

УДК 341.24:502.14(497.11)''20''

DOI: 10.5937/pr83-56194

Прегледни рад

Политичка ревија

1/2025.

Vol. 83

стр. 253-275

Ненад Спасојевић*

Институт за политичке студије, Београд

Ана Шабановић**

Архитектонски факултет, Универзитет у Београду

Лазар Филиповић***

Физички факултет, Универзитет у Београду

РАЗВОЈ СИСТЕМА ЈАВНИХ ЧЕСМИ НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА КАО ОДГОВОР НА АДАПТАЦИЈУ НА ТОПЛОТНЕ ТАЛАСЕ****

Сажетак

У овом истраживању аутори испитују тренутно стање у урбаном подручју Београда када је покривеност територије јавним чесмама у питању. Ови објекти представљају веома користан начин да се одговори на потребе за ублажавањем изазова попут високих температура и топлотних таласа са којима се и грађани Београда све више сусрећу последњих година. На територији Београда према доступним подацима, постоји преко 200 јавних чесми које се снабдевају водом са градског водовода или је вода изворског порекла. Како се Београд све више „шири” кроз градњу нових објеката, али и растом броја становника, поставља се питање да ли у урбаном подручју града постоји довољан број јавних

* Имејл адреса: nenad.spasojevic@ips.ac.rs; ORCID: 0000-0002-8677-3834.

** Имејл адреса: ana.sabanovic@arh.bg.ac.rs; ORCID: 0000-0002-3711-0567.

*** Имејл адреса: lazar.filipovic@ff.bg.ac.rs; ORCID: 0009-0000-8209-4351.

**** Рад је настао кроз истраживачку делатност у оквиру пројекта ClimatePicnic, који је спроводио Институт за метеорологију, а уз подршку European Climate Foundation.

чесми за грађане који желе да се освеже током топлих периода године. Методологија истраживања обухвата мапирање јавних чесми у урбаном подручју Београда и процену њихове пешачке доступности на удаљеностима од 10 минута (500 метара). Ови подаци се преклапају са климатским моделом високе резолуције, који приказује број дана са максималним температурама изнад 30°C, ради идентификације најугроженијих зона. Анализа затим укључује преклапање угрожених зона без пешачке удаљености од чесми са јавним површинама, као што су паркови, образовне и здравствене установе, како би се дефинисале потенцијалне локације за интервенције. На основу добијених резултата, предложена су решења која могу побољшати приступ пијаћој води у зонама најосетљивијим на високе температуре.

Кључне речи: јавне чесме, адаптација, топлотни таласи, климатске промене, Београд

УВОД

Климатске промене данас представљају један од највећих глобалних изазова са којим се суочава становништво. Главна одлика климатских промена јесте раст просечне глобалне температуре која је, у односу на преиндустријски период, порасла за око 1,5°C (Masson-Delmotte et al. 2019). Извештаји Међувладиног панела за климатске промене (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) све више наглашавају значај повезаности између климатских промена и урбаних средина, истичући да су градови истовремено међу најугроженијим и најугроженијим системима на климатске промене. Последњи извештај указује на то да урбанизована подручја бележе бржи пораст просечне годишње температуре, што доводи до значајнијих климатских и метеоролошких промена. Те промене додатно погоршавају загађење ваздуха и чине градове подложнијим чешћим топлотним таласима и повећаном стресу.

Ефекат урбаног острва топлоте, осим што смањује квалитет живота, носи озбиљне здравствене ризике (Heaviside, Macintyre, and Vardoulakis 2017; Tomlinson et al. 2011), посебно током летњих месеци,

а посебан ризик доноси боравак у отвореним јавним просторима где је ризик од топлотних таласа највећи (Hendel et al. 2020). Као најефикасније мере за ублажавање ових ефеката препознате су имплементација плаве и зелене инфраструктуре (Gunawardena, Wells, and Kershaw 2017), односно смањење површина под изграђеном структуром (Renard et al. 2019, 299). Међутим, с обзиром на то да је у густо изграђеним урбаним срединама примена ових решења често ограничена, истражују се алтернативни начини расхлађивања. Једна од таквих мера је обезбеђивање приступа пијаћој води у отвореним јавним просторима.

Ово истраживање има за циљ да анализира да ли Град Београд, као главни град и највећа урбана средина у Србији, са највећим бројем становника, поседује оптималан број и територијалну распоређеност јавних чесми у отвореним јавним просторима. Методологија за мерење пешачке доступности (500 метара) пијаће воде у отвореним јавним просторима заснива се на мапирању јавних чесми на подручју обухваћеним Генералним урбанистичким планом. Како би се идентификовале најугроженије зоне резултати се преклапају са картом просечног годишњег броја дана са максималном дневном температуром преко 30°C, након чега се трага за могућим подручјем интервенције кроз преклапање угрожене зоне са картом јавних површина као могућих подручја интервенције. На овај начин, истраживање идентификује најугроженија подручја и пружа препоруке доносиоцима одлука на нивоу Града Београда у погледу потенцијалних локација за постављање нових чесми.

ПУТ КА ОДРЖИВОЈ БУДУЋНОСТИ – ГЛОБАЛНИ И ЛОКАЛНИ ОДГОВОР НА КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

Од средине 20. века широм света долази до развоја технологија, привреде, прекомерне експлоатације ресурса, али упоредо са тим и до интензивирања последица климатских промена. Оквирном Конвенцијом Уједињених нација о промени климе, овај глобални феномен дефинише се: „Климатске промене означавају промену климе која се директно или индиректно приписује људској активности која мења састав глобалне атмосфере и која је поред природне климатске варијабилности уочена у упоредивим временским периодима” (United Nations [UN], 1992).

