBS REŠENJA U (RE)DIZAJNU OTVORENIH PROSTORA U NASLEĐENIM PODRUČJIMA VIŠEPORODIČNOG STANOVANJA – ISKUSTVA IZ KOPENHAGENA**

S obzirom na prirodu nasleđenih područja višeporodičnog stanovanja (dalje u tekstu PVS) i njegovih urbo-morfoloških karakteristika, otvoreni prostori (dalje u tekstu OP) u okviru njih su identifikovani kao ključni potencijal za primenu *NbS* rešenja u procesu urbane regeneracije [6]. Zelene površine, rekreativni prostori, igrališta i pejzažni dizajn OP mogu se smatrati pretečama ekološki orijentisanih pristupa. Organizovani na sistemski način, ovi prostori su doprinosili javnom zdravlju i dobrobiti, oblikovali atraktivnost mesta, stvarali rekreativne i kulturne vrednosti, negovali društvenu koheziju i pružali mesta za komunikaciju u okviru PVS [7]. U mnogima od njih, OP pružaju mogućnosti za primenu *NbS* rešenja, posebno kroz projekte urbane regeneracije. Naime, zbog svojih izvornih urbomorfoloških karakteristika, zelene i otvorene površine u mnogim PVS i dalje imaju potencijal da umanje pritiske urbanog razvoja i pruže niz ekoloških i kulturnih koristi, dok istovremeno doprinose adaptaciji i ublažavanju klimatskih promena [8]. Konceptualno i strateški, *NbS* koncept ima transformativni potencijal



za primenu različitih pristupa (npr. integriranih pristupa upravljanju kišnim oticajem), kao i za uspostavljanje održivih odnosa između stanovnika područja, urbanog prostora i prirode. Nažalost, u nekim slučajevima vrednosti i potencijali OP za primenu *NbS* rešenja su izgubljeni ili značajno smanjeni, prvenstveno zbog nekontrolisane i preterane densifikacije, privatizacije i/ili nedostatka adekvatnog planskog i institucionalnog okvira. Ove promene takođe su doprinele gubitku, zloupotrebi i degradaciji OP, što danas predstavlja dodatne izazove za očuvanje ekosistema i kvalitet života u PVS.

Kako bi se suočio sa rizicima izazvanim ekstremnim olujnim događajima, grad Kopenhagen je 2012. godine usvojio *Cloudburst Management Plan* kao deo Plana klimatske adaptacije (*Copenhagen Climate Adaptation Plan*). Plan identifikuje prioritete i mere za prilagođavanje klimatskim promenama, uključujući primenu *NbS*-a u procesu upravljanja ekstremnim padavinama [9]. U okviru ove holistički zasnovane strateške inicijative 2013. godine je u susedstvu *St. Kjelds* u distriktu *Østerbro* otpočela fazna primena sveobuhvatnog projekta urbane regeneracije zasnovanog na primeni *NbS*-a. Cilj projekta je povećanje otpornosti PVS na klimatske promene, pre svega na olujna incidentna dešavanja. *St. Kjelds* se već sada naziva prvim klimatski otpornim susedstvom u Kopenhagenu [10], a nakon konačne realizacije projekta očekuje se da će se transformisati u klimatski otporno, atraktivno i ozelenjeno stambeno područje koje pruža visok kvalitet življenja. Kako se, za razliku od većine područja u Kopenhagenu, *St. Kjelds* nalazi na padini, glavni cilj zadržavanja kišnog oticaja je njegova što veća infiltracija u podzemne vode. Kapaciteti za skladištenje kišnog oticaja se koriste samo za vreme incidentnih olujnih dešavanja kada se, dodatno, višak kišnog oticaja transportuje do mesta gde je rizik od oštećenja minimiziran. Prilikom olujnih dešavanja, površinski tretman se kombinuje sa konvencionalnim separatnim kanalizacionim sistemom koji obezbeđuje kontrolisan transport viška kišnog oticaja do najbližeg recipijenta.

Neki od realizovanih projekata *Cloudburst*-a koji se odnose na redizajn OP u *St. Kjelds* su: 1) trg *Tåsinge Plads* (Slika 1a); i 2) ulice i kružni tok *Bryggervangen and Skt. Kjelds Plads* (Slika 1b) i 3) unutrašnje dvorište bloka *Askøgade* – "bašta budućnosti" (Slika 1c).

