

Tutundžić A., Cvejić J., Obratov-Petković D., Bjedov I., Teofilović A. 2010. *Biotope mapping of the Kumodraž stream watershed*. Bulletin of the Faculty of Forestry 101: 163-176.

Андреја Тутунџић  
Јасминка Цвејић  
Драгица Обратов-Петковић  
Ивана Бједов  
Аница Теофиловић

UDK 71:528.94]:502.15(497.11 Beograd)  
Оригинални научни рад  
DOI 10.2298/GSF1001163T

## КАРТИРАЊЕ БИОТОПА СЛИВА КУМОДРАШКОГ ПОТОКА У БЕОГРАДУ

**Извод:** Све обимније негативне промене у биосфери, многе неповратне, намећу потребе евидентирања постојећег стања абиотичких и биотичких фактора средине како би се, уз одговарајуће поступке, преостали значајни простори заштитили, процеси деградације успорили, а изгубљени простори у складу са могућностима надокнадили. Због тога је за потребе еколошког планирања у многим развијеним земљама усвојен метод картирања и вредновања биотопа. Захваљујући карактеристичном положају на транзиционом правцу од рубне зоне града ка градском језгру, простор слива Кумодрашког потока пружио је добру основу за проверу и примену поступка картирања градских биотопа. Различити начини коришћења земљишта, очуваност релативно великих отворених простора између два типа изграђених структура и део слободног тока Кумодрашког потока дали су основе за претпоставку да се на овом простору могу очекивати станишта која би било значајно очувати. У раду су приказани резултати истраживања 2006. године који су упоређени са претходним истраживањима и стањем у 2009. Изразита хетерогеност коришћења, ширење неплански подигнутих објеката, али и постојање структура које могу бити значајне за унапређење система зелених простора града, указује на неадекватну развојну динамику овог подручја, али и потребу за даљим истраживањима која би довела до адекватних планских решења. Картирањем целокупног обухвата слива и прикупљањем обележја која детаљно

*мр Андреја Тутунџић, асистент, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (andreja.tutundzic@sfb.rs)*

*др Јасминка Цвејић, ред. професор, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд*  
*др Драгица Обратов-Петковић, ред. професор, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд*

*мр Ивана Бједов, асистент, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд*  
*дипл. инж. Аница Теофиловић, Урбанистички завод Београда, Београд*

карактеришу биотопе добијена је информациона основа за даљи рад на вредновању градских биотопа и аргументацију усмеравања изградње у правцу заштите преосталих отворених простора рубне зоне града.

**Кључне речи:** картирање биотопа, слив Кумодрашког потока, систем зелених простора града

#### **BIOTOPE MAPPING OF THE KUMODRAŽ STREAM WATERSHED**

**Abstract:** Increasing negative changes in the biosphere, many of them irreversible, impose the need for the recording of the state of abiotic and biotic environmental factors in order that, with adequate measures, left over significant areas protect, degradation process slows down and lost area compensation accordance with possibilities. Therefore, for ecological planning in many developed countries, method of mapping and assessment of biotopes was introduced, firstly in rural areas and later in urban zones as well. Due to characteristic position in the transition direction from the city fringed to towards its core, area of the Kumodraž watershed area offered good basis for the application and examination of urban biotope mapping procedures. Different ways of land use, preservation of the relatively large area of open urban areas between two types of build structures and part of the free course of the Kumodraž stream offer good base for the assumption that habitats worth being preserved can be expected. The paper present results of the investigations carried out in 2006, which were compared with previous investigations as well as with the state in 2009. Prominent heterogeneity of and use, spreading of illegal settlements, but also existence of structures, which can be significant for encasement of the system of green and open spaces indicate on inadequate development of this area and also need for further investigations, which would lead to adequately planning solutions. By the mapping of the whole stream waters head and collection of attributes which characterize biotopes in details information bases for the further work on the assessment of the town biotope was obtained, as well as for argumentation for the directing the development towards protection of the remaining green areas of the city fringe.