Међувладин панел о климатским променама кроз извештаје од 1988. године, прати последице климатских промена. Сваким новим извештајем, могући сценарији изазвани климатских промена у будућности постају неповољнији (Trajković 2010, 30–31; Stanković i Toralović 2022). Иако „борба” са климатским променама као негативним глобалним феноменом траје деценијама, са Париским самитом (*The 2015 United Nations Climate Change Conference – COP 21*) из 2015. године започиње нова рунда. Поред подизања климатских промена високо на светске агенде, главна одлика овог самита огледала се у постављању нових оптимистичних циљева. То подразумева да се државе потписнице споразума обавезују да ће својим активностима до краја 2100. године обезбедити да раст просечне глобалне температуре буде испод 2°C наспрам преиндустријског времена (Falkner 2016, 1114). Усвајањем Париског климатског споразума (*The Paris Agreement*) поред планова о ограничавању раста глобалне температуре од великог значаја за успешност тог циља јесте спровођење вишеструког процеса адаптације. Климатске промене су постале реалност 21. века и неминовно утичу на свакодневни живот грађана, сходно томе споразум предвиђа неопходност различитих начина адаптације на промене које егзистирају са нама (United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], 2015).

Република Србија је ратификовала Париски климатски споразум 2017. године и тиме се као и друге потписнице, обавезала на поштовање уговора и испуњавање договорених циљева (ZPSP 2017). У процесу усаглашавања Република Србија 2021. године усвојила је Закон о климатским променама, затим током 2023. године усвојена је Стратегија нискоугљеничног развоја Републике Србије за период од 2023. до 2030. године са пројекцијама до 2050. године, али и друге акте којима се подстиче смањење емисија гасова. Последњи у низу докумената који је усвојен јесте Програм прилагођавања на измењене климатске услове за период од 2023. до 2030. године (РРКУ 2023). Усвојени Програм са Акционим планом за период од 2024. до 2026. године, проистиче као део обавеза ратификацијом Париског споразума. У првом периоду обухвата системске измене и мере како би се у Србији припремили услови за спровођење процеса адаптације на промене (Vuković Vimić 2024).

ЈАВНЕ ЧЕСМЕ И АДАПТАЦИЈА НА ВИСОКЕ ДНЕВНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ

Услед климатских промена, све чешћа појава у свету су топлотни таласи (*heat waves*). Ове појаве карактерише период екстремно топлог периода који је неуобичајен за одређено подручје (Smith, Zaitchik, and Gohlke 2012, 812). Са њиховим све учесталијим понављањима пре свега у летњим периодима године што доводи до промена у комфору свакодневног живота и изложености великим ризицима по здравље грађана (Heaviside et al. 2017; Tomlinson 2011). Негативним деловањем климатских промена, посебно у урбаним срединама, појачавају се ефекти топлотних острва (*urban heat islands effect*). Са овим појавама долази до промене у свакодневном животу грађана у урбаним срединама. Увећање температуре услед овог ефекта доводи до далеко већег утицаја на степен смртности у урбаним срединама (Baccini, Kosatsky, and Biggeri 2013). Ризици од морталитета у будућности су још већи сходно потенцијално још екстремнијим ситуацијама које су могуће услед климатских промена (Vuković et al. 2018). Угрожавање здравља, али и безбедности грађана се јавља услед промена у температури која достиже максимум током дана, али и веома топлх ноћи, што доводи до смртности углавном старије популације, али и грађана који имају одређене здравствене проблеме (Heaviside et al. 2017, 298–299). Сходно томе неопходне су активности путем којих се грађанима омогућују начини да се олакша свакодневни живот у таквим ситуацијама.

Настанак овог ефекта повезан је са континуираном урбанизацијом што доводи до повећања топлотног стреса у урбаним срединама (Ward et al. 2016, 528). „Као узроци су препознати велика густина насељености, обликовање урбаног простора, људске активности и материјали од којих су градови изграђени, а овај ефекат се додатно интензивира у градовима са недостатком вегетације и водених површина” (Lee and Romero 2023). Додатно се препознаје да различити типови вегетације имају различиту ефективност, те је високо зеленило препознато као ефектније у односу на траву (McGlynn et al. 2017). Управо због оваквих ефеката, многи градови су увели индексе за израчунавање ефективности¹ природних елемената

¹ Примери градова у свету који су дефинисали индексе израчунавања ефективности: Берлин – Фактор површине биотопа (*Biotop Flächenfaktor*), Малме – Фактор зеленог простора (*Green Space Factor*), Сијетл – Фактор зеленог простора (*Green Space Factor*),

(зеленило и вода) у односу на изграђену структуру (Vartholomaïos et al. 2013; Ring, Damyanovic, and Reinwald 2021). Међутим, имплементација оваквих мера захтева просторне капацитете који се често врло ограничени у историјским и густо изграђеним урбаним зонама. Такође, имплементација ових мера захтева значајна економска улагања и дуг временски период. Стога је неопходно трагати за мањим интервенцијама, које ће привремено олакшати боравак у отвореном јавном простору града током високих температура (тргови, паркови, улице). Као краткорочне мере предлажу се склањање са директног сунца и често конзумирање воде (McKenzie 2017).

Правни оквир препознавања важности воде и јавних чесми

Пре него што се упустимо у представљање правног оквира за регулацију вода и јавних чесми представимо историјски значај јавних чесми. Историјски значај јавних чесми за снабдевањем водом становништва препознат је код многих народа у далекој прошлости. Довлачење воде са извора и река системима аквадуката обезбеђивали су неопходни ресурс. То показују и археолошка открића на Криту где је Минојска цивилизација развијала читаве системе водоснабдевања, а између осталог и чесме и фонтане у самом граду (Angelakis 2015, 201). Јавне чесме данас имају исту улогу, а посебно током високих температура, јер пружају могућност свим грађанима да се на јавним просторима освеже. Са променама климе расте и потреба за доступношћу воде на јавним површинама у бројним градовима. Научна истраживања сугеришу њихов значај и као алтернативе за прекомерну употребу флаширане воде, а поред тога, коришћењем воде са јавних чесми смањују се и трошкови грађана (Rosalie Hale 2019, 37–39). Од 2018. године у Лондону је реализован пројекат којим је етапно постављено 100 нових јавних чесми широм града. Идеја са овим пројектом јесте смањење куповине флаширане воде, као и пружање веће могућности грађанима да на јавним просторима узимају воду и на тај начин утичу на животну средину (Smithers 2019).

