

PRIMENA SAVREMENOG PRISTUPA KANALISANJU KIŠNOG OTICAJA NA PRIMERU MOGUĆE DOGRADNJE I REKONSTRUKCIJE NADZEMNOG DELA POSTOJEĆEG SISTEMA U DELU STAMBENOG PODRUČJA „KRIVE LIVADE“ U NIŠU

Prof. dr Ljiljana Vasilevska¹, doc. dr Borislava Blagojević²

Apstrakt: Savremeni pristup kanalizaciji kišnog oticaja podrazumeva integrisano upravljanje atmosferskim vodama. Ovaj pristup zasniva se na principu zadržavanja vode u urbanom slivu, što se postiže primenom niza mera i tehničkih elemenata osmišljenih tako da što manje utiču na prirodni hidrološki ciklus. U slučaju kada se vrši dogradnja i rekonstrukcija postojećeg sistema u izgrađenim područjima, planerski i projektantski zadatak je složeniji, ali pruža višestruke koristi, kako sa aspekta upravljanja količinama i kvalitetom voda, tako i sa aspekta povećanja ekološkog komfora i kvaliteta življenja. U nameri da promovišemo primenu savremenog pristupa u Srbiji, u radu istražujemo mogućnosti, ograničenja i prednosti ovog pristupa na primeru izabranog stambenog područja u Nišu. Ciljevi rada su sledeći: 1) da istražimo i ilustrujemo kako dogradnja i rekonstrukcija samo nadzemnog dela postojećeg sistema može pomoći da se poboljša ekološki komfor, upotrebnosti i oblikovni potencijal stambenog područja, kao i kako pristup omogućava ublaženje uticaja klimatskih promena; i 2) da sugerišemo moguća institucionalna rešenja i neophodne akcije u pravcu integrisanja savremenog pristupa u proces urbanističkog planiranja i projektovanja na lokalnom nivou.

Ključne reči: integrisano upravljanje atmosferskim vodama, urbanističko planiranje, urbanističko projektovanje, ublaženje uticaja klimatskih promena, Krive Livade, Niš

APPLICATION OF CONTEMPORARY URBAN STORMWATER DRAINAGE APPROACH TO POTENTIAL RETROFITTING OF THE EXISTING SYSTEM SURFACE PART FOR THE RESIDENTIAL AREA „KRIVE LIVADE“ FRAGMENT IN THE CITY OF NIŠ

Abstract: Contemporary approach to urban stormwater runoff drainage implies integrated stormwater management. The approach is based on the principle of retention/detention of water in the urban catchment, where a set of measures and technical elements is designed

¹ Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu, Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš, ljiljana.vasilevska@gaf.ni.ac.rs

² Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu, Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš, borislava.blagojevic@gaf.ni.ac.rs

Primena savremenog pristupa kanalisanju kišnog oticaja na primeru moguće dogradnje i rekonstrukcije nadzemnog dela postojećeg sistema u delu stambenog područja 'Krive Livade' u Nišu

to achieve minimum impact on the natural hydrological cycle. In the case of retrofitting the existing stormwater drainage system, planners' and designers' task is more complex, but also provides multiple benefits, both in the terms of stormwater quantity and quality management, and in the terms of increasing environmental comfort and quality of life. In order to promote contemporary urban stormwater drainage approach in the built areas within the planning practice in Serbia, in this paper we investigate the options, limitations and advantages of this approach in the selected housing area in the city of Niš. The paper aims are the following: 1) to investigate and illustrate the way retrofitting of the existing system surface part can help improve the morphologic and utilisation potential in residential areas, as well as to show the way climate change adverse impacts could be mitigated; and 2) to identify and suggest possible institutional solutions and activities deemed necessary for integrating contemporary stormwater drainage approach in the process of urban planning and design at the local level.

Key words: integrated stormwater management, urban planning, urban design, climate change impacts mitigation, Krive Livade, Niš

