

ЕКОСИСТЕМ И УСЛУГЕ ЕКОСИСТЕМА У ОТВОРЕНИМ ГРАДСКИМ ПРОСТОРИМА

Снежана Кеџман, докторанд

Универзитет у Београду, Шумарски факултет

snez.ke@gmail.com

ИЗВОД: Убрзан развој градова, висок степен урбанизације и генерално све промене изазване антропопресијом доводе до значајних промена абиотичких и биотичких компоненти предела које воде губитку екосистема. Чињеница да градови у потпуности зависе од екосистема који се налазе изван њихових граница, а у симбиотском су односу са екосистемима који се налазе унутар њих посебно је алармантна, посебно ако се узму у обзир све користи које од екосистема остварују. Користи које екосистеми пружају човеку збирно су назване - услуге екосистема. Опстанак човечанства одувек, а и дан данас зависи од природе. Услуге које екосистеми пружају човеку, превасходно у урбаним срединама, не могу се поредити ни са једном другом социјалном, еколошком или економском користи. Отворени градски простори осим што представљају места сусрета, окупљања и проточности становника једног града, у великој мери су и мале, али важне тачке биодиверзитета и често заборављених екосистема. Као такви, они у великој мери доприносе широком спектру погодности које екосистеми пружају човеку у урбаним срединама и чији се значај огледа у побољшању квалитета живота и животне средине у градовима, и генерално адаптацији на климатске промене.

Кључне речи: екосистем, услуге екосистема, отворени градски простори, урбана средина, град

ECOSYSTEM AND ECOSYSTEM SERVICES IN URBAN OPEN SPACE

ABSTRACT: The rapid development of cities, high degree of urbanization and generally all changes caused by anthropogenic pressure lead to significant changes in the abiotic and biotic components of the landscape that lead to the loss of ecosystems. The fact that cities are completely dependent on ecosystems that are beyond their borders, and in a symbiotic relationship with ecosystems within them is particularly alarming, especially if all benefits which ecosystems are provide have been consider. The benefits that ecosystems provide to man are collectively called ecosystem services. The survival of humanity has always been, and still today depends on nature. Services provided by ecosystems to humans, particularly in urban areas, can't be compared to any other social, environmental or economic benefits. Urban open spaces, except that representing places of meeting, gathering and movement of the inhabitants of a city, are also small but important points of biodiversity and often forgotten ecosystems. As such, they largely contribute to a wide range of benefits that ecosystems provide to human beings in urban areas, and whose importance is reflected in improving the quality of life and the environment in cities, and in general adaptation to climate change.

Key words: ecosystem, ecosystem services, urban open space, urban area, city

УВОД

Ескалација друштвеног и технолошког напретка узрокована индустријском револуцијом, значајно је и заувек изменила предео. Способност природе да се прилагоди и одговори на промене које настају, смењују се и шире великом брзином је знатно смањена.

Висок степен урбанизације и константна антропопресија резултовали су низом негативних ефеката на абиотичке и биотичке компоненте предела и довели до фрагментације станишта и губитка екосистема.

Промене у структури предела и брзина којом се одвијају директно су утицале на то да степен прилагођавања модификованим условима за живот буде све нижи. Неке врсте су успеле да се прилагоде новонасталим променама, док су друге подлегле притиску и заувек нестале (Кецман, 2016). Резултат тога је губитак и изумирање великог броја врста флоре и фауне на тлу Србије, али и широм света.

Смањење биодиверзитета може резултовати губитком многобројних екосистема, а улога коју превасходно биљке имају, посебно у урбаним срединама је од веома великог значаја за живот и развој човека и генерално његов опстанак на планети Земљи.

Биљке током раста и смене годишњих доба пролазе кроз различите промене и тиме утичу на простор у коме се налазе (Cullen, 2007; Petrović i Polić, 2008). И то не само у естетском, већ и еколошком смислу. У граду, отворени градски простори су главни носиоци биљног материјала и сваки од њих може бити екосистем за себе. Као такви они имају посебан и важан значај у пружању услуга екосистема у урбаним срединама.