У последњим деценијама термин безбедност воде (*water security*) све више добија на значају. Биолог Сваминатан (*Mankombu*

Swaminathan) под овим термином подразумева „доступност воде у одговарајућој количини и квалитету и трајност да се задовоље домаће, пољопривредне, индустријске и потребе екосистема” (Swaminathan 2001, 43). Током 20. века уочено је да ће у будућности све израженији бити проблеми са доступношћу пијаће воде, а посебно услед климатских промена. Уједињене нације су прво кроз Миленијумску декларацију, а потом и путем Агенда 2030 утицале на решавање и овог проблема широм света. Агенда 2030 има посебан Циљ 6 – Чиста вода и санитарни услови (*Goal 6: Clean water and sanitation*), којим се између осталог предвиђа да до краја 2030. године омогући праведан приступ пијаћој води широм планете. Поред тога се предвиђа и побољшање квалитета воде и смањења њене загађености (Stojanović i Spasojević 2022, 13–14). Циљ 6 се састоји од осам подциљева међу којима су претходно поменута безбедна и приступачна вода, али и услуге санитације и хигијене, вршење третмана и поновно коришћење отпадних вода, повећање ефикасности у коришћењу воде и други. Иако подаци показују раст броја људи на глобалном нивоу који је у периоду од 2015. до 2020. године добио приступ води за пиће, и даље забрињавају подаци да око две милијарде људи нема континуирану доступност воде за пиће (Agora and Mishra 2022, 271).

Европска унија један је од највећих заговорника и предводника решавања климатских промена. Њене високе амбиције огледају се кроз Европски зелени договор (*European Green Deal*), којим се поставља циљ да до средине овог века Европа буде климатски неутрална и енергетски у потпуности фокусирана на обновљиве изворе (*European Green Deal* 2019/640). У том контексту Европска унија заговара и важност адаптације на климатске промене и с тим у вези од важности за тему је Директива о води за пиће (*Directive EU 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption*). Између осталог овом политиком предвиђа се доступност воде грађанима, стандарди у контроли њеног квалитета засновани на научним истраживањима, као и правовременост у пружању неопходних информација. У складу са принципима социјалних права, политике предвиђају обезбеђивање доступности воде за све, а пре свега за вулнерабилне групе друштва (*Directive 2020/2184*), који су под највећим ризиком од топлотних таласа. Међутим, доступност пијаће воде не представља изузетак по питању различитих категорија унутар друштва.

У Директиви о води за пиће посебно се истиче неопходност рада на подизању информисаности грађана о могућностима употребе воде која није из пластичне амбалаже што би довело до позитивних ефеката по животну средину (Directive EU 2020/2184). У неколико истраживања која су спроведена у циљу испитивања мотива за куповином воде у пластичној амбалажи, подаци указују да учесници имају идентична виђења. Наиме, Сандер Ван Дер Линден је у истраживању из 2013. године открио да код људи са порастом свести о штетности флаширане воде долази до смањења њене употребе. Иако свесни штетности, многима је употреба ове воде из угла здравља безбеднија, а уједно и практичнија када је доступност у питању (Linden 2013, 536–538).

ЈАВНЕ ЧЕСМЕ У ГРАДУ БЕОГРАДУ

Град Београд је узет за ову анализу због своје јединствености у погледу површине која се подводи под урбаном територијом, као и броја становника који на њој живи. У Београду према последњем попису становника из 2022. године живи 1.681.405 становника. У урбаном делу града живи 1.383.875 становника, односно 82,3% укупног броја становника. Од укупне површине Београда која износи 3.222 km², урбана средина чини мањи део од око 360 km². На основу тога долазимо до податка да је густина насељености у урбаном делу града 3.844 становника на km². У појединим градским општинама густина насељености је изразито висока, те тако на Врачару она износи 18.975 становника на km², на Старом граду 6.409 становника на km², док је на Новом Београду 5.149 становника на km² (Republički zavod za statistiku [RZS], n.d.). Овакви подаци за урбани део Београда указују нам да је на мањој територији сконцентрисан значајан број становника Београда.

Град Београд као главни град и административни центар представља уједно и највећу урбану средину у Србији, а поред тога представља и целину са највећим бројем становника. По подацима демографске студије за ранији јавни увид у Генерални урбанистички план Београда 2041 ширење урбаних средина у Београду условљено је сталним растом броја становника, које су додатно интензивирани чињеницом да је Београд вишедеценијско имиграционо подручје (Grad Beograd [GB] 2022), а градња често иде наспрам зелених површина (Arežina i Spasojević 2022). Према Стратегији одрживог

урбаног развоја Републике Србије до 2030. године, један од кључних изазова јесте неконтролисани урбани раст, при чему долази до ширења грађевинских подручја на рачун пољопривредног земљишта, често без адекватних планова. Поред тога студија земљишне политике за ранији јавни увид у Генерални урбанистички план Београда 2041, истиче да масовна бесправна градња, нарочито изражена на периферији града, доприноси неадекватном коришћењу земљишта, са лоше повезаним саобраћајницама и недостатком комуналне опреме, што негативно утиче на квалитет живота и животну средину (GB 2022). У појединим деловима Београда у претходним годинама под утицајем различитих фактора дошло је до интензивирања топлотних острва, што доводи до потребе за применом мера адаптације на климатске промене. Као једна од мера препозната је адекватна доступност воде путем јавних чесми, нарочито током екстремно топлих периода. Оптималан број и територијална распоређеност јавних чесми у урбаним деловима, попут Београда, био би кључан корак у унапређењу комфора приликом боравка у отвореним јавним просторима током периода са порастом температура.

Историјат јавних чесми у Београду сеже неколико векова уназад. Београд је прве јавне чесме добио још током 15. века, а неке од најпознатијих јавних чесми које изграђене у Београду су: Делијска, Чукур, Сака, Теразијска, Трећепозивачка и многе друге. Становништво које је живело у ободним деловима града посебно је имало проблеме због непостојања оваквих објеката, те су најчешће користили воду из бунара (Kaldırma 2020). Пошто није постојао систем снабдевања путем водовода, грађанима у Београду воду су разносиле сакације. Овај термин води порекло од арапске речи „сака” што значи водар, водоноша, односно буре на колима са два точка (Škaljić 1966, 543). Сакације су воду захватили са река или са претходно поменутих јавних чесми и даље је преносили. Београд се крајем 19. века суочавао са великим проблемима у погледу недовољног броја чесми, наспрам броја становника. Поједини делови града нису имали ове објекте, док је на другима њихов број био недовољан да намири потребе за водом грађана. Тај проблем је у одређеној мери решен 1892. године када Београд добија први водовод (Kaldırma 2023). Како се временом Београд развијао, ово занимање је нестајало, а јавне чесме су мењале своје изгледе и локације, али због свог значаја постале су знаменитости и део културног наслеђа главног града.