*Tåsinge Plads* (trg *Tasinge*) je pretvoren iz parking prostora (sa više od 1000m<sup>2</sup> asfalta) i obične zelene površine u zelenu urbanu oazu, odnosno zeleni džepni park (poznatu i kao "*Danish rain forest*"). Prenamena parking prostora završena je 2014. godine, pri čemu su stanovnici okolnih zgrada aktivno učestvovali u svim fazama pripreme i realizacije projekta. Osim toga što je dizajniran za efikasno upravljanje velikim količinama kišnog oticaja, trg je takođe koncipiran kao novi prostor za susrete stanovnika susedstva. Prostor trga je sada urbano stanište sa kišnom šumom, cvećem, samoniklim biljem, prostorom za sedenje i ugostiteljskim sadržajima. Popločanje trga je propusno, a ploče su napravljene od recikliranog građevinskog materijala sa okolnih ulica. Pomoću primenjenih tehničkih elemenata, na trgu se upravlja sa tri vrste površinskih voda: 1) kišnicom sa krovova okolnih zgrada, koja se koristi za rekreativnu upotrebu i igru; 2) kišnim oticajem sa površina bez saobraćaja, koji se lokalno infiltrira; i 3) kišnim oticajem sa ulica, koji se sakuplja u tzv. vodenim koritima, ispunjenim muljem koji ima ulogu filtera. Zelene površine parka nagnute su ka nižoj koti, gde



se kišni oticaj sakuplja i infiltrira u tlo, a za vreme olujnih dešavanja ovaj prostor postaje mesto za privremeno skladištenje kišnog oticaja. Obnova, reoblikovanje i redizajniranje *Taasinge Plads*-a su, pored rešavanja problema plavljenja i odgovora na klimatske promene, doprineli da trg postane jedna od prepoznatljivih i atraktivnih gradskih lokacija. [11]

Projekat *Bryggervangen and Skt. Kjelds Plads* završen je 2019. godine i smatra se jednim od najvećih projekata *Cloudburst*-a. Obuhvatio je deo ulica i kružni tok ukupne površine 34900m<sup>2</sup>. Asfaltirane površine su transformisane u zelene površine i otvorene elemente upravljanja kišnim oticajem. Približno 9000m<sup>2</sup>, što je oko dve trećine nekada asfaltirane površine, projektom je transformisano u različite tipove plavo-zelene urbane infrastrukture. Primenjena rešenja su zasnovana na podražavanju prirode i prirodnog ciklusa i inspirisana su vlažnim/suvim biotopima karakterističnim za Kopenhagen, čime se na racionalan način primenjuju procesi za tretman i zadržavanje kišnog oticaja. Kišni oticaj sa ulica se najpre tretira rastvorima za prvo ispiranje, koji usmeravaju zagađeno početno površinsko oticanje ("prvo ispiranje") nastalo usled obilnih padavina u postojeći kanalizacioni sistem, dok se čistije, "drugo ispiranje" usmerava u otvorene površinske ozelenjene elemente. Projekat je potvrdio višestruke koristi primene *NbS*-a kroz povećanje otpornosti PVS na klimatske promene. Novoformirani rekreativni i zeleni OP smanjuju intenzitet saobraćaja, buku, zagađenje vazduha i efekat urbanog toplotnog ostrva i poboljšavaju biodiverzitet. [12]

Rekonstrukcija unutrašnjeg dvorišta bloka *Askøgade* završena je 2020. godine. Projekat se zasnivao na rekreativnoj vrednosti kišnice, uz istovremeno upravljanje incidentnim kišnim događajima. Sam dizajn dvorišta, koje zauzima površinu od 4700m<sup>2</sup>, prozašao je iz želja i potreba stanovnika područja, dok raznoliko bilje i blizina gradskog parka doprinose povećanju ukupnog biodiverziteta PVS. Okosnicu projektantskog rešenja čini linijski potez ("kičma") koji prati tok ulice *Askøgade*, otvarajući prostor dvorišta ka ulici i stvarajući polujavni prostor namenjen stanovnicima bloka. Ključni element rešenja su tri vodene površine. Voda predstavlja funkcionalni element namenjen svakodnevnoj upotrebi, ali i oblikovni element koji artikuliše prostorni doživljaj. Kišnica se sa krovova odvodi olucima do jarka u centralnom delu dvorišta, koji takođe može da sakupi i kišnicu od ekstremnih olujnih dešavanja. Na taj način je gradska kanalizacija rasterećena, a plavljenje zgrada i podruma ograničeno. [13]

a. *Taasinge Plads*b. *Bryggervangen i Skt. Kjelds Plads*c. *Askøgade*

Slika 1. Primena *NbS* rešenja u urbanoj regeneraciji OP u St. Kjelds-u, Kopenhagen.  
Izvor: a. <https://urban-waters.org/en/projects/taasinge-plads> (PhotoGHB Landskabsarkitekter/Steven Achiam); b. <https://www.creativedenmark.com/cases/sla-climate-adaptation>; c. [13]