Услуге екосистема које пружају отворени простори града, попут деловања на локалну климу и квалитет ваздуха, смањење природних непогода, само су неке од многих које побољшавају стање животне средине, док културне услуге првенствено утичу на психичко и физичко здравље људи.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

На почетку истраживања приступило се претраживању публикованих радова и осталих библиографских јединица према кључним терминима који су у вези са проблематиком која се истражује, али и према терминима који су са њима повезани.

Метод се заснива на анализи, систематизи и класификацији радова објављених у водећим међународним часописима и других библиографских јединица.

У првој фази, претраживали су се радови према кључним терминима који се односе на главну проблематику истраживања. Првенствено су прикупљени радови који су у наслову, апстракт или као кључну реч садржали следеће термине: „екосистем“ (енг. *ecosystem*), „услуге екосистема“ (енг. *ecosystem services*) и отворени градски простори (енг. *urban open space*). Затим је истраживање допуњено прикупљањем радова у комбинацији са терминима: „предео“ (енг. *landscape*), „урбани предео“ (енг. *urban landscape*), „урбанасредина“ (енг. *urban area*), „град“ (енг. *city*), „отворени простори“ (енг. *open space*), „јавни простори“ (енг. *public space*), „биодиверзитет“ (енг. *biodiversity*), „климатске промене“ (енг. *climate change*).

У другој фази, радови су класификовани у две категорије: 1) екосистем и услуге екосистема и 2) отворени градски простори.

Даље истраживање се потом фокусирало на оне објављене радове и библиографске јединице које су у највећој корелацији са темом проблематике која је предмет истраживања, али и њиховој међусобној корелацији.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Екосистем и услуге екосистема

Концепт екосистема је у великој мери продукт XX века, иако се његови корени могу пронаћи и у ранијим вековима. Данас заузима важну позицију у науци о животној средини и модерној екологији. Много је различитих аутора дало дефиницију екосистема, међутим, све дефиниције имају три заједничке карактеристике и укључују биотичке и абиотичке компоненте и њихове међусобне интеракције (Christian, 2009).

Међу првима који су дали дефиницију екосистема је Tansley (1935), који је екосистем сматрао јединицом вегетације која не укључује само биљке од којих је сачињена, већ и животиње које су са биљкама повезане, али и све хемијске и физичке компоненте непосредног окружења или станишта, а сви заједно чине препознатљив, самостални ентитет (Pirolet *et al.*, 2000).

Услуге екосистемасу користи које људска популација директно или индиректно остварује од функција екосистема (Constanza *et al.*, 1997; Bolund and Hunhammar, 1999). Оне се могу поделити у четири категорије: услуге подршке, услуге снабдевања, услуге регулисања и културне услуге (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; TEEB, 2011).

Директан утицај на људе имају услуге снабдевања, услуге регулисања и културне услуге, док за разлику од њих индиректан утицај, који се интерпретира у дугом временском периоду имају услуге подршке (TEEB, 2011).

Ослонац базиран на услугама подршке неопходан је како би екосистеми могли да пруже било коју врсту услуге. Услуге подршке се јављају у виду станишта која биљкама и животињама омогућавају све што им је неопходно за преживљавање: воду, храну и склониште. Сваки екосистем пружа различита станишта која за животни циклус врсте могу бити веома битна. Миграторне врсте, као што су: птице, рибе, инсекти и сисари у току свог кретања зависе од различитих екосистема. Губитак стаништанастаје као резултат климатских промена, ширења туризма, шумских пожара и претварање различитих природних подручја у пољопривредне површине. Највећу претњу представља лептирима и може довести до њиховог изумирања. Познато је да нека станишта имају изузетно велики број врста, што их чини генетски разноврснијим од других, па су позната и као „вруће тачке“ (енг. *hotspots*) биодиверзитета (TEEB, 2011).

Када су основни услови испуњени, постојање биотопа и биоценозе, односно екосистема, могуће је добити и извесне производе од њега.