**Key words:** biotope mapping, Kumodraž stream watershed, system of green and open areas

## **1. УВОД**

Располагање актуелним подацима о постојећем стању абиотичких и биотичких фактора средине, њиховој осетљивости или потреби заштите је битна претпоставка унапређења или очувања система зелених и отворених простора града и усмеравања градње у складу са начелима одрживости као што су предострожност и очување преосталих станишта, а тиме и очувања биодиверзитета. Често помињана теза да Београд или нерасполаже релевантним подацима који би процес планирања отворених зелених простора града и реално приближили светским нормама, или да су ови подаци несистематизовани, тешко доступни или застарели, потврђује се чињеницом да се тек последњих година у нашој планерској пракси чине напори

за увођење метода картирања и вредновања биотопа, усвојених и примењених у многим европским и светским градовима (Тутунџић, 2006).

Предмет овога рада је картирање биотопа, хомогених просторних целина одређених абиотичких и биотичких карактеристика, које у пракси одрживог планирања често чине основну просторну јединицу за прикупљање података значајних за формирање информационе основе о начину коришћења простора намењену еколошки оријентисаном планирању (Sukopp, Weiler, 1988). Тиме се ствара основа за вредновања у циљу формирања система зелених простора града, издвајања подручја заштите природе или еколошки вредних простора којима се може доделити статус јавних површина као и аргументоване процене нових намена простора.

Циљ овог рада је приказ и анализа резултата картирања градских биотопа на простору слива Кумодрашког потока у Београду, увид у примењену методологију и објашњење сврхе добијених резултата у даљим процесима вредновања и планирања простора.

## 2. ОПИС ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

Слив Кумодрашког потока је специфична геоморфолошка јединица ограничена вододелницом са централним водотоком - Кумодрашким потоком и пратећом мрежом притока која заузима површину од  $8,58 \text{ km}^2$ . Налази се на граници спољне и средње зоне града и административно припада територији београдске општине Вождовац. На подручју слива се, идући од југоистока ка северозападу, налазе насеља Кумодраж 1 и Кумодраж 2, индустријска зона око Кумодрашке улице, део насеља Падина, насеље Браће Јерковић и део урбанизованог подручја Вождовца и Душановаца, између Кумодрашке улице и улице Војводе Степе.

Положај слива Кумодрашког потока на транзиционом правцу од спољне зоне града ка градском језгру, уз различите начине коришћења земљишта, дао је основе за претпоставку да се на овом простору може очекивати већина основних типова градских биотопа од којих неки могу бити значајни за очување или ревитализацију. То поткрепљује и присуство дела отвореног тока Кумодрашког потока, једног од неколико још увек, бар делимично, очуваних малих градских водотока у шумадијском делу Београда, на коме се на релативно кратком потезу може уочити читав низ различитих промена, од делова на коме није извршена хидротехничка регулација, делова под веома јаким антропогеним утицајима, до зацевљења потока увођењем у подземни колектор.

Захваљујући наведеним карактеристикама, слив Кумодрашког потока је пружио добру основу за примену и проверу предложеног поступка картирања биотопа за територију Београда, развијеног током пројекта „Припрема садржаја и дефинисање поступка за картирање биотопа Београда, 2004“.

### 3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

У раду је коришћена методологија развијена пројектом „Зелена регулатива Београда - Припрема садржаја и дефинисање поступка за картирање биотопа Београда, 2004“. За потребе картирања под појединачним биотопима се подразумевају јасно оивичене површине са релативно јединственом структуром вегетације и коришћења. Током рада је спроведено картирање биотопа слива Кумодрашког потока у површинама, односно издвајање свих појединачних биотопа која су идентификовани на истраживаном подручју. Као картографске подлоге коришћени су ортофото снимци Београда из 2003. године, основна државна карта и карта постојећег коришћења земљишта Генералног плана Београда 2021. Картирање је вршено дигитализацијом на екрану, коришћењем географског информационог система MapInfo, методом мануелне фотоинтерпретације, под којом се подразумева процес лоцирања, препознавања и описа објеката, односно у овом случају биотопа. Они су издвојени као полигони површине  $\geq 500 \text{ m}^2$  и класификовани према Типологији биотопа Београда до нивоа подтипа или варијације. За приказ промена коришћења простора на територији слива и аргументацију потреба за мониторингом, првенствено услед ширења неплански изграђених објеката, обављено је додатно картирање коришћењем сателитских снимака из 2008. године, уз теренске провере.

