

УРБАНА ЕКОЛОГИЈА КАО ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНА И ПРИМЕЊЕНА НАУЧНА ДИСЦИПЛИНА О ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ

URBAN ECOLOGY AS THE INTERDISCIPLINARY AND APPLIED SCIENCE DISCIPLINE ABOUT ENVIRONMENT

Имре Нађ*

РЕЗИМЕ: Урбана екологија проучава процесе оних екосистема у којима човек живи у градским срединама, у урбаном пејзажу, где се кружни ток енергије и материје не затвара као у природним екосистемима, те долази до низа процеса који угрожавају комплекс биогеофизичких, хумано-социјалних компонента животне средине. Због сложених релација човек-природа који су детерминисани привредом, развојем инфраструктуре, становништвом и биогеофизичким елементима унутар градске средине – урбана екологија – с једне стране има мултидисциплинарни карактер истраживања због чега она има специфичан положај унутар система научних дисциплина које се баве животном средином, с друге стране она треба да да смернице развоја те је указано и на њен примењени карактер.

Кључне речи: екологија, урбана екологија, урбани екосистем, хумани екосистем.

ABSTRACT: Urban ecology studies of ecosystem processes in which one lives in urban areas, the urban landscape, where the circular flow of energy and matter is not closed as in natural ecosystems, and come up with a number of processes that threaten komplekdž biogeofizičkih, human and social components of the environment. Because of the complex man-nature relations are determined by the economy, infrastructure, population and biogeofizičkim elements within the urban area - urban ecology - one side has a multidisciplinary character of research for which it has a specific position

* Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Трг Доситеја Обрадовића 3, Нови Сад; www.dgt.uns.ac.rs; imre.nadj@dgt.uns.ac.rs

within the system of scientific disciplines concerned with the environment, on the other hand, it should give guidelines for the development and points out its applied nature.

Key words: *ecology, environment, urban ecology, urban ecosystem,*

УВОД

Угрожавање животне средине и деградациони процеси у урбаним срединама претстављају кључне проблеме човечанства, пошто се концентрација становништва у свету нагло пребацује у ове средине, а формирање урбаних подручја регионалних размера (конурбације, мегалополиси) у значајној мери генеришу деградационе процесе глобалних размера. Пошто је низ научних дисциплина укључен у разрешење ових проблема покушали смо сагледати, која научна дисциплина може да прати ове промене, и може да интегрише сродне дисциплине на интердисциплинарној (трансдисциплинарној) основи ради покушаја имплементације постављених задатака. Неке дисциплине су у свом развоју стигли до дефинисања оних екосистема, предела, који су у свом развоју претрпели значајне промене под антропогеним утицајима и да су ове промене резултирале насељена, пренасељена места, урбане одн. урбано-индустријске средине, урбане екосистеме, антропогенизоване пределе. На основу тих спознаја ћемо покушати дати одговор на питање: да ли „урбана екологија“ која је израсла из оквира природних наука може да буде носилац горе наведених задатака?

ОСНОВНИ ЕКОЛОШКИ ПОЈМОВИ И НЕКЕ НАУЧНЕ ДИСЦИПЛИНЕ

О ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ

Ради одређивања места урбане екологије у систему научних дисциплина и дефинисању њених циљева, сматрамо да је неопходно објаснити и оне појмове, који су битни у процесу дефинисања урбане екологије, а то су: животна средина (околина), екологија, еколошки фактор, предео екологија и појам урбаног екосистема као и појмови који се везују за њих.

Најједноставније објашњење околине је да је она скуп или систем оних узрочно повезаних појава која окружују човека, или део света у којем човек живи и делује. Ова дефиниција се наравно може прецизирати на насеље, на групу или на систем насеља, пошто њихова околина претставља онај део гео-биосфере, у којем дато насеље, или град функционише и у којем се друштвени утицаји преовлађују модификовајући утицаје гео-биосфере (Tóth, 1988). Околина се у ствари поистовећује са животним простором живих бића и међу основним компонентима исте учествују земљиште, вода, ваздух, животињски свет, па и рурална или урбан средина. Ови компоненти околине су у међусобној вези, и са променом једне од компонента долази до промена и код других елемената или у њиховој спреси, динамици, што значи да у случају негативних утицаја могућа је појава деградационих процеса код других еко-

лошких компонената и долази до нарушавања динамичне равнотеже околине или природе.