Услуге снабдевања пружају производе у виду хране, која је претежно из управљаних (аграрних) површина, али и водних система (слатке, слане воде; текуће, стајаће), а такође и из шума, али и урбаних башти. У Хавани (Куба) је 1996. године значајан део хране за становништво произведен управо унутар урбаних башти и приватних вртова. Према неким подацима, реч је о 7.5 милиона јаја, 4 милиона букета цвећа, 8.500 тона

пољопривредних производа и 3.650 тона меса (Altieri *et al.*, 1999; TEEB, 2011). Сировине попут дрвета, биогорива и биљних уља директно се добијају од дивљих и култивисаних биљних врста. Шумски производи као што су гума, латекс и биљна уља су веома важни у трговини и годишња зарада на овим производима се процењује на 11 милијарди US\$ на глобалном нивоу (Roe *et al.*, 2002; TEEB, 2011). У глобалном хидролошком циклусу чиста вода коју екосистеми обезбеђују је од веома великог значаја јер игра виталну улогу у обезбеђивању градова водом за пиће. Осим тога, екосистеми су извор многих лековитих ресурса. Многе биљке се користе у традиционалној медицини, а многи биљни производи у фармацеутској индустрији. Чак 80% људи на свету и даље зависе од традиционалне медицине, док се вредност продајелекова од природних материјала процењује на 57 милијарди US\$ на годишњем нивоу (TEEB, 2011). Наведене услуге могуће је транспортовати са места на место, и то најчешће антропогеним утицајем.

Услуге регулисања делују локално, регионално и глобално и поспешују локалну климу и квалитет ваздуха. Дрвеће и зелене површине у урбаним срединама смањују температуру ваздуха, а истовремено и побољшавају квалитет ваздуха у граду уклањањем загађивача из атмосфере и складиштењем угљеника у органима биљке. У Фиренци (Италија) градска парк-шума (енг. *Cascone Park*) на годишњем нивоу уклони око 72.4 kg/харазличитих загађивача (O_3 , CO , SO_2 , NO_2 и др.), док на пример, градска стабла у Сједињеним Америчким Државама (САД) складиште и до 22.8 милиона тона угљеника годишње. Поред тога, екосистеми и живи организми утичу и на смањење природних непогода укључујући поплаве, лавине, олује, клизишта и самим тим утичу и на превенцију ерозионих процеса, а тиме и процеса деградације земљишта. Екосистеми као што су мочваре служе као филтери отпадних вода, што је од посебног значаја за урбане средине. Једна од важних услуга регулисања за сам опстанак биљних врста, а уједно и екосистема је опрашивање, које углавном врше инсекти, али и неке птице и слепи мишеви, што је од суштинског значаја за развој поврћа, воћа и семена биљака. Око 87 од 115 водећих светских прехранбених култура, укључујући какао и кафу, зависе од опрашивања. Поред осталих функција, екосистеми врше и биолошку контролу кроз активности предатора и паразита различитих штеточина и болести, које нападају биљке, животиње и људе (TEEB, 2011). За урбане средине, услуге регулисања су од круцијалног значаја за живот и здравље становништва. Међутим, екосистеми на овај начин пре свега штите себе и омогућавају сопствени опстанак, док су људи секундарни корисници ових услуга.

Екосистеми пружају и културне услуге у виду користи које нису материјалне природе, већ представљају духовно и здравствено обогаћивање људи у отвореним просторима. Уједно обезбеђују места за окупљање људи, разне уметничке и културне манифестације и јачање активности локалне заједнице. Примарни корисници ових услуга, за разлику од претходно наведених су људи.

Културне услуге у одржавању психичког и физичког здравља људи се све више препознају и признају, а остварују се кроз рекреацију у природи (трчање, шетање и друго). Такође се манифестује и у сферама туризма кроз истраживање и спознају различитих историјских, природних и културних вредности (нпр. културни и еко-туризам). Од таквог туризма могу се остварити и значајни приходи. Приход од путовања и посете коралних гребена на Хавајима износи око 97 милиона US\$ на годишњем нивоу. Биолошка разноврсност је генерацијама извор естетске инспирације за културу, уметност и дизајн, помоћу које се естетски, али и еколошки може унапредити урбани, али и рурални предео. Осим тога, омогућава стицање духовног искуства и ствара осећај за место кроз природне карактеристике попут шума, одређене врсте биљака, планина и пећина, које су се кроз људску историју сматрале светим и имале верско значење. (TEEB, 2011).