Према доступним подацима на територији Београда данас има 197 јавних чесми повезаних на систем градског водовода и још седам које се снабдевају из природних извора, које према Програму одржавања јавних чесми одржава Јавно комунално предузеће „Београдски водовод и канализација” (Beogradski vodovod i kanalizacija [BVK], n.d.). Поред одржавања, ово предузеће врши и анализу квалитета воде за пиће са ових објеката заједнички са Градским заводом за јавно здравље Београд. Доступност воде на јавним чесмама са градског водовода је у периоду од 1. маја до 1. октобра (BVK, n.d.), што уједно представља период када је вода са ових објеката најнеопходнија. Доступност воде са ових објеката треба узети са резервом, с обзиром да се на појединим јавним чесмама повезаним на градски водовод јављају кварови или нема континуиране доступности пијаће воде.

У Београду поред јавних чесми које су на систему градског водовода, постоје и јавне чесме које се напајају изворском водом. Тачан број ових јавних чесми не постоји, али се тренутно на њих 34 врши контрола квалитета воде. Провера квалитета воде са ових јавних чесми је у надлежности Градског завода за јавно здравље Београд, који контролу врши на основу *Програма контроле квалитета подземних вода за 2023. годину*. „Програм контроле предвиђа праћење квалитета подземне воде, односно воде за пиће из 17 јавних чесама са изворском водом током целе године два пута месечно, и једанпут месечно из 17 објеката у приградским насељима у периоду од априла до септембра” (Gradski zavod za javno zdravlje Beograd [GZJZB], n.d.). Јавне чесме са изворском водом су део надлежности Градског секретаријата за заштиту животне средине, а у делу одржавања односно управљања над тим објектима надлежности су значајно раздвојене. Пошто је вода изворског порекла самим тим је могућа променљивости квалитета воде између узорковања. На јавним чесмама са изворском водом постоје проблеми у погледу правовременог извештавања и информисања шире јавности, те стога постоји значајан простор за решавање ових проблема у наредном периоду.

У контексту решавања овог проблема важну улогу има Акциони план адаптације на климатске промене са проценом рањивости који је крајем 2023. године измењен и допуњен, а којим се предвиђа проширење услуга водоснабдевања у Београду. Тако се као једна од мера предвиђа „изградити или поправити јавне чесме са питком водом у урбанизованим деловима Београда, које ће служити, како за

снабдевање питком водом, тако и за расхлађивање” (Đokić i Grujić 2015). На скали од низак до врло висок, ова мера дефинисана је као средња у погледу приоритетности. Занимљиво је истаћи да је ова мера у потпуности идентично представљена, као и у Акционом плану који је Скупштина града усвојила 2015. године, те остаје да се испрати како и колико ће ова мера бити испуњена важећим планом.

ДОСТУПНОСТ ПИЈАЋЕ ВОДЕ У ОТВОРЕНИМ ЈАВНИМ ПРОСТОРИМА ГРАДА БЕОГРАДА

Методологија за мерење доступности пијаће воде у отвореним јавним просторима заснива се на мапирању јавних чесми које су обухваћене Програмом одржавања Јавног комуналног предузећа Београдски водовод и канализација на територији урбаног подручја Београда обухваћено Генералним урбанистичким планом. Анализа се врши на основу пешачке доступности на удаљеностима од 10 минута (500 метара). Након мапирања чесми, резултати се преклапају са картом која приказује просечан годишњи број дана са максималном дневном температуром преко 30°C како би се идентификовале најугроженије зоне на подручју града. Карта је израђена на основу података доступних на веб-сајту Коперникус Клајмет Дејта Стор (*Copernicus Climate Data Store*) (видети Copernicus, n.d.), где су доступни резултати урбаног климатског модела високе резолуције *UrbClim* компаније *Vito* (видети Climate Data Store, n.d.), добијени за период од 2008. до 2017. године. Домен модела је област површине 30 пута 30 km² са центром у тачки (44.81° SGŠ, 20.40° IGD) и просторним разлагањем од 100 метара. Модел је користио план Града Београда заснован на подацима из 2014. године, тако да је урбано острво топлоте на крају посматраног периода, на основу пораста степена урбанизације града у овом периоду, у реалности било интензивније. За сваку тачку из домена модела је идентификован број дана са максималном температуром већом од 30 °C за свако климатолошко лето (месеци јун, јул и август). Овај број дана је затим осредњи за број година за које су подаци доступни. Приликом преклапања ове две карте добија се најугроженија зона, која је дефинисана као зона где у просеку постоји преко 40 дана годишње са максималном дневном температуром преко 30°C и где не постоји пешачка доступност од 10 минута (500 метара).