Под појмом еколошких фактора подразумевамо оне утицаје који на неки начин као спољашњи утицаји условљавају живот живих бића и који могу да буду биотички (жива бића) и абиотички (неживи елементи околине) фактори. Жива бића су у сталном контакту са елементима околине, који су у непосредној и сложеној узрочно последичној вези (вода-рељеф-земљиште-биљни свет и др.) и у виду тог система условљавају живи свет простора одређених димензија.

Овај систем еколошких фактора (околине) обезбеђује потребну количину енергије (светлост, температура), хранљиве материје, подлогу и средину за егзистирање (стене, минерали, земљиште, вода, ваздух). У овом систему живи свет такође утиче на елементе природне средине модификује њихове карактеристике (на пр. шумска микроклима). На основу овог тога можемо истаћи да је екосистем у ствари спрега, одн. садејство биотопа (станиште – комплекс абиотске средине који располаже са специфичним едафским, орографским и климатским факторима), и за тај биотоп специфичне биоценозе, што је заједница биљних и животињских популација, који на тим – за њих одговарајућим – биотопима егзистирају. По Секију у екосистему се утицаји биотопа и биоценозе интегришу на вишем нивоу и они у простору и времену имају променљиви систем утицаја који је способан на такву ауторегулацију, која одигравајуће динамичне промене у екосистему модификује према већем стабилитету (Székely, 1974).

У стабилним екосистемима промене које су везани за еколошке факторе (компоненти биотопа) као и за квантитативне промене живих компонената се одигравају унутар датих оквира где су ланац исхране, кружни ток материје и енергије, као и ауторегулациона способност и моћ самопречишћавања неометани. Уколико се међутим неки од конститутивних елемената због изненадних спољних утицаја губе своје атрибуте, које су досад обезбедиле стабилност, долази до поремећаја у оквиру екосистема, губи се релативна стабилност, долази до њихове деградације, уништавања итд. Већ и квалитативне промене компонената или (на пр. уништавање биоценозе, сеча шуме, шумски пожари) или промена биотопа (на пр. изградња хотелских објеката на приморју, интензивна пољопривредна делатност) доводи до реалтаивне промене стабилности екосистема. Помоћу ових релација се објашњавају сви они процеси који су антропогеног карактера, и који као последица формирања изградјене животне средине (built environment), оптерећују (деградирају) природне компоненте средине, изазивајући тако промену толеранције (толерантност) и промену динамичне равнотеже истих. Под појмом оптерећености екосистема дакле подразумевамо такве (штетне) промене антропогеног порекла, чији степен зависи од способности сношљивошћу екосистема, односно од осетљивости према штетним утицајима и способностима регенерације. У том контексту постоје стабилни (спремни за самопречишћавање, способни за неутрализацију оптерећења, И када спољни утицаји не изазивају унутрашње промене) и лабилни, када утицај спољних фактора изазива неповољне промене и као последица долази до деградационих процеса. Балог са аспекта регулационе способности издваја 3 типа екосистема:

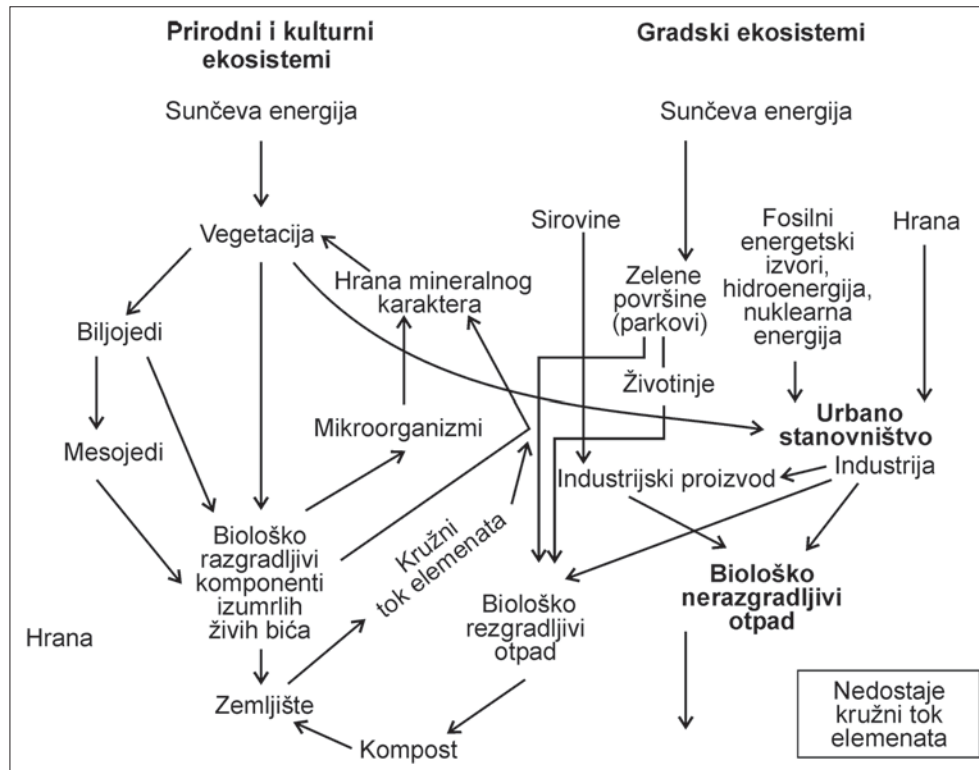
- ауторегулационе или природне екосистеме, који функционишу без утицаја спољашњих утицаја (то су веома често заштићени простори, где релативну стабилност екосистема одржавају промене самог екосистема)
- антропорегулационе екосистеме, где не постоји ауторегулација него се еколошка равнотежа одржава помоћу утицаја човека (на пр. аграрни екосистеми) и;
- руиниране екосистеме (Balogh, 1953).

Последња два типа екосистема указују на суштину пејзажног (предеоног) екосистема, пошто промена природног пејзажа зависи од степена учешћа човека и од њихових активности који у одредјеном оквиру „ометају“ јединство природног пејзажа. Еленберг у вези тога указује на отворени систем живих и неживих компонената екосистема, који подразумева знатно шири садржај него што подразумева појам „био-екосистема“ (Ellenberg, 1973). Одум за утврђивање разлика међу ометаним или нарушеним (антропогенизованих) екосистемима користи степен јачине система продуценти-деструенти-конзументи (Odum, 1963). Што су антропогени утицаји јачи тим је тај систем слабији, односно тим је већа вероватноћа јачања веза спољних утицаја околине (на пр. кружење енергије или ланац исхране у градовима) што презентује отвореност екосистема. По Томашеку екосистем је систем живих бића, техничких система и неживих компонената који се међусобно или са околином повезани преко кружења материје и енергије. Његова истраживања у овом смислу врло су блиски образложењу појма градског екосистема, односно дефинисању предмета проучавања урбане екологије (Tomásek, 1979).

Екологија према томе посредством проучавања животних услова (биотоп) биоценозе (животних заједница) одиграва улогу једне научне дисциплине која повезује географију и биологију. Другим речима екологија је наука о животној средини, која с једне стране проучава комплекс битних унутрашњих и спољашњих утицаја, а с друге стране на који начин ови утицаји модификују понашање, просторни размештај и функцију живих бића одн. кружење енергије и материје унутар екосистема (Juhász 1984; Lehman, 1990). Акцент се дакле ставља на заједничко (интегрално) истраживање садејства реално (моментално) делујучих спољашњих фактора и на унутрашње факторе који обезбеђују толеранцију.