Екосистеми пружају услуге које пре свега настају у сврху развоја и опстанка живих организама, односно самих екосистема. Примарно свим живим организмима је преживљавање и репродукција, све остало се манифестује као додатна корист, како за екосистема, тако, и пре свега, за човека.

Дарвинова теорија еволуције поткрепљује наведено јер живи организми да би преживели морају да се прилагоде, а потом то пренесу и на своје потомство. Најразвијенији примерак овог механизма је човек (Jahi, 2002).

Услуге екосистема које су од директне користи за екосистем, обично су индиректне користи за човека и обратно. Оне могу бити доступне на локалном, регионалном и глобалном нивоу. Осим тога, могу се преносити од места до места. Односно, од места настанка тј. места где се производе, па до места или града у коме се дистрибуирају, тј. места на којима људи имају корист од њих. Овакав трансфер услуга могуће је обавити природним (нпр. ваздушни саобраћај) или антропогеним путем (Bolund and Hunhammar, 1999).

Укупна вредност услуга екосистема на глобалном нивоу, према извештају Светске уније за заштиту природе (*International Union for Conservation of Nature – IUCN*) процењује се на 33 трилиона US\$ на годишњем нивоу (Constanza *et al.*, 1997).

Услуге екосистема се могу квантификовати, и иако укупна вредност има значаја за економију, оне најважније услуге за човека су бесплатне и не могу се сагледати са економске тачке гледишта.

Током протеклих педесет година људи су променили екосистеме брже и екстензивнијег у било ком другом периоду у људској историји, како би задовољили своје потребе за храном, водом, влакнима, дрветом и горивом. То је резултирало значајним и углавном неповратним губитком разноликости живота на Земљи (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Биодиверзитет на планети Земљи глобално опада, а дистрибуција врста постаје све хомогенија. Другим речима, скупови врста у било ком делу света постају све сличнији један другом, првенствено због увођења интродукованих врста (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Изумирање врста и интродуковање неких нових доводи до измене читавих екосистема и њихових функција, али и прети нестанку истих.

Истраживања показују да преко 50% светске популације и 80% популације Европе данас живи у градовима (Goddard *et al.*, 2009; Cvejić *et al.*, 2011). Иако урбана подручја заузимају релативно мали део копнене површине (4% на глобалном нивоу), брза експанзија градова снажно утиче на еколошке процесе, остављајући еколошки отисак много изван граница града, чиме доводи до промене животне средине од локалних до глобалних размера (Goddard *et al.*, 2009). Овакве промене највише су изражене у климатском погледу и могу се осетити у свим аспектима живота човека.

Отворени градски простори

Урбану средину чини распоред улица, зграда, градских блокова, јавних простора и осталих елемената градског пејзажа. Сви наведени елементи и међусобни односи унутар и између њих чине место, односно простор, а све укупно сматра се – урбаном структуром. Урбана структура се односи на градове (велике и мале), али и на села, на ценатар и предграђе, и све оно што се налази између тога, а у нашем окружењу (Базик, 1995; Petrović i Polić, 2008).

Постоје различите дефиниције отворених градских простора, међутим, у свакој од њих постоје извесни недостаци. Јасна, тачна и прецизна дефиниција не постоји, али се захваљујући емпиријским сазнањима и досадашњим покушајима давања дефиниције под *отвореним градским простором* може сматрати: сваки простор који је отворен на горе – према небу (бар једном својом страном) и који се користи јавно, без обзира на тип власништва – било јавно или приватно (Ђукановић, 2015).

Према томе, једна од типологија дели отворене градске просторе на: зелене коридоре; водене коридоре/водену површину; ливаду; шуму/природни резерват; терен за игру; црквену порту, гробља; уступљено обрадиво земљиште; парк; зеленило; сквер; трг; народну башту; приватни врт; игралиште; двориште и атријум (Petrović i Polić, 2008). У наведеној типологији изостављена је улица, која представља први и најјавнији вид отвореног простора, чија развијена мрежа омогућава долазак до свих осталих простора. Поред тога, школска дворишта су такође тип који би употпунио наведену поделу, болнички комплекси, пасажии, па чак и фасаде, као део отворених простора који је доступан свима, претежно у визуелном смислу, а који уз озелењавање може имати и вишеструки еколошки значај (Woolley, 2004; Кеџман, 2014; Ђукановић, 2015).