UVOD

Zasnovani na savremenom pristupu kanalisanju kišnog oticaja, u poslednjih nekoliko decenija nastalo je i razvilo se nekoliko pristupa integrisanog upravljanja atmosferskim vodama³ čiji su ciljevi u najvećoj meri u sinergiji sa ciljevima aktuelnih planerskih pristupa održivom urbanom razvoju. Savremeni pristup kanalisanju kišnog oticaja se zasniva na principu dužeg, a bezbednog zadržavanja vode u urbanom slivu, što se postiže primenom niza sistemskih mera i tehničkih elemenata osmišljenih tako da što manje utiču na prirodni hidrološki ciklus. Kod neizgrađenih područja, mere i elementi se biraju i primenjuju prema karakteristikama prirodnih uslova, dok u urbanom okruženju (ne)mogućnost njihove primene dodatno zavisi i od karakteristika zatečenih fizičkih struktura. U drugom slučaju, kada se vrši dogradnja i/ili rekonstrukcija postojećeg sistema (engl. *retrofitting*), planerski i projektantski zadatak je složeniji, kako zbog kompleksnosti samih praktičnih opcija za rešavanje problema u vezi sa količinom i kvalitetom atmosferskih voda u izgrađenom okruženju, tako i zbog činjenice da se aktivnosti vezane za rekonstrukciju postojećeg sistema najčešće realizuju u sklopu projekata urbane regeneracije, koja je po ciljevima i strukturi još kompleksnija. Sa druge strane, koristi njihove sinergije mogu biti višestruke, na šta ukazuje iskustvo zemalja koje su kroz definisanje odgovarajućeg zakonskog i institucionalnog okvira omogućile integraciju primene savremenog pristupa kanalisanju kišnog oticaja u sklopu procesa urbanističkog planiranja i prakse (engl. *Water Sensitive Urban Planning*, videti Carmon&Shamir, 1997). Na taj način, pored ostvarivanja primarnih ciljeva kao što su: 1) smanjenje rizika od poplava i incidenata izazvanih padavinama; 2) efikasniji tretman otpadnih atmosferskih voda, kako u smislu rasterećenja tradicionalnog sistema smanjenjem ili ograničavanjem dotoka, tako i u smislu smanjenja infrastrukturnih i energetskih troškova; 3) unapređenje biodiverziteta urbanog područja; 4) smanjenje efekata toplotnih ostrva u urbanoj sredini; itd. (Gordon-Walker i dr., 2007), primena savremenog pristupa kanalisanju kišnog oticaja pruža mogućnost da se kroz transformaciju, zasnovanu na principima bezbednosti po okolinu (engl. *environmentally-friendly*), merama i elementima, postojeće urbano područje prilagodi dejstvu klimatskih promena, kao i da se na održivi, društveno racionalan i odgovoran način unapredi fizičko-funkcionalna struktura područja i kvalitet življenja u njemu (Vasilevska&Blagojević, 2013; Vasilevska, Blagojević&Vasilevska, 2014).

³ Najznačajniji savremeni pristupi upravljanja kanalisanjem kišnog oticaja su WSUD (Water Sensitive Urban Design) u Australiji; LID (Low impact development) u SAD-u; ISM (Innovative Stormwater Management) u Kanadi; SuDS (Sustainable Drainage Systems) i SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems) u Velikoj Britaniji, odnosno Škotskoj; LIRRD (Low impact rural residential design and development) na Novom Zelandu, itd.

Uprisan
terezan
voda
savrem
planers
U rami
prakti
partici
smatru
stupni
urbani
spravi
de' na
Ciljevi
pristup
oticaja
ja, na
instan
proje

ME

Ze an
otica
atmos
drugi
prist

Ze an
trian
cimo
Ze an
tem
svo
sve
um
iz
otica
pri
pri
ni

Činjenici da se Srbija suočava sa mnogobrojnim problemima koji proizilaze iz preopređenja tradicionalnih sistema za prikupljanje, odvođenje i tretman atmosferskih otpadnih voda u izgrađenim područjima, dogradnja i rekonstrukcija postojećih sistema primenom savremenog pristupa je ograničena usled nepostojanja odgovarajućeg institucionalnog i pravnog okvira i definisanih procedura i standarda na nacionalnom i lokalnom nivou. Cilj je da promoviramo i ilustrujemo koristi primene ovog pristupa u okviru planerske metodologije u Srbiji, u radu istražujemo mogućnosti i ograničenja njegove primene na primeru lokalnog i površinski manjeg urbanog područja sa manjim urbanim podslivom, za koja se može predpostavljati optimalni prostorno-funkcionalni nivo i alternativu za primenu pristupa u slučajevima kada institucionalni ili praktični uslovi ne dozvoljavaju planski tretman urbanog podslivnog područja kao jedinstvenog entiteta (Thornes&Rowntree, 2006). Istraživanje se fokusira na izabranom stambenom području koje je deo stambenog naselja 'Krive Livačice' u Nišu. Cilj rada su sledeći: 1) da analiziramo i ilustrujemo kako primena elemenata savremenog pristupa u dogradnji i rekonstrukciji površinskog dela postojećeg sistema kanaliziranja kišnog podslivnog područja može uticati na poboljšanje upotrebno i oblikovnog potencijala stambenog područja i na mogućnost ublaženja uticaja klimatskih promena; i 2) da sugeriramo moguća institucionalna rešenja i neophodne akcije u pravcu integrisanja savremenog pristupa u planiranje i projektovanje na lokalnom nivou.