ПОЈАМ УРБАНОГ ЕКОСИСТЕМА

За трајно опстајање човека, за функционисање друштвеног живота једини одговарајући екосистем је насеље, који је специфичан вид антропосфере, пошто се у њему одједном појављују и комбинују елементи створене (изграђене) и биогеофизичк околине (Gerle, 1982). Техносфера градова се састоји од вештачких материја и функционише под утицајем човекове делатности и у ствари представља један наказан екосистем где водећу улогу играју конзументи, а да деструенти и продуценти имају само ограничену улогу. Урбани екосистеми део конзумиране енергије добију од Сунца, али у односу на при-



Слика 1. Град као еколошки систем

Fig.1. Town as the ekosistem

Извор: Ковач (Kovács, 1980), Керенји (Kerényi, 1995)

родне екосистеме они су приморани да користе и фосилне енергетске изворе да би претварањем (или сагоревањем) истих добили механичку, термалну и електричну енергију за снабдевање (Kerényi, 1995).

Као последица коришћења вишка енергије у градовима настаје термичко и хемијско загађење што град не може да спречи. Поред тога у граду настају, и посредством трговине доспева низ вештачких материја, који су у природи непознате (бетон, пластична једињења, синтетички материјали, азбест, цементни производи, стакло, керамика итд.). Ови материјали нису у стању да се разлажу у природи, односно да се врате у природни кружни ток материје и у већини случајева спречавају или модификују климатске, хидролошке утицаје природних токова градске средине (на пр. изграђене или покривене површине модификују отицање воде, модификују температуру испаравање итд.). Овај узрочно-последични систем показује да урбани екосистеми у односу на природне екосистеме нису способни за ауторегулацију да су мере (количине) материјалних и енергетских потреба (захтева) веома варијабилне, и да је снабдевање и надокнада овим количинама је могућа само са релативно далеких изворишта, што врло често доводи не само до локалних него и до регионалних деградационих процеса (Eriksen, 1968). Мноштво животињских и

биљих врста не може да опстане у оквирима урбане средине, те се природни ланац исхране деградира или ни не постоји (Слика 1.).

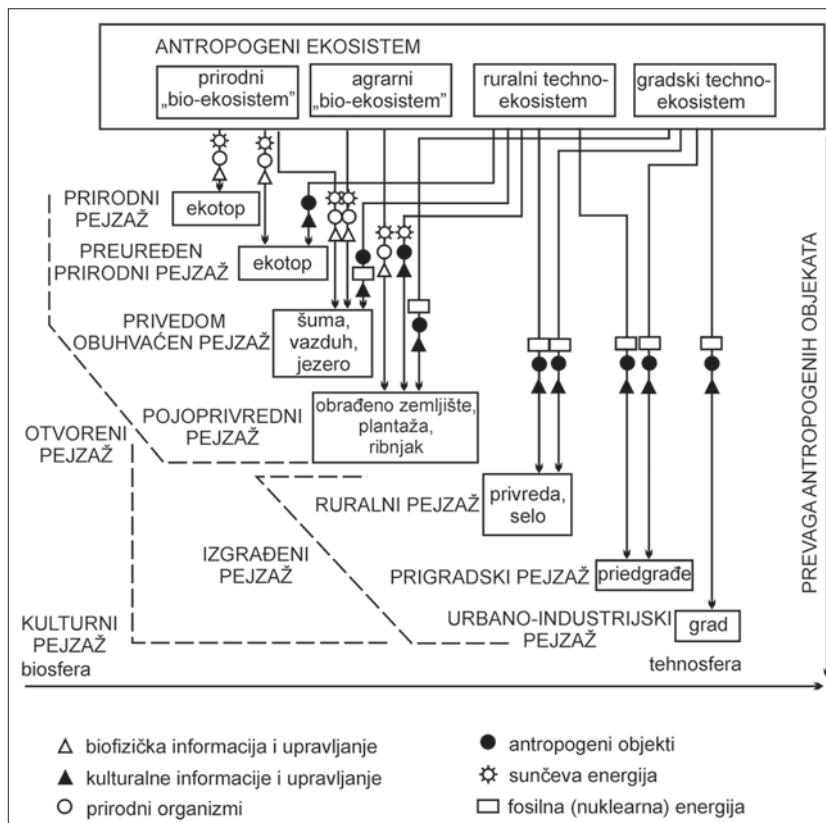
По Жирадету (Giradet, 1999) приликом линеарног метаболизма (*linear metabolism*) повећавајућа градска производња и потрошња (употреба фосилних горива) проузрокује веома високе вредности загађења (загашење ваздуха, непрестани раст количине комуналног отпада), док у слушају градова где постоји потрошња материје која се у одређеној пропорцији може да се разлаже не елементе од којих је произведен, у којима је потрошња умеренија и у којима се даје предност поновном коришћењу материје (*reuse, recycling*) и коришћењу алтернативних енергетских извора (*circular metabolism*) јављају се знатно ниже вредности загађења и умеренији оквири угрожавања околине.