Отворени градски простори су одувек били кључна места културног, економског и политичког живота, од раних цивилизација па до данас (Stanley *et al.*, 2012).

Град је могуће дефинисати и сагледати као јединствен екосистем или сагледати екосистеме који се налазе унутар њега (нпр. реке, језера, шуме и др.) сваки појединачно (Rebele, 1994; Bolund and Hunhammar, 1999). Наведени типови отворених простора могу се посматрати као појединачни екосистеми, али и као подручја сачињена од више екосистема. На пример, парк-шума у урбаној средини може бити посматрана као јединствен екосистем, а уколико садржи реку или језеро, онда се они могу сагледавати и као засебни екосистеми.

Термин урбани екосистеми може се користити за сва природна зелена и плава подручја у граду. У ову дефиницију укључена су и стабла и рибањаци, иако се сматрају као сувише мала да би се могла сматрати екосистемима у пуном смислу, већ их треба посматрати као елементе неких већих система, нпр. шуме, парка итд. (Bolund and Hunhammar, 1999).

Услуге екосистема у урбаним срединама зависе од отворених градских простора и њихових зелених површина. Повећање броја и унапређење отворених градских простора поспешује и повећати услуге које урбани екосистеми пружају човеку. Адекватним планирањем града, могуће је предвидети унапређење и изградњу оних отворених простора од којих човек може има највише користи на одређеној локацији.

Развојем и унапређењем отворених градских простора могуће је утицати на побољшање услова животне средине и генерално квалитета живота у градовима. Међутим, градови се разликују и сваки град на свету је ентитет за себе, и сваки од њих поседује јединствен карактер.

Из тог разлога није могуће генерализовати значај и важност услуга екосистема на нивоу града. Услуге екосистема су специфичне за локацију, па се широм света могу значајно разликовати (Bolund and Hunhammar, 1999). Градови у више погледа и на више начина варирају. Пре свега, грађени су на различитим хемисферама планете Земље, на различитим континентима, у различитим климатским зонама, на различитим надморским висинама и окружени су различитим типом вегетације.

Варирају и у величини, од мегалополиса до малих градова, као и од екстремно богатог, до екстремно сиромашног становништва. Стокхолм се, на пример, налази на више острва и поседује много више зелених и водених површина од већине осталих градова (Bolund and Hunhammar, 1999). За Њујорк је од највећег и централног значаја Централ парк (енг. *Central Park*) који се у њему налази и чини засебан екосистем. Док је Београд град на ушћу река (Саве и Дунава), што у великој мери опредељује климатске услове и услуге екосистема једног града.

Процесом урбанизације угрожени су сви екосистеми унутар града. Биодиверзитет у урбаним срединама зависи од веза између екосистема изван и екосистема унутар града. Мале зелене површине у граду (паркови, парк-шуме и др.) често су недовољне величине да одрже разноврсност флоре и фауне унутар њих. Међутим, нека истраживања су показала да, на пример, градови у Италију садрже скоро 50% свих врста укупне италијанске авифауне (Dinetti *et al.*, 1996; Bolund and Hunhammar, 1999).

Губитак биолошке разноврсности најприметнији је у градовима чији отворени простори често бивају замењени инфраструктурним објектима, а у онима који се одупру пренамени, разноврсност живог света (флоре и фауне) је изузетно смањена, и често сведена на исте врсте које су реплициране у сваком од постојећих типова отворених простора. Врсте у градовима постају униформне, што води ка томе да градови са аспекта флоре губе свој идентитет, чиме је и способност екосистема да пружи одређене услуге смањена.

Екосистеми обилују вегетацијом која се јавља у различитим животним формама. У урбаним срединама биљке су присутне у знатно мањем обиму и у највећој мери заслужне су за пречишћавање ваздуха. Таксони са већом површином листова способни су да у већој мери филтрирају загађујуће честице из ваздуха. Због укупне површине иглица, а и присуства иглица и током зимског периода, четинари имају већи капацитет пречишћавања од листопадног дрвећа. Међутим, они су често осетљиви на загађен ваздух, па је најбоље решење у отвореним градским просторима комбиновати четинаре и лишћаре. Сви природни екосистеми у граду смањују и ефекат топлотног острва и уједно побољшати локалне микроклиматске услове. Позитивно утичу и на регулацију буке од саобраћаја и других извора (фабрике и сл.), што језа човека који живи и креће се градом од посебног значаја. Пермеабилне зелене површине поспешују лакше одводњавање у урбаним срединама, а мочваре се сматрају наважнијим екосистемом на Земљи који доприноси свим наведеним услугама (Constanza *et al.*, 1997; Bolund and Hunhammar, 1999).