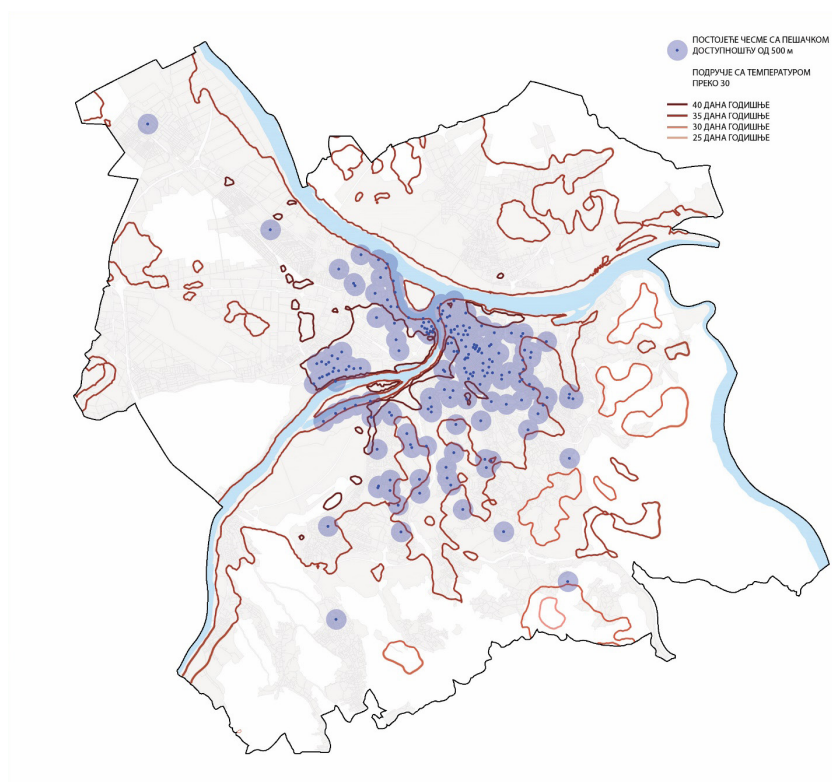
Након дефинисања најрањивије зоне, трага се за могућим подручјем интервенције кроз преклапање угрожене зоне са картом јавних површина као могућих подручја интервенције. За ову анализу узете су површине намењене за паркове, а након тога су додате и површине за јавне намене у домену образовања и примарне здравствене заштите дефинисане по Плану генералне регулације грађевинског подручја Београда (Plan generalne regulacije građevinskog područja sedišta jedinice lokalne samouprave – Grad Beograd 2016). Ове површине су одабране јер се по правилу налазе у централним и стамбеним подручјима, а често представљају и циљне локације кретања, додатно површине ових намена поред објеката предвиђају и отворене јавне просторе у склопу комплекса (школска дворишта или паркове уз домове здравља). Овим преклапањем могуће је идентификовати потенцијална места за интервенције у урбаном простору, с циљем обезбеђивања приступа пијаћој води у подручјима најосетљивијим на високе температуре.

Последња карта преклапа добијене резултате са картом планиране намене Плана генералне регулације грађевинског подручја Београда како би се увидело које су намене угрожена подручја која нису покривена предложеном интервенцијом и за које се даје одвојени сет мера.

РЕЗУЛТАТИ

Кроз мапирање угрожености увиђа се да су најугроженија подручја у зонама браунфилд (*brownfield*) локација, односно у пословно-индустријским зонама, која имају више од 40 дана са дневном максималном температуром преко 30°C (Мапа 1).

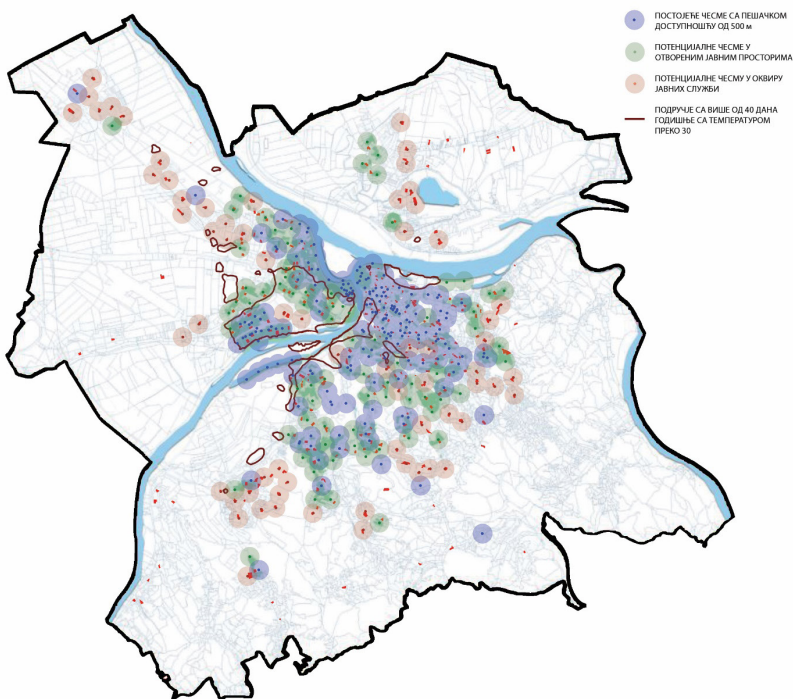
Мапа 1. Просечан годишњи број дана са максималном дневном температуром преко 30°C са приказаним локацијама јавних чесми



Извор: Обрада аутора

На новобеоградској страни приметна је знатно већа угроженост од високих температура, нарочито у подручјима попут Индустије машина и трактора (ИМТ), бродоградилишта, индустријске зоне уз пругу, као и других већих индустријских и пословних зона. У овим областима, доступност пијаћој води у отвореним јавним просторима је веома ограничена, што се такође уочава и у појединим стамбеним зонама попут Бежанијске косе, блокова број 4, 5, 28, 34, 37, 38, 39, као и у зони Горњег града у Земуну. У старом делу Београда, идентификоване су зоне већих индустријских комплекса као што су Лука Београд, Стара железничка станица (данашња локација Београда на води), Сајам, Стара шећерана и хиподром, као и индустријска зона уз Радничку улицу и Обреновачки друм. И у овим областима примећена је слаба доступност пијаћој води у отвореним јавним просторима. Додатно је и приметна угроженост локације уз Пожешку улицу на Бановом брду. Што се тиче централних

општина, Стари град и Врачар имају релативно добру покривеност јавним чесмама, као и централни део општине Палилула. Међутим, ободна насеља попут Вишњице и Миријева имају знатно слабију покривеност, као и поједине стамбене зоне као што су Сењак, јужни део општине Чукарица, околина Јужног булевара, као и део општине Вождовац јужно од аутопута. Посебно је занимљиво да је део Београда на левој обали Дунава знатно мање угрожен у смислу високе температуре, а најистакнутији индустријски комплекс је МЕТРО. Такође, примећено је да у овом делу Београда не постоје јавне чесме у систему одржавања ЈКП на отвореним јавним просторима. Мапа 2. Оптималне локације за увођење нових јавних чесми