METODOLOGIJA

U okviru analizu i ilustraciju mogućnosti primene sistemskih mera i tehnika kanaliziranja kišnog podslivnog područja u okviru izgrađenog područja primenjujemo: 1) tipologiju tehnika za upravljanje atmosferskim vodama i 2) metodologiju za ocenu opcija njihove primene u izgrađenim područjima. Procena uticaja i značaja određenih tehnika za ostvarivanje ciljeva savremenog pristupa kanaliziranju kišnog oticaja u okviru izgrađenog područja nalazi se u Tabeli 1.

U okviru potrebe ovog istraživanja, procenu primenljivosti određene tehnike vršimo u odnosu na spektar savremenog pristupa: 1) količina vode, 2) komfor- osećaj prijatnosti, i 3) funkcionalnost. Četvrti cilj, kvalitet vode, ne sagledavamo, budući da izlazi iz okvira istraživanja. Svaki cilj definišemo uzajamne veze između mera za njegovu realizaciju i određenih tehnika. Generalne potencijale tehnika i elemenata dalje sagledavamo prema prirodnim i društvenim uslovima izabranog područja. Imamo u vidu hidrološke, geomorfološke i klimatske karakteristike područja, kao i karakteristike fizičkih struktura (urbanistička kompozicija, urbanistički parametri, odnos izgrađene i neizgrađene površine, zastupljenost zelenih površina). Mogućnosti i ograničenja primene određenih tehnika i elemenata za kanaliziranje kišnog podslivnog područja na izabranom području sagledavamo samo za površinski deo sistema i ilustrujemo na primeru četiri osnovna elementa fizičko-funkcionalne strukture: 1) zgrade; 2) javni otvoreni prostori (unutarblokovski prostori, zelenilo, rekreativne površine, pešačke površine i komunikacije); 3) ulice; i 4) parkinzi.

Primena savremenog pristupa kanalizaciji kišnog oticaja na primeru moguće dogradnje i rekonstrukcije nadzemnog dela postojećeg sistema u delu stambenog područja 'Krive Livade' u Nišu

Tabela 1. Procena uticaja i značaja mera i tehnika za ostvarivanje ciljeva savremenog pristupa kanalizaciji kišnog oticaja u okviru izgrađenog područja, na osnovu (BMT WBM Pty Ltd., 2009).

		Tehnike upravljanja kišnim oticajem										Dopunske					
		Sedimentni baseni (za nanos)	Bioretenzije i ozelenjene depresije	Bioretenzioni baseni	Peščani filteri	Ozelenjene depresije i zaštitne trake	Veštačke močvare	Stajaće vode (bare i jezera)	Infiltracioni sistemi	Sistemi za čuvanje i prečišćavanje	Porozno popločanje	Bazeni za usporavanje oticaja	Zeleni krovovi	Obnavljanje vegetacije priobalja			
MERE -za izgrađeno područje-																	
Mogućnost primene elementa u izgrađenim područjima		-	±	✓	✓	±	±	±	✓	±	±	-	✓	✓			
✓ Generalno odgovara ± Verovatno pogodan - Generalno ne odgovara																	
CILJEVI	Kvalitet vode	Primarni tretman															
		Sekundarni tretman															
		Tercijarni tretman															
		Postizanje odgovarajućeg kvaliteta vode															
		Smanjenje opterećenja zagađenja															
	Količina vode	Isključiti nepropusne površine															
		Obezbediti zadržavanje vode															
		Omogućiti prikupljanje kišnice															
	Komfor	Mere u cilju višenamenskog korišćenja															
		Forma može biti integrisana u okruženje															
		Zadržati i poboljšati prirodne karakteristike															
		Minimalni uticaj na bezbednost korisnika															
		Održavanje i unapređenje komunikacija															
	Funkcionalnost	Elementi održavanja ugrađeni u mere															
Moguće je sprovesti plan održavanja																	
Dozvoljava integraciju sa servisima																	
Komentar: Dopunske mere nisu sagledane kroz ciljeve u izvornom dokumentu.																	
Legenda:																	
Praksa/ Mere idealno odgovaraju		Praksa/ Mere mogu pomoći		Generalno, mere su neodgovarajuće				Nisu primenljive									

MOGUĆE SAVREMENI NA PRISTUP

Izabrano stambeno područje u okviru izgrađenog područja, na osnovu (BMT WBM Pty Ltd., 2009).