Рекреативни аспекти свих урбаних екосистема, који омогућавају игру и одмор у отвореним просторима, можда су и највреднија услуга екосистема у градовима. Студије показују да се зелени простори веома важни и за људску психу. Ниво стреса код људи се знатно смањује уколико се они налазе у природном окружењу, док се тај ниво у урбаним срединама налази константно на високом нивоу илисе чак повећава. Такође, опоравак људи је за 10% бржи код људи чије су собе окренуте према парку, у односу на оне људе чије собе гледају на суседне зграде (Bolund and Hunhammar, 1999).

Урбани екосистеми могу функционисати и као показатељи стања урбане средине. Тако, на пример, лишћеви су добар показатељ квалитета ваздуха јер не могу расти у подручјима загађеног ваздуха. Значај зелених површина показују становници Стокхолма (Шведска) који су спремни да за живот у близини парка, градских шума или водених површина издвоје и већу своту новца. Осим тога, чак 90% становништва барем једном током године посећује паркове и друге зелене површине, 45% њих то чини сваке недеље, а 17% више од три пута недељно (Bolund and Hunhammar, 1999).

Све наведене услуге екосистема за човека у урбаним срединама имају велики значај. Снабдевају становништво храном и водом, регулишу микроклиму и загађење ваздуха, утичу на смањење природних непогода и омогућавају широк спектар културних активности делујући притом и локално и глобално на негативне ефекте климатских промена.

ЗАКЉУЧАК

Евидентно је да је степен урбанизације од почетка индустријске па до данас у непрестаном порасту, а изазови које пред човечанство ставља XXI век сваким даном све већи.

Веома битан и значајан природан капитал за човека представљају услуге екосистема. У то су укључени и екосистеми у непосредној близини, али и они позиционирани на другом крају града, државе, континента или глобално планете Земље. Иако се на неки начин могу квантификовати, користи које услуге екосистема пружају човеку су немерљиве. Без екосистема и функција екосистема, живот човека на Земљи не би био могућ. Стога, површан приступ и опхођење према природи око себе, неопходно је што пре променити, како последице, које су ионако већ велике, не би биле и погубне по човечанство.

Осим у животу човека, екосистеми данас заузимају важну позицију и у науци. Обзиром да велики број светске популације живи у градовима, услуге екосистема које у отвореним просторима града умногоме унапређују квалитет животне средине. Поред тога, најважније су природно средство у борби против климатских промене чије су последице свакодневно све више израженије.

Недостатак екосистема, мери се са недостатком отворених градских простора у урбаним срединама, што је од посебног значаја када је локално деловање у питању. Имплементација нових отворених градских простора, уједно је и имплементација нових екосистема, јер отворени градски простори суштински и јесу екосистеми, а самим тимомогућено је и директно остваривање услуга које екосистеми пружају. Услуге екосистема неоспорно утичу на побољшање услова живота у граду.

Иако се о услугама екосистема говорило појединачно, јасно је да сваки екосистем има способност да производи неколико различитих услуга истовремено. У отвореним градским просторима као најважније су се показале услуге регулисања и културне услуге. За опстанак човека, свакако су најважније услуге снабдевања, које му омогућавају чисту воду и храну. Вредност сваке услуге појединачно знатно је мања у односу на њихову вредност збирно. Збирна вредност свих услуга екосистема може да ублажи и надокнади многобројне недостатке урбаног предела.

Значај екосистема у урбаним срединама је немерљив. Услуге које емитују отворени градски простори и њихове зелене површине немају цену. Од индивидуалног дрвећа, од којег неке врсте имају и фитонцидно дејство, од посебног значаја за град, преко паркова, који емитују и пружају различите услуге, до шума и природних резервата, која градовима обезбеђују енормну корист. Осим што су од еколошког и естетског значаја, услуге екосистема у урбаним срединама редукују и смањују многе трошкове, па стога имају и економски значај.