У следећој фази детаљније су анализирани репрезентативни типови биотопа, односно биотопи који првенствено на основу својих морфолошких одлика представљају најкарактеристичније представнике свог типа. За њих је извршено теренско прикупљање обележја које је обухватило податаке о основним абиотичким условима средине, флористичким карактеристикама, интензитету коришћења, оштећењима и старости биотопа и њиховом просторном склопу (Kuz, 2000). Флористичка истраживања извршена су стандардним флористичким методама. За детерминацију сакупљеног биљног материјала коришћена је расположива флористичка литература: (1986): Флора СР Србије 10, додатак (2), Флора СР Србије I-X (1970-1986), Javorka и Csapody (1934): Iconographia florum Hungaricae, (1964-1980): Flora Europaea I-V. Истражено је до пет репрезентативних биотопа сваког картираног типа са обухватањем целокупних варијационих ширина унутар типа, чиме су у виду базе података добијени неопходни подаци за поменута вредновања биотопа.

### 4. РЕЗУЛТАТИ

Картирањем биотопа слива Кумодрашког потока издвојено је 1.803 појединачне површине које су разврстане у 32 типа (карта 1, табела 1). Репрезентативним картирањем детаљно је проучено 105 биотопа који су на основу коришћене типологије сврстани у 69 подтипова, односно 68 варијетета (2004), сагласно главним групама Типологије биотопа Београда. Услед обимности података, прикупљена обележја, као основа за наредни корак вредновања биотопа, биће приказана само на примеру групе биотопа тршњака, влажних угара и периодично сувих станишта.

## КАРТИРАЊЕ БИОТОПА СЛИВА КУМОДРАШКОГ ПОТОКА У БЕОГРАДУ

Биотопи групе мешовито изграђених блокова, издвојени на основу наведених поступака картирања и проучених урбанистичких услова, по површини и броју издвојених типова су најзаступљенији на анализираном подручју. Сконцентрисани су у оквиру две веће целине - на узводном делу у насељу Браће Јерковић и делу Душановаца и у широј зони изворишта Кумодрашког потока, у оквирима насеља Кумодраж 1 и Кумодраж 2.

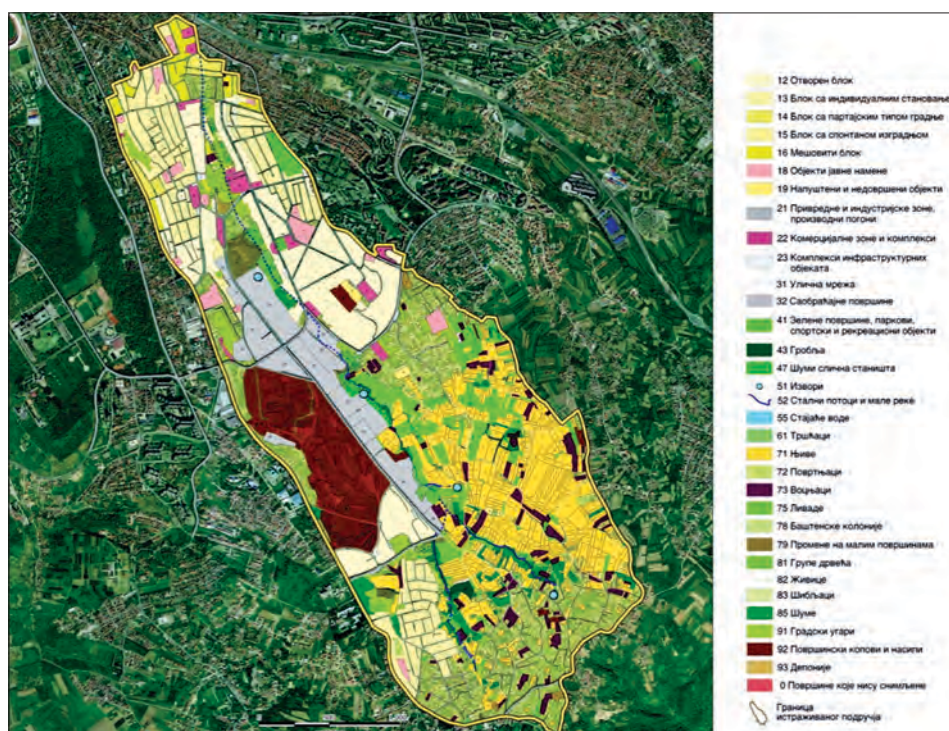
Биотопи групе привредних зона и инфраструктурних површина прате ток Кумодрашког потока у централном делу, док се комерцијалне зоне налазе у изграђеном делу слива.