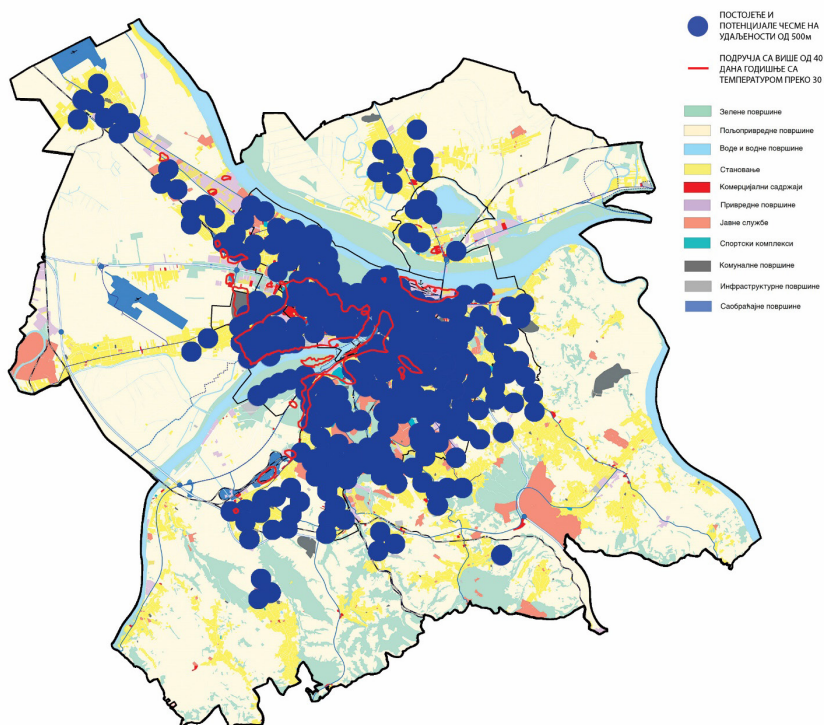


Извор: Обрада аутора

Кроз процес мапирања потенцијалних зона интервенција (Мапа 2) може се уочити да приликом увођења чесми у отворени простор при јавним службама за образовање и примарну заштиту, као и у парковске површине може се обезбедити смањење угрожености у густо насељеним урбаним срединама, укључујући и зоне

вишепородичног становања. Угрожене зоне су по намени доминантно саобраћајне и привредне површине, али се могу препознати и површине за комерцијалне садржаје у зони Новог Београда (Мапа 3). Приликом коришћења ових површина не постоји тенденција за боравак у спољном простору великог броја људи, али ипак потребно је и за површине ове намене прописати додатан сет мера за смањење ефекта топлотног урбаног острва.

Мапа 3. Намена са приказом најугроженијих зона



Извор: Обрада аутора

ЗАКЉУЧАК

Улога јавних чесми у обезбеђивању неопходне воде за грађане има свој вишевековни значај. Њихова улога данас услед последица климатских промена и све израженијих високих температура, посебно у урбаним срединама, добија додатни значај. Важност јавних чесми у контексту ублажавања ових проблема показала је

своју препознатљивост на глобалном, европском, али и на бројним локалним нивоима. Такође, од велике важности за јавне чесме јесте њихово редовно одржавање, али исто тако и редовна провера квалитета исправности воде зарад безбедности грађана.

Тренутни број јавних чесми на територији Београда није довољан да одговори на тренутне, као ни на потенцијалне екстремније топлотне сценарије у будућности. Поред броја јавних чесми, проблем такође представља њихова недовољно адекватна територијална заступљеност у појединим урбаним срединама. Постављање јавних чесми на отвореним просторима на површинама јавне намене за образовање и примарну здравствену заштиту, као и парковима могу да допринесу уједначеној територијалној заступљености јавних чесми. Истраживање даје предлог локација за постављање преко 100 чесми како би се најефикасније покриле најугроженије зоне насељеног урбаног подручја.

Посебну пажњу потребно је посветити најугроженијим зонама, као што су пословне и индустријске зоне, као и браунфилд (*brownfield*) зоне, односно зоне под објектима великих површина са обимном пратећом саобраћајном инфраструктуром. Ови објекти су изузетно рањиви због недостатка зелених површина, а биће још рањивији с будућом интензивном изложеношћу високим температурама. У овим деловима града, услед пренамене и адаптације ових објеката, повећава се густина активности, што чини њихове кориснике посебно рањивим. С друге стране, зоне једнопородичног становања, мада нису идентификоване као најугроженије, пружају слабу могућности за интервенције због слабог присуства површина за јавне намене, њиховог просторног распореда и карактеристика.

Још један од закључака који произилази из истраживања у овом истраживању јесте генерални коментар на улогу јавних чесми у односу на климатске промене. Постављање нових јавних чесми у Београду које су кроз извршену анализу уочене као неопходне на наведеним локацијама омогућиле би грађанима већу доступност пијаће воде. Међутим, постављањем нових и уређивањем постојећих јавних чесми не решава се и проблем климатских промена у Београду. Њихова улога је да допринесу комфору грађана током топлотног стреса изазваног ефектом урбаног топлотног острва и као такве представљају привремена решења, док се не створе услови за примену мера адаптације које ће имати утицај на смањење ефекта топлотног урбаног острва.