Kako se sanjalo, mere su bile binomne i stvarne mere. Formiranje linijskih javnih donacija u urbanim i potpuno dečim vegetacionim kanalima.

Ozelenjenje se primenilo u ke kanalima (URS) u vodi, ali nisu dozvoljavali integraciju sa servisima za njenu održavanje i u okviru su u okviru

MOGUĆNOST PRIMENE ELEMENATA SAVREMENOG PRISTUPA KANALISANJU KIŠNOG OTICAJA NA PRIMERU DELA STAMBENOG NASELJA KRIVE LIVADE

Staro područje se nalazi u stambenom naselju Krive Livade, najvećem višespratnom stambenom naselju u Nišu iz perioda socijalizma. Izgrađeno je 70-ih godina XX veka na planu grada kao tipično monofunkcionalno stambeno naselje. Njegova urbana matrica je zasnovana na kombinaciji rigidnog socijalističkog urbanističkog planiranja i principa CIAM-a, što podrazumeva predimenzionisane blokove, ponavljanje grupacija zgrada sličnih arhitektonskih i konstrukcijskih karakteristika, kao i velikodušno dimenzionisane javne otvorene prostore (Slika 1), koji danas predstavljaju osnovni potencijal područja sa stanovišta prihvatanja savremenog pristupa (Slika 1-A). U periodu post-socijalizma područje je prošlo kroz značajne urbane transformacije, od kojih je najznačajnija masovna nadgradnja postojećih zgrada. Sanacija ravnih krovova, koja se javila kao inicijalna potreba u cilju rešavanja ključnih problema propadanja nasleđenog i u međuvremenu privatizovanog stambenog fonda, u ovom slučaju orijentisanim uslovima se vrlo brzo pretvorila u masovnu nadgradnju sa stanovima namenjenim isključivo tržištu. Nadgradnja je, po pravilu, praćena kosim krovovima (Slika 1-B). Time je isključena mogućnost primene zelenih krovova, koji doprinose realizaciji cilja smanjenja odnosa zadržavanja kišnog oticaja u urbanom slivu. Preliminarni rezultati opsežnijeg istraživanja koje trenutno sprovodimo, ukazuju da bi se primenom ekstenzivnih zelenih krovova u posmatranom području, zavisno od karakteristika zelenog krova, moglo zadržati do 40% oticaja, čime bi se značajno rasteretio postojeći sistem kanalizacione mreže, koji u ovim uslovima jačih padavina godinama unazad pokazuje znakove preopterećenja (Slika 1-C).

Primeri dobre prakse pokazuju (BMT WBM Pty Ltd., 2009), savremeni pristup kanalizovanju kišnog oticaja je efikasniji ukoliko se ne oslanja samo na jednu, već istovremeno primenjuje set različitih tehnika i mera, budući da upotreba više komponenata dovodi do kombinovanog tretmana koji ima značajniji uticaj na kvalitet i količinu oticaja. Analiza prirodnih i stvorenih karakteristika područja upućuje na mogućnost kombinovane primene sledećih mera: 1) odvođenje kišnog oticaja sa krovova u ozelenjene depresije i kanale koji se mogu instalirati u okviru tri međublokovska prostora; 2) usmeravanje kišnog oticaja sa ulica preko uličnih depresija u okviru postojećih traka zelenila u uličnom profilu i njegovo skretanje u javne otvorene prostore; i 3) intenziviranje infiltracije primenom poroznog popločanja (Gorham-Walker i dr., 2007; Blagojević&Vasilevska, 2014). Sa aspekta zahvata u okviru malih uličnih slivova (URS, 2003), čiji je izabrano područje tipičan predstavnik, kao najpraktičnije i potencijalno ekonomski najisplativije tehnike koje se mogu primeniti, prepoznate su sledeće: 1) plitke ozelenjene depresije/retenzije, površinske ili linijske (engl. *vegetated swales*, *vegetated filter strips*); 2) peščani filteri; 3) bioretenzije, najviše kišne bašte; 4) infiltracioni filteri; i 5) porozno popločanje (Slika 1).