У групу биотопа саобраћајног система су првенствено сврстани линеарно картирани биотопи типа уличне мреже, издвојени на основу наведених поступака и проучених урбанистичких услова.

Биотопи групе зелених и рекреативних површина издвојени су на 6 површина.

У групи биотопа копнених вода издвојено је 14 станишта.

Издвојен је само један тип биотопа тршћака, влажних угара и периодично сувих станишта. Карактеристике прикупљених обележја приказане су у табели 2.



**Карта 1.** Типови биотопа слива Кумодрашког потока  
**Map 1.** Biotope types of the Kumodraž stream watershed

**Табела 1.** Преглед издвојених типова биотопа на простору слива Кумодрашког потока  
**Table 1.** Review of the mapped biotope types of the Kumodraž stream watershed

Група биотопа Biotope group	Тип Type	№	Повр. Area		Репрезентативни Representative	Подтипови Subtypes	Варијетети Varieties
			ha	ha			
Група биотопа мешовито изграђених блокова	12-19	281	325,07		23	16	12
Група биотопа привредних и комерцијалних зона и инфраструктурних површина	21-23	33	64,46		7	7	9
Група биотопа саобраћајног система	32-32	438	79,22		7	6	8
Група биотопа зелених и рекреативних површина	41, 43, 47	6	60,38		5	6	3
Група биотопа копнених вода	52, 52, 55	14	-		7	6	4
Група биотопа тршљака, влажних угара и периодично сувих станишта	61	2	0,15		2	1	-
Група биотопа пољопривредних површина	71-73, 75, 78, 79	696	205,28		27	14	19
Група биотопа дрвећа, шибљака и шума	81-83, 85	225	24,56		14	11	8
Група биотопа градских угара, површинских копова, насипа, депонија и зидова	91-93	98	34,90		9	8	6
Површине које нису картиране	-	10	62,41		-	-	-
Укупно		1.803	858,43		101	75	33

КАРТИРАЊЕ БИОТОПА СЛИВА КУМОДРАШКОГ ПОТОКА У БЕОГРАДУ

Табела 2. Обележја прикупљена за тип биотопа тршћака  
Table 2. Attributes collected for the reed byotope type

Обележје	Тип и шифра биотопа	
	6110(1)	6110(2)
Спектар и степен угрожености врста	Биотопи богати врстама	Биотопи богати врстама
Старост биотопа	Биотопи стари од 20-70 година	Биотопи стари од 20-70 година
Способност регенерације биотопа	Биотопи са претежно толерантним врстама	Биотопи са претежно толерантним врстама
Интензитет коришћења и одржавања	Биотопи који деценијама нису редовно коришћени	Биотопи који се краће време не користе редовно
Однос влажења	Биотопи са екстремним условима у односу на влажење	Биотопи са екстремним условима у односу на влажење
Специфичност природног простора	Типични биотопи природи блиских простора	Биотопи карактеристични за одређене делове природних простора