РЕФЕРЕНЦЕ

- Angelakis, Andreas N. 2015. "The history of fountains and relevant structures in Crete, Hellas." *International Journal of Global Environmental Issues* 14 (3): 200–215.
- Arežina, Vera, i Nenad Spasojević. 2022. „Ekološki problemi kao savremeni izazov urbanih sredina - studija slučaja grad Beograd.” U *Urbana bezbednost i urbani razvoj*, ur. Svetlana Stanarević i Aleksandra Đukić, 352–360. Beograd: Univerzitet u Beogradu Fakultet bezbednosti i Arhitektonski fakultet.
- Arora, Naveen Kumar, and Isha Mishra. 2022. "Sustainable development goal 6: Global Water Security." *Environmental Sustainability* 5: 271–275. DOI: 10.1007/s42398-022-00246-5.
- Baccini, Michela, Tom Kosatsky, and Annibale Biggeri. 2013. "Impact of Summer Heat on Urban Population Mortality in Europe during the 1990s: An Evaluation of Years of Life Lost Adjusted for Harvesting." *PLoS One* 8 (7): 1–7. DOI: 10.1371/journal.pone.0069638.
- Beogradski vodovod i kanalizacija [BVK]. n.d. „Javne česme i fontane.” *Beogradski vodovod i kanalizacija*. Poslednji pristup 18. novembar 2024. <https://www.bvk.rs/javne-cesme-i-fontane/>.
- Copernicus. n.d. "Home." *Copernicus*. Poslednji pristup 18. novembar 2024. <https://climate.copernicus.eu/>.
- Climate Data Store. n.d. "Climate variables for cities in Europe from 2008 to 2017 (Deprecated 10-05-2024)." *Climate Data Store*. Poslednji pristup 18. novembar 2024. <https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/sis-urban-climate-cities?tab=overview>.
- Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (recast), OJ L 435, 23.12.2020, 1–62.
- Đokić, Nataša, i Miodrag Grujić. 2015. „Akcioni plan adaptacije na klimatske promene sa procenom ranjivosti.” *Gradska uprava Grada Beograda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine*. Poslednji pristup 18. decembar 2024. beograd.rs/images/data/490a945e291ea727dd293493f6b7f187_6038551926.pdf.
- European Green Deal. 2019. "Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee

- of the Regions The European Green Deal”, COM/2019/640 final, 11.12.2019.
- Falkner, Robert. 2016. “The Paris Agreement and the New Logic of International climate politics.” *International Affairs* 92 (5): 1107–1125. DOI: 10.1111/1468-2346.12708.
- Grad Beograd [GB]. 2022. „Rani javni uvid povodom izrade generalnog urbanističkog plana Beograda 2041.” *Grad Beograd*. Poslednji pristup 13. jun 2022. https://www.beograd.rs/lat/gradski-oglasikonkursi-i-tenderi/1795801-rani-javni-uviod-povodom-izrade-generalnog-urbanistickog-plana-beograda-2041_2/.
- Gradski zavod za javno zdravlje Beograd [GZJZB]. n.d. „Javne česme sa izvorskom vodom.” *Gradski zavod za javno zdravlje Beograd*. Poslednji pristup 18. novembar 2024. zdravlje.org.rs/index.php/javne-cesme-beograd.
- Gunawardena, Kanchane R., Michael J. Wells, and Tristan Kershaw. 2017. “Utilising green and bluespace to mitigate urban heat island intensity.” *Science of the Total Environment* 584-585: 1040–1055. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.01.158.
- Heaviside, Clare, Helen Macintyre, and Sotiris Vardoulakis. 2017. “The Urban Heat Island: Implications for Health in a Changing Environment.” *Current Environmental Health Reports* 4: 296–305. DOI: 10.1007/s40572-017-0150-3.
- Hendel, Martin, Cécilia Bobée, Ghid Karam, Sophie Parison, Alexandre Berthe, Patricia Bordin. 2020. “Developing a GIS tool for emergency urban cooling in case of heat-waves.” *Urban Climate* 33 (7): 100646. DOI: 10.1016/j.uclim.2020.100646.
- Lee, Hoesung, and José Romero, eds. 2023. *Climate Change 2023: Synthesis Report. Summary for Policymakers*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001.
- Kaldrma. 2020. „Česme koje su nekada značile život.” *Kaldrma*. 12.10.2020. <https://kaldrma.rs/cesme-koje-su-nekada-znacile-zivot/>.
- Kaldrma. 2023. „Svakodnevne tuče i krvave glave zbog pijaće vode.” *Kaldrma*. 12.10.2023. <https://kaldrma.rs/svakodnevne-tuce-i-krvave-glave-zbog-pijace-vode/>.
- Linden, van der Sander. 2013. “Exploring beliefs about bottled water and intentions to reduce consumption: The dual-effect of social

- norm activation and persuasive information.” *Environment and Behavior* 47 (5): 526–550. DOI: 10.1177/0013916513515239.
- Masson-Delmotte, Valérie, Panmao Zhai, Hans-Otto Pörtner, Debra Roberts, Jim Skea, Priyadarshi R. Shukla, Anna Pirani, Wilfran Moufouma-Okia, Clotilde Péan, Roz Pidcock, Sarah Connors, J. B. Robin Matthews, Yang Chen, Xiao Zhou, Mellissa I. Gomis, Elisabeth Lonnoy, Tom Maycock, Melinda Tignor, and Tim Waterfield. 2019. “Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.” *IPCC*. Poslednji pristup 18. decembar 2024. ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf.
- McGlynn, Markku, Margaret Noonan, Laine Cidlowksi, Rebecca C. Stack, and David Wooden. 2017. “Green Area Ration Guidebook.” *Department of Energy & Environment*. Poslednji pristup 18. decembar 2024. https://doee.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/ddoe/service_content/attachments/GARGuidebook_FINAL_November2017_0.pdf.
- McKenzie, Louise. 2017. “Design, context and use of public space: the influence of heat on everyday behaviour in outdoor settings—a Western Sydney case study.” Doctoral dissertation, UNS Works Sydney.
- Plan generalne regulacije građevinskog područja sedišta jedinice lokalne samouprave – Grad Beograd, „Službeni list Grada Beograda”, br. 20/2016.
- Program prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove za period od 2023. do 2030. godine [PPIKU], „Službeni glasnik Republike Srbije”, br. 119/2023.
- Renard, Florent, Lucille Alonso, Yasmin Fitts, Adeline Hadjiosif, and Jacques Comby. 2019. “Evaluation of the effect of urban redevelopment on surface urban heat islands.” *Remote Sensing* 11 (3): 299. DOI: 10.3390/rs11030299.
- Republički zavod za statistiku [RZS]. n.d. Republički zavod za statistiku. Poslednji pristup 18. decembar 2024. <https://popis2022.stat.gov.rs/sr-Latn/popisni-podaci-eksel-tabele/>.