## 8. ZAKLJUČAK

(Re)dizajn OP u okviru PVS bi trebalo da istovremeno zadovolji funkcionalne, ekološke, sociokulturne i estetske zahteve koji su usklađeni sa već postojećim karakteristikama konkretnog područja. *NbS* je viđen kao adekvatan koncept i sredstvo za realizaciju iskazanog opredeljenja. Iako se broj *NbS* projekata u praksi sve više povećava, deo naučne i stručne zajednice smatra da je njegova primena još uvek ograničena zbog nedovoljno jasne definicije koncepta, nedovoljno razvijenih regulatornih okvira i instrumenata za njegovu sistemsku primenu. Međutim, iako ograničenja postoje, veliki broj realizovanih projekata, uključujući i one koji su razmatrani u ovom radu, potvrđuje da se primenom *NbS*-a, može odgovoriti ne samo na probleme poput plavljenja, kvaliteta i količine kišnog oticaja u PVS, već i na šire ciljeve kao što su održivi razvoj, sprečavanje rizika od klimatskih promena, povećanje stepena urbane otpornosti PVS, unapređenje ili kreiranje usluga ekosistema, (re)oblikovanje urbanih pejzaža, jačanje biodiverziteta i poboljšanje kvaliteta stanovanja i življenja.

## ZAHVALNOST

Ovo istraživanje je podržao Fond za nauku Republike Srbije, GRANT No 7572, Project Reclaiming Public Open in Residential Areas: Shifting Planning Paradigms and Design Perspectives for a Resilient Urban Future - RePOS.

## LITERATURA

- [1] Pauleit, S., Zolch, T., Hansen, R. Randrup, T., and Konijnendijk van den Bosch, C.: **Nature-Based Solutions and Climate Change – Four Shades of Green**. In Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., and Bonn, A. (Eds.), *Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas Linkages between Science, Policy and Practice*. Springer, 2017.
- [2] IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2008). *Ecosystem-based adaptation: an approach for building resilience and reducing risk for local communities and ecosystems*. UNFCCC, Gland.
- [3] EC (European Commission) (2016a): **Horizon 2020 work programme 2016–2017. 12. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials**. European Commission Decision C(2016)4614, July 2016.
- [4] Bona, S., Silva-Alfonso, A., Gomes, R. et al.: **Nature-Based Solutions in Urban Areas: A European Analysis**. *Applied Sciences*, 13 (1), 168, 2023.
- [5] UnaLab, **Nature-Based Solutions Technical Handbook**, Part II, 2019.
- [6] Živković, J., Lalović, K. i Milovanović-Rodić, D.: **Multifunkcionalnost otvorenih prostora u kontekstu adaptacije gradova na klimatske promene**, u: Bajić Brković, M. (Ed.) *Klimatske promene, nacionalne politike i lokalni razvoj*, Beograd: Arhitektonski fakultet Univerzitet u Beogradu, 2012.
- [7] Dushkova, D., and Haase, D.: **Not Simply Green: Nature-Based Solutions as a Concept and Practical Approach for Sustainability Studies and Planning Agendas in Cities**. *Land*, 9 (1), 19, 2020.
- [8] Kabisch, N., Frantzeskaki, N., Pauleit, S. et al.: **Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action**. *Ecology and Society*, 21 (2), 15 pages, 2016.
- [9] [https://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph\\_-\\_cloudburst\\_management\\_plan.pdf](https://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph_-_cloudburst_management_plan.pdf)
- [10] <https://stateofgreen.com/en/solutions/copenhagens-first-climate-resilient-neighborhood/>
- [11] [https://urban-waters.org/sites/default/files/uploads/docs/tasinge\\_plads.pdf](https://urban-waters.org/sites/default/files/uploads/docs/tasinge_plads.pdf)
- [12] <https://www.sla.dk/cases/sankt-kjelds-square-and-bryggervangen/>
- [13] <https://klimakvarter.dk/projekt/askoogade/>