Хенгевелд (Hengeveld, De Vocht, 1982) ослањајући се на Стернса и Монтага (Stearns-Montag, 1975) поред тога истиче, да се урбани екосистеми састоје од изграђене средине, социо-културалне околине, услужних и трговинских делатности, управних институција и природне средине. За потребе мерења стања угрожености урбаног екосистема неопходна су истраживања која се односе: на механизме од којих зависи промена града (порези, учешће заједница, нове функције града), на дефинисање демографских и привредних ограничавајућих фактора, као и дефинисање осетљивих природних целина. А то значи да се приликом проучавања урбаног екосистема поред биогеофизичких интегритете и проучавање социјалне структуре града, те да су оне обе неопходне и неараздвољиве компоненте у динамици развоја града.

Ландшафтна екологија (*Landscape Ecology*)

Настанком и продубљивањем мозаичних просторних разлика генерисаних као последице друштвено-економског развоја, у географској науци се појављује нова дисциплина проучавања, а то је тзв. ландшафтна или предео-на еколошка дисциплина (*landscape ecology*). У формирању научних основа методологије ове дисциплине, делом доминира еколошки а делом географски аспект, што настаје „... ради неопходног решавања практичних питања“ у оквиру функционисања дисциплине (Csorba, 1997), тако што се у почетку проучавају само природни компоненти, а касније се проучавају утицаји и последице друштвених фактора. Предео-на екологија у својим истраживањима се разликује од традиционалног проучавања ландшафта у томе што се овде акценат ставља на улогу живог света и учешће човекових активности у променама предела. Из тога произилази да је циљ ове дисциплине утврђивање компатибилности пејзажних типова са функцијама (задужбинама) пејзажа и могућност реализације одређених друштвених активности уз најмањи ризик (Miklós, 1994; Formann 1995; Keveiné 2002). Крајњи циљ дисциплине је пак дефинисање система функционалних и просторних веза да би потенцијалне конфликтне ситуације који би настале на релацији предела и друштвених захтева решава на научним основама (Finke 1986; Csorba, 1997).

Однос индустријско-урбаног и природног пејзажа оптрећен је низом супротних интереса. Дириговану антропогену промену пејзажа доживљавамо



Слика 2. Модел човековог екосистема са елементима кружења материје, енергије и информација међу подсистемима

Fig. 2. Total Human Ecosystem

Извор: Навех (Naveh, 1980) и Рожа (Róza, 2004)

као раубовање, искоришћавање или уништавање природе, а природне просторе града обично не сматрамо интегралном делу природе, она за нас претставља само “културни” или “денатурирани” пејзаж. На слици 2, која приказује модел човековог екосистема могу се пратити фазе промена пејзажа од биосфере до техносфере у коме се на крају развојне фазе појављује „културни пејзаж“ са „изграђеним пејзажом“ и њеним урбаним варијантама као што су „предграђе“ и „урбано-индустријски пејзаж“.