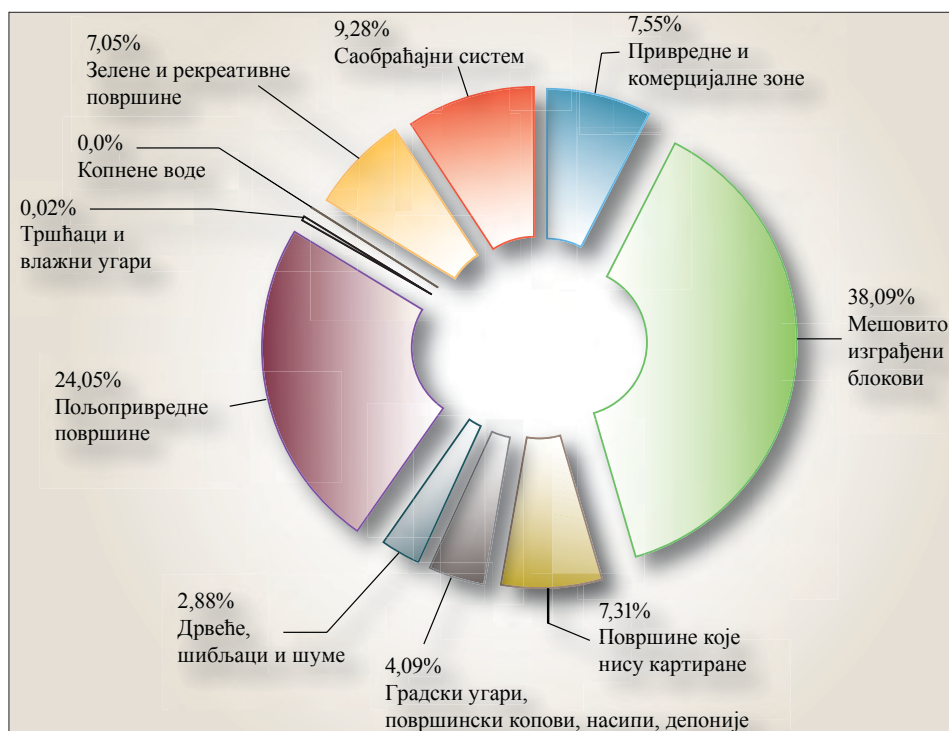


График 1. Учешће површина издвојених група биотопа слива Кумодрашког потока  
Figure 1. Area percentage of the recorded byotope groups at the Kumodraž stream watershed

Група биотопа пољопривредних површина је повезана са другим делом велике просторне површине Кумодрашког потока или уз сам поток. У исто време, то је други најзаступљенији тип биотопа на овом простору.

Биотопи група дрвећа, шибљака и шума већином прате ток Кумодрашког потока. У мањој мери се јављају и расуто у виду појединачних површина у целини са доминацијом биотопа групе пољопривредних површина и на границама зоне индивидуалног становања насеља Кумодраж 1 и Кумодраж 2.

Као што се може видети на карти 1, биотопи групе градских угара, површинских копова, насипа, депонија и зидова су доста дисперзно лоцирани на простору слива. Ипак, упоређивањем са групом мешовито изграђених блокова, види се да угари најчешће прате граничне зоне већих изграђених целина, и то у делу зацевљења Кумодрашког потока, на граници насеља Падина и северозападно од насеља Кумодраж.

## 5. ДИСКУСИЈА

Од укупно 281 издвојеног биотопа групе мешовито изграђених блокова доминира тип блокова са спонтаном градњом, првенствено због тога што је на основу типологије становања ГП Београда 2021. становање на простору насеља Кумодраж 1 сврстано у овај тип. Иза њих, по површини су најзаступљенији биотопи отворених блокова и блокова индивидуалног становања, док су остали типови далеко мање присутни. Картирањем спроведеним 2009. год. запажа се даље ширење блокова са спонтаном градњом на рачун биотопа њива, воћњака, ливадских заједница и група дрвећа. Евидентирана разлика у промени коришћења на 23,71 *ha* у кратком временском периоду указује на динамичност рубне зоне града, али и негативне трендове урбаног развоја који се одвијају супротно од плановима прихваћених решења.

Биотопи групе привредних зона, комерцијалних зона и инфраструктурних површина, у оквиру које су идентификовани сви постојећи подтипови предвиђени Типологијом биотопа Београда, издвајају се као посебна целина пратећи ток Кумодрашког потока у његовом средишњем делу. Са друге стране, комерцијалне зоне и комплекси су са петоструко мањом површином заступљени искључиво у оквиру континуално изграђеног делу слива.

Укупно 429 издвојена биотопа групе саобраћајног система својим подтипovima и варијететима јасно прати намене површина издвојене на простору слива Кумодрашког потока, док други идентификовани тип (тип саобраћајних површина), са 15 биотопа не показује ту особину, већ се углавном среће на целом простору слива.

На подручју слива Кумодрашког потока биотопи групе зелених и рекреативних површина показују типолошку разноврсност, свега шест издвојених површина које заузимају 6,38 *ha*, јасно сведоче о малој заступљености уређених зелених простора на подручју слива Кумодрашког потока. Релативна компензација овог



дефицита је остварана присуством предбашти и вртова на парцелама блокова индивидуалног становања, који нису извојени картирањем.