- Ring, Zita, Doris Damyanovic, and Florian Reinwal. 2021. "Green and open space factor Vienna: A steering and evaluation tool for urban green infrastructure." *Urban Forestry & Urban Greening* 62 (3): 127131. DOI: 10.1016/j.ufug.2021.127131.
- Rosalie Hale, Marcia. 2019. "Fountains for Environmental Justice: Public Water, Homelessness, and Migration in the Face of Global Environmental Change." *Environmental Justice* 12 (2): 33–40. DOI: 10.1089/env.2018.0031.
- Smith, Tiffany T., Benjamin F. Zaitchik, and Julia M. Gohlke, 2013. "Heat waves in the United States: definitions, patterns and trends." *Climate Change* 118 (3-4): 811–825. DOI: 10.1007/s10584-012-0659-2.
- Smithers, Rebecca. 2019. "Locations of 50 new London drinking water fountains revealed." *The Guardian*. 18 July 2019. [theguardian.com/environment/2019/jul/18/locations-of-50-new-london-water-fountains-revealed](https://www.theguardian.com/environment/2019/jul/18/locations-of-50-new-london-water-fountains-revealed).
- Stanković, Đurdica, Milica Stojčić. 2022. „Populacioni pritisak kao uzrok klimatskih promena.” *Politika nacionalne bezbednosti* 72 (2): 219–235. DOI: 10.22182/pr.7332022.10.
- Stojanović, Bogdan, i Nenad Spasojević. 2022. „Bezbednost vode kao varijabla ekološke bezbednosti i element sukoba u regionu Bliskog istoka i Severne Afrike.” *Međunarodna politika* 73 (1184): 7–32. DOI: 10.18485/iipe_mp.2022.73.1184.1.
- Škaljić, Abdulah. 1966. *Turcizmi u srpskohrvatskom jeziku*. Sarajevo: Izdavačko preduzeće „Svjetlost”.
- Swaminathan, Mankombu. 2001. "Ecology and equity: Key determinants of sustainable water security." *Water Science and Technology* 43 (1): 35–44.
- Tomlinson, Charlie J., Lee Chapman, John E. Thornes, and Christopher J. Baker. 2011. "Including the urban heat island in spatial heat health risk assessment strategies: a case study for Birmingham, UK." *International Journal of Health Geographics* 10 (42): 1–14. DOI: 10.1186/1476-072X-10-42.
- Trajković, Đorđe, prev. 2010. *Klimatske promene i politika*. Beograd: Clio.
- United Nations [UN]. 1992. "United Nations Framework Convention on Climate Change." *United Nations*. Poslednji pristup 18. decembar 2024. https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf.

- United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1 (2015), Adoption of The Paris Agreement on 12 December 2015.
- Vartholomaios, Aristotelis, Nikos Kalogirou, Evangelia Athanassiou, and Maria Papadopoulou. 2013. "The green space factor as a tool for regulating the urban microclimate in vegetation-deprived Greek cities." In *Proceedings of the International Conference on "Changing Cities": Spatial, Morphological, Formal & Socio-Economic Dimensions*, ed. Aspa Gospodini, 1020–1029. Thessaloníki: Graphima. DOI: 10.13140/2.1.1598.8484.
- Vuković, Ana, Mirjam Vujadinović, Sonja Rendulić, Vladimir Đurđević, Mirjana Ruml, Violeta Babić, and Dunja Popović. 2018. "Global warming impact on climate change in Serbia for the period 1961–2100." *Thermal Science* 22 (6): 2267–2280. DOI: 10.2298/TSCI180411168V.
- Vuković Vimić, Ana. 2024. „Program prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove: Drastično unapređenje naše otpornosti na klimatske promene za 'samo' 7 miliona evra." *Klima101*. 18.01.2024. <https://klima101.rs/adaptacija-prilagodavanje-program-srbija/>.
- Ward, Kathrin, Steffen Lauf, Birgit Kleinschmit and Wilfried Endlicher. 2016. "Heat waves and urban heat islands in Europe: A review of relevant drivers." *The Science of The Total Environment* 569–570: 527–539. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.06.119.
- Zakon o potvrđivanju Sporazuma iz Pariza [ZPSP], „Službeni glasnik Republike Srbije", br. 4/2017-91.

Nenad Spasojević*

Institute for Political Studies, Belgrade

Ana Šabanović**

Faculty of Architecture, University of Belgrade

Lazar Filipović***

Faculty of Physics, University of Belgrade

DEVELOPMENT OF PUBLIC FOUNTAINS SYSTEM IN THE TERRITORY OF THE CITY OF BELGRADE AS A RESPONSE TO ADAPTATION TO HEAT WAVES****

Resume

In this Paper, the authors examine the current state of coverage of public fountains in the urban area of the city of Belgrade. There are over 200 public fountains in Belgrade, where water is either spring-sourced or supplied from the city water supply. Due to the consequences of climate change and increasingly high temperatures, public fountains are becoming increasingly important for citizens. As adaptation measures to the consequences of climate change, these facilities represent an advantageous way to respond to newly emerging challenges. However, in the territory of the city of Belgrade, the current number of public fountains is not sufficient to respond to existing challenges, and at the same time, their territorial representation is not fully adequate. The applied research methodology in the Paper includes mapping public fountains and comparing their spatial distribution to the areas of the city with the highest average number of days with maximum daily temperature

* E-mail address: nenad.spasojevic@ips.ac.rs; ORCID: 0000-0002-8677-3834.

** E-mail address: ana.sabanovic@arh.bg.ac.rs; ORCID: 0000-0002-3711-0567.

*** E-mail address: lazar.filipovic@ff.bg.ac.rs; ORCID: 0009-0000-8209-4351.

**** The work was created through research activities within the ClimatePicnic project, implemented by the Institute of Meteorology, with the support of the European Climate Foundation.

exceeding 30°C in the urban area of Belgrade to identify the most vulnerable zones. The analysis shows that there is a possibility of installing public fountains in open spaces in areas of public use for education and primary health care, as well as in parks. Attention should also be paid to the most vulnerable zones, such as business, industrial, and brownfield zones, i.e., zones under large-scale buildings with extensive accompanying transport infrastructure, which also lack public fountain coverage. The potential installation of new public fountains on the territory of the city of Belgrade would provide citizens with greater access to drinking water. Existing and new public fountains would not solve the problems of climate change, but they would certainly improve adaptation.

Keywords: public fountains, adaptation, heat waves, climate change, Belgrade

* Овај рад је примљен 21. јануара 2025. године, а прихваћен за штампу на састанку Редакције 7. фебруара 2025. године.