Ozelenjene retenzije imaju ulogu prihvatanja kišnog oticaja sa nepropusnih površina i mogu biti primeniti parcijalno i samostalno, mada vrlo često služe kao predtretman za ostale tehničke metode kanalizovanja kišnog oticaja, kao što su bioretenzije i infiltracioni sistemi. Osim generalnih preporuka (URS, 2003) i jednog, za područje specifičnog limitirajućeg faktora (visok nivo podzemnih voda), nema drugih prepreka za njihovu primenu, budući da područje ispunjava većinu preporuka: 1) površina urbanog sliva je u granicama od 2 do 4ha, što se i smatra najpogodnijim za njihovu efikasnu primenu; 2) pogodne su samo za nagibe između 1% i 6%, što jeste geografska karakteristika područja, i 3) zahtevaju adekvatnu insolaciju za rast vegetacije, što je omogućeno činom i dispozicijom javnih otvorenih prostora u okviru područja omogućava (Slika 1-B,F,C).

Bioretenzije se često koriste, samostalno ili u kombinaciji sa zaštitnim trakama, kao alternativa uličnim slivnicima i rigolama, ali se mogu koristiti i za usmerenje kišnog oticaja u okviru parkirališta i rekreativnih površina. U tom smislu, iako daju najbolje efekte kada su centralno smeštenim zelenim trakama, njihova primena je moguća i u sklopu bočnih

Primena savremenog pristupa kanalizaciji kišnog oticaja na primeru moguće dogradnje i rekonstrukcije nadzemnog dela postojećeg sistema u delu stambenog područja 'Krive Livade' u Nišu

traka zelenila u okviru regulacione širine ulice Branka Krsmanovića (Slika 1-D1), kao i u sklopu njoj naležućih parkirališta. Pomenuti visok nivo podzemnih voda ograničava dubinu retenzija. Iako se ona može tačno odrediti tek u sklopu projektantskih i inženjerskih aktivnosti, procena je da za konkretne hidrogeološke uslove (Blagojević&Vasilevska, 2014) dubina depresija ne bi trebalo da bude veća od 0,5m.

Slika 1. Situacija analiziranog stambenog područja sa predlogom primene elemenata savremenog pristupa kanalizaciji atmosferskih voda za mali urbani sliv. Fotografije: karakteristike stambenog područja A-C, postojeće stanje D-G i ilustracija mogućnosti odgovarajućih intervencija D1-G1. (Autor fotografija stambenog područja: Lj. Vasilevska)



Peščani filteri su sledeća tehnika koja je pogodna za intervencije na sistemu u malim urbanim slivovima od 0,4 do najviše 4ha, posebno kod prostorno ograničenih lokacija i u slučajevima kada postoje podzemne instalacije. Njihova primena je najefikasnija u gusto naseljenim stambenim područjima i delovima sa visokim procentom nepropusnih površina, pa se mogu primeniti na parking prostorima (Slika 1-D1), ali i u sklopu priobalnog rekre-

g pojasa u kombinaciji sa, na primer, retenzijom male zapremine. Sličnu funkciju nih filtera imaju i bioretenzije, sa tom razlikom što se kod njih za kvalitet vode i njeno nje umesto sloja peska koristi kombinacija vegetacionog sloja i filterskog sloja - smeše šteta, šljunka, peska i treseta. Osim što poboljšava proces filtracije i održava poroznost kog sloja, vegetacioni sloj ispunjava estetske i ekološke kvalitete, u smislu povećanja na biodiverzitetu područja, smanjenja efekata toplotnog ostrva, povećanja stepena škog komfora i osećaja prijatnosti. Zbog navedenih karakteristika, bioretenzije imaju primenu u stambenim područjima. Tipična bioretenziona forma i tehnički element h razmera jeste kišna bašta, kao i boks za sadnice. Kišna bašta se, kao skup parcijal- dinica na urbanom slivu manjem od 0,1ha može primeniti u sklopu zelenih površina rrblokovskih prostora, uz naležuće pešačke komunikacije (Slika 1- E1).

bioretenzije se mogu primeniti duž uličnih pravaca, često u kombinaciji sa ozelenjenim im depresijama, ili u prostranim otvorenim područjima, u kombinaciji sa ozelenjenim inskim depresijama, radi usporavanja oticaja. U slučaju izabranog područja, prime- oretenzije srednje razmere je moguća u sklopu centralnog unutarblokovskog prostora a 1-F1), dok smatramo da je bioretenzija većih razmera moguća u priobalnom re- ivnom pojasu na koji naležu svi unutarblokovski prostori, mada su za to neophodna jna prethodna istraživanja. Porozno popločanje ima najpraktičniju primenu kada služi smeravanje i/ili infiltraciju kišnog oticaja sa urbanih slivova čija je površina od 0,1 do a. Pogodno je za manje prometnu pristupnu ulicu po zapadnom obodu područja, kao i utarblokofske pešačke komunikacije i površine (Slika 1-G). One su tokom poslednjih nija izložene konstantnoj degradaciji i propadanju (Slika 1-B, E, G), te se neophodnost ve obnove može videti i kao šansa za primenu tehnika kanalsanja atmosferskih voda i onstraciju višestrukih koristi savremenog pristupa (Slika 1-D1, F1, G1).