Иако су по површини и бројности готово занемарљиви у односу на остатак слива (табела 1), 14 извојених станишта групе биотопа копнених вода, одређених на основу проучених хидрографских карактеристика слива Кумодрашког потока (2002), спада у потенцијално веома вредне просторе који због своје угрожености у урбаном пределу заслужују посебну пажњу. Поред тога, присуство биотопа ове групе утиче на диверзитет контактних станишта, па се и због тога зона плавне равни нерегулисаног дела потока наметнула као најзначајнији простор за даља истраживања.

У оквиру групе биотопа тршњака, влажних угара и периодично сувих станишта извојен је само један тип биотопа и то тип биотопа тршњака, на две локације уз сам ток Кумодрашког потока. Осим едификаторске врсте *Phragmites communis* Trin., у састав осиромашене заједнице *Phragmitetum communis*, улазе и *Equisetum telmateia* Ehrh., *Salvia pratensis* L., *Erigeron annuus* L., *Mentha longifolia* L., *Agropyrum repens* L., *Artemisia vulgaris* L. и *Chondrilla juncea* L.

Група биотопа пољопривредних површина је друга по површинској заступљености на простору слива Кумодрашког потока. Сконцентрисани у источном и југоисточном делу слива, доминирају типови биотопа њива, а затим ливадских заједница и воћњака. Тако груписани, они чине основни део друге велике просторне целине Кумодрашког потока, док су остали, мање присутни типови дисперзнији и могу се запазити у виду остатака и у делу континуално изграђеног ткива, првенствено уз сам ток Кумодрашког потока. Флористички састав потенцијално највреднијег типа биотопа ове групе ливадских заједница одговара заједницама *Convolvulo-Agropyretum rependis* Felfoldy 1943, на умерено влажним стаништима и *Poaeto-Alopecuretum* на сувљим, док су на деловима слива уз Кумодрашки поток и на локацијама где је ниво подземних вода виши идентификовани фрагменти заједница *Poaeto-Agropyretum repentis* и *Calystegio-Equisetetum telmateiae* S. Jov. 1994 (Обратов-Петковић *et al.*, 2000).

На основу спроведених истраживања групе биотопа дрвећа, шибљака и шума уочено је да највећи број станишта, не рачунајући извојена појединачна стабла, припада типу биотопа живица (које линеарно картиране имају дужину од преко 10,5 km) и листопадних шума, које на овом простору заузимају површину од 19,62 ha и које се у подтипу биотопа лишћарских, приречних шума углавном јављају у виду деградираних фрагмената неколико заједница и то *Populetum nigro-albae* Slavnić 1952 и *Salicetum albae-fragilis* Soó 1958. Други доминантан подтип биотопа листопадних шума се, према Кључу за картирање биотопа Београда (2004), јавља у два варијетета - домаћих врста и осталих шума страних врста, већином изданачког карактера. Биотопи ове групе већином прате ток Кумодрашког потока.

Пратећи заступљеност групе биотопа градских угара, површинских копова, насипа, депонија и зидова, чијих 98 извојених биотопа заузима површину од око

35 ha може се закључити да на овом простору постоји значајна „резерва” отворених, специфичних градских простора који свакако заслужују више пажње, пошто неки од њих могу представљати потенцијалне просторе које је могуће укључити у систем зелених простора града или их доделити некој од постојећих категорија. На истраживаним локалитетима је забележено и значајно присуство инвазивне врсте *Aster lanceolatus* Willd. Популације ове врсте су веома бројне, а посебно на површинама које се одликују великом влажношћу земљишта где је на 1 m<sup>2</sup> констатовано и до 2.700 јединки (Обратов-Петковић *et al.*, 2009). С обзиром на значајан утицај који инвазивне врсте имају на флористички диверзитет, јасна је важност мониторинга на овом подручју.