Иако су сиромашнији од руралних у богатству флоре и фауне, и генерално површине коју заузимају, урбани екосистеми и њихове услуге у великој мери доприносе квалитету живота и као такве их треба неговати, без обзира што укупно човечанство зависи од услуга глобалног екосистема, квалитет живота у градовима се побољшава на локалном нивоу. Градови све више расту и развијају се, број становника у градовима се свакодневно повећава, па важност екосистема треба озбиљно схватити и на повећању броја екосистема и отворених градских простора непрекидно радити.

ЛИТЕРАТУРА

- Altieri, M.A., Companioni, N., Cañizares, K., Murphy, C., Rosset, P., Bourque, M., Nicholls, C.I. (1999): The greening of the "barrios": Urban agriculture for food security in Cuba. *Agriculture and Human Values* 16, 131-140;
- Базик, Д. (1995): Сценарио живота у граду: процес настајања градске сценографије. Архитектонски факултет Универзитета у Београду, Београд;
- Bolund, P., Hunhammar, S. (1999): Analysis: Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics* 29, 293-301;
- Goddard, M.A., Dougill, A.J., Benton, T.G. (2009): Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends in Ecology and Evolution*, Tree 1175, 1-9;
- Dinetti, M., Cignini, B., Fraissinet, M., Zapparoli, M. (1996): Urban ornithological atlases in Italy. *Acta Ornithologica*, Vol. 31, 15-23;
- Ђукановић, З. (2015): Употреба партиципативне јавне уметности у урбаном дизајну (Докторска дисертација). Београд: Универзитет у Београду, Архитектонски факултет;
- Jahi, H. (2002): Obmanaevolucije. Naučni kolaps darvinizma i njegova ideološka pozadina. Centar za prirodnjačke studije, Beograd;
- Кецман, С. (2014): Студија приобаља Дунава, општина Палилула. Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд;
- Кецман, С. (2016): Зелена инфраструктура као стратегија планирања Градске општине Чукарица (Мастеррад). Београд: Универзитет у Београду, Шумарски факултет;
- Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and Human Well-being. Synthesis. Island Press, Washington, DC;
- Petrović, G., Polić, D. (2008): Priručnik za urbanidizajn. Orion Art iPrograf, Beograd;
- Pirot, J.-Y., Meynell, P.-J., Elder, D. (2000): Ecosystem Management: Lessons from around the World. A Guide for Development and Conservation Practitioners. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK;
- Rebele, F. (1994): Urban ecology and special features of urban ecosystems. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 4, 173-187;
- Roe, D., Mulliken, T., Milledge, S., Mremi, J., Mosha, S., Grieg-Gran, M. (2002): Making a killing or making a living? Wildlife trade, trade controls and rural livelihoods. *IIED and TRAFFIC, Biodiversity and Livelihoods Issues* No. 6, 1-14;
- Stanley, B.W., Stark, B.L., Johnston, K.L., Smith, M.E. (2012): Urban Open Spaces in Historical Perspective: A Transdisciplinary Typology and Analysis. *Urban Geography*, 33, 8, pp. 1089-1117;
- TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2011): TEEB Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management. (http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Additional%20Reports/Manual%20for%20Cities/TEEB%20Manual%20for%20Cities_English.pdf) приступљено: 16. јануара 2019;
- Christian, R.R. (2009): Concepts of ecosystem, level and scale. *Encyclopedia of life support systems (EOLSS)*. Vol. 1, 34-51;

-
- Costanza, R., De Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Faber, S., Grasso, M. (2017): Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem services* 28, 1-16;
 - Cullen, G. (2007): *Gradski pejzaž*. Građevinska knjiga, Beograd;
 - Cvejić, J., Tutundžić, A., Bobić, A., Radulović, S. (2011): *Zelena infrastruktura: prilog istraživanju adaptacije gradova na klimatske promene*. Društvo urbanista Beograda, Beograd;
 - Woolley, H. (2004): *Urban Open Spaces*. Spon Press, London and New York.