KLJUČAK

loženi tehnički elementi površinskog dela sistema za integrisano upravljanje atmos- kim vodama na razmatranom području, pored osnovne funkcije, doprinose stvaranju pljne mikroklimе, ublažuju efekte suše u urbanim vodotokovima, sprečavaju stvara- toplotnih ostrva, što sve predstavlja doprinos ublaženju uticaja očekivanih klimatskih nena. Za primenu savremenog pristupa kanalsanju kišnog oticaja u našim uslovima i ovu integraciju u praksu urbanističkog planiranja i projektovanja, potreban je set pre- ova koji podrazumevaju promene zakonodavnog, institucionalnog i planerskog okvira kladu sa principima održivog razvoja. Smatramo da se kao najznačajniji principi mogu erisati: 1) sinergija u postizanju ekoloških, socijalnih i ekonomskih ciljeva, uz primenu edničkih mera za njihovu realizaciju; 2) naučna i stručna saradnja i razvoj multidiscipli- nih polja istraživanja i delovanja; 3) ekonomski podsticaji naučno-istraživačkom radu, izaciji aktivnosti i razvoj javno-privatnog partnerstva; 4) anticipatorni pristup planira- ; 5) primena po okolinu bezbednih planerskih i projektantskih aktivnosti; 6) saradnja sa štvenom zajednicom: učešće stanovnika u planerskim i projektantskim aktivnostima i ovoj realizaciji; i 7) kontinuirana edukacija stručnjaka i društvene zajednice.

JAVA

zultati istraživanja prikazani u radu su finansirani u okviru projekata Ministarstva prosvе- nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije TR36042 "Optimizacija arhitektonskog i anističkog planiranja i projektovanja u funkciji održivog razvoja Srbije" i TR37005 "Ocena aja klimatskih promena na vodne resurse u Srbiji". Zahvaljujemo se Danijeli Milanović, A i Magdaleni Vasilevskoj, MIA, na tehničkoj pomoći.

LITERATURA

Blagojević, B. & Vasilevska, Lj. (2014). Evaluating options for water sensitive urban design in the Medijana municipality. Journal of Faculty of Civil Engineering 25, (pp. 611-617). Subotica: Faculty of Civil Engineering.

Carmon, N. Shamir, U. (1997). Water Sensitive Urban Planning: Protecting Israel's Coastal Aquifer (in Hebrew). Haifa: Technion Center for Urban and Regional Studies.

BMT WBM Pty Ltd (2009): Evaluating Options for Water Sensitive Urban Design (WSUD). Joint Steering Committee for Water Sensitive Cities (JSCWSC). Australia.

Gordon-Walker, S., Harle, T., & Naismith, I. (2007). Using science to create a better place. Cost-benefit of SUDS retrofit in urban areas. Science Report – SC060024. Bristol: Environmental Agency.

Thornes, J.B. & Rowntree, K. M. (2006) Integrated Catchment Management in Semiarid Environments in the Context of the European Water Framework Directive. Land Degradation and Development 17., pp.355-364.

URS (2003). Water sensitive urban design technical guidelines for Western Sydney-Draft. Upper Parramatta River Catchment Trust.

Vasilevska, Lj. & Blagojević, B.(2013). Integrirano upravljanje atmosferskim vodama u okviru stambenih područja: Studija slučaja, Quartiers Verts, Beč. Zbornik radova Građevinsko-arhitektonskog fakulteta br. 28, str. 1-14. Niš: Građevinsko-arhitektonski fakultet.

Vasilevska, Lj., Blagojević, B. & Vasilevska, M.(2014). Linijski tehnički elementi u integriranim pristupima upravljanju atmosferskim otpadnim vodama. Zbornik radova Građevinsko-arhitektonskog fakulteta br. 29, str. 27-43,. Niš: Građevinsko-arhitektonski fakultet.