Анализом добијених резултата уочена је и јасна диференцијација слива на три целине, прве у зони изворишта Кумодрашког потока до Кумодрашке улице где доминирају биотопи индивидуалне и спонтане градње са заосталим пољопривредним површинама и шумама; друге, у средишњем делу слива, са биотопима пољопривредних површина и група дрвећа, живица, шибљака и шума и треће, која обухвата простор од зоне спонтане градње насеља Падина до улива Кумодрашког потока у колектор на Душановцу, са доминацијом групе мешовито изграђених структура. Средњи део слива, као својеврсни остатак отворених простора између континуално изграђеног ткива и насеља рубне зоне града и данас пружа могућност очувања преосталих природи блиских биотопа кроз њихову пажљиву инкорпорацију у систем зелених простора града. Међутим, упоређивањем резултата добијених 2006. и 2009. године, као и са претходним истраживањима овог простора (Цвејић *et al.*, 2000) запажа се даља тенденција ширења непланских објеката и насеља на рачун ових простора, што је још једна потврда карактеристичних негативних тенденција урбаног развоја Београда у последњим деценијама. Овакви трендови доводе до даљег смањивања и фрагментације система зелених и отворених простора града, иако су они правилно препознати као равноправан део „градске инфраструктуре” у стратегији развоја система зелених површина града током израде Генералног плана Београда 2021. Добијени резултати зато указују да средњем, неизграђеном делу слива у коме се налази и хидротехнички нерегулисани део тока Кумодрашког потока треба посветити пажњу у даљим истраживањима, вредновањем репрезентативних биотопа које може аргументовати усмеравање изградње и тиме утицати на спречавање даљих негативних трендова урбанизације.

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Спроведеним картирањем биотопа слива Кумодрашког потока констатовано је да се на овом подручју, иако веома деградираном антропогеним деловањима, могу очекивати још увек вредни, па и природи блиски простори, на шта указују прикупљена обележја. Издвојени типови биотопа показују велику хетерогеност коришћења, ширење неплански подигнутих објеката, али и постојање структура

које могу бити значајне за унапређење система зелених простора града, уколико се правовремено реагује и недозволи њихова даља деградација.

Коришћена методологија се показала оперативном и јасно применљивом, а употребљена типологија је омогућила лако класификовање свих идентификованих станишта на овом простору. Прикупљена обележја, која детаљно карактеришу особине станишта стварају даљу основу за различита наведена вредновања простора. Због тога треба размотрити ширу примену овог метода као део документационе основе урбанистичког планирања, кроз доношење одговарајуће законске регулативе.

### ЛИТЕРАТУРА

- Waterton S. (2002): *Classifying Nature*, Constructing Europe, Social Studies of Science 32, SAGE Publications, Los Angeles (177-204)
- (2003): *Генерални план Београда 2021*, Службени лист града Београда 27/03, Културни центар, Београд
- Ermer K., Hoff R., Mohramann R. (1996): *Landschaftsplanung in der Stadt*, Ulmer, Stuttgart
- (2002): *Идејни пројекат одвода кишних и употребљених вода са слива Кумодрашког потока*, књига 1: Постојеће стање - верификација и оцена; књига 2: Идејни пројекат одвода кишних и употребљених вода са слива Кумодрашког потока, Институт за хидротехнику, Грађевински Факултет, Београд
- Javorka S., Csapody V. (1934): *Iconographia florum Hungaricae*, Budapest
- Jedicke E., (1994): *Biotopschutz in der Gemeinde*, Neuman Verlag, Radebeul
- Jessel B., Tomias K. (2002): *Ökologisch orientierte Planung*, Ulmer, Utb
- (2004): *Кључ за картирање биотопа*, Пројекат Зелена регулатива Београда, Свеска 2б, Урбанистички завод, Београда
- Knickrehm B., Rommel S. (1994): *Biotoptypenkarttierung in der Landschaftplanung*, Hannover Uni Arbeitsmaterialien 27, Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, Hannover
- Kurz H. (2000): *Aktuelle Entwicklungen in der Bewertung von Biotoptypen*, Vortrag gehalten auf dem VSÖ-Seminar Aktuelle Bewertungssystem in der naturschutzfachlichen Planung, Buero fuer Biologische Bestandsaufnahmen, Hamburg und Kiel
- Обратов-Петковић Д., Бједов И., Радуловић С., Скочајић Д., Ђунисијевић-Божовић Д., Ђукић М. (2009): *Екологија и распрострањење инвазивне врсте Aster lanceolatus Willd. на влажним стаништима Београда*, Гласник Шумарског факултета 100, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (159-178)
- Обратов-Петковић Д., Цвејић Ј., Тутунџић А. (2000): *Флористичке карактеристике слива Кумодрашког потока*, Шумарство 4-5, Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Београд (59-71)
- (2004): *Припрема садржаја и дефинисање поступка за картирање биотопа Београда*, Пројекат Зелена регулатива Београда, Свеска 2а, Урбанистички завод Београда, Београд