ХУМАНА ЕКОЛОГИЈА

Полазећи од специфичности људске бити (људског бића), да је она истовремено компонента и биосфере одн. њене структуре, а и друштвено-културалне структуре, јавља се захтев за екологујућом синтезом историјски раздвојених спознаја, и што би могла да се испољава у дисциплини хумане екологије. Ова се дисциплина развила у САД на почетку XX века. Социоло-

зи “Чикашке школе” међузависност односа човека и природне средине и нека питања везана за људски живот као и проблематику узајамног односа социо-економских процеса и квалитета човекове средине и природе покушавали да објасне појмовима преузетим из биологије (Park 1915, 1925). И Керењи хуману екологију стваља у средиште научних дисциплина о животној средини, пошто се она бави изучавањем узајамних односа („тоталне интеракције“) човека и његове околине (Kerényi, 1995). Проучавајући међузависности природних и културних елемената локалне друштвене средине неки истраживачи прецизирају да хумана екологија и у друштвеном смислу треба да проучава процесе које одржавају биотичку равнотежу (Boyden 1979; Hengeveld, De Vocht 1982), неопходан је прихваћање природног антропоцентризма што значи да је човек поред тога што је биолошко биће, он је захваљујући интелектуалним способностима одговоран за спољашње природне процесе и за сопствени биологички. Из тога произилази **и то да је централно питање савремене хумане екологије, како да се организује становништво да би се прилагодио околини која се стално мења, али и која истовремено постаје и ограничавајући или одобравајући фактор развоја** (Berry–Kasarda, 1977). На тај начин се хумана екологија интегрално везује за урбану екологију формирајући тако тзв. интегрални оквир за анализу урбаног система као комплекса социјалног, биолошког и физичког комплекса (Pickett S.T.A. et al., 2008).

УРБАНА ЕКОЛОГИЈА

Наука је дуго времена градове посматрала као просторе без живота, и истраживачи су сматрали да са еколошког аспекта они су небитни да они нису вредне научнепажње. Улога градске вегетације и животињског света по њима није био битан у функционисању градске средине и сматрали су случајном садејству појаву специфичне градске биоценозе која је настала од градских животиња и вегетације и сматрали су да је непотребно објашњавати законитости њиховог просторног размештаја. Таква схватања о екосистемима градова почели су се мењати у задњих 40 година. **Од тада еколошки контексти градова се интензивно проучавају, те потврђено је да специфичне градске биоценозе нису случајна појава. Каснија истраживања су доказала да на подручју града, на урбаним просторима живе специфичне врсте живог света, да су станишта такође специфична, чак и да је биодиверзитет у градовима врло често надмашује диверзитет приграђа или шире руралне околине.**

На самом почетку развоја ове дисциплине истраживања се односе на истраживања распрострањености вегетације и животињског света у урбаним срединама који су наравно имали традиционални описни карактер природе (Deakin 1855; Nylander, 1866). Први покушаји ради постизања синтезе, сажимања се везују за име Вајднера (Weidner, 1939) и Питерса (Peters, 1954). Након II. св. рата истраживања се односе на истраживање вегетације у разрушеним градовима (Sholz 1956, Gilbert 1989).

Од пејзажних еколога Еленберг је дефинисао 5 типа мега-екосистема, од којих је истакао градски екосистем и назвао их је урбано-индустријским еко-

системом (Ellenberg, 1973). Томашек градове назива модификованим екосистемима, а Пфајл истиче значај оних истраживања које се односе на друштвене и здравствене проблеме градова (Tomašek 1979, Pfeil 1972).

„ЕКОЛОГИЈА У ГРАДУ“ ИЛИ „УРБАНА ЕКОЛОГИЈА“?

У оквиру природних научних дисциплина „Урбана екологија“ се сматра граномбиологије или прецизније: сматра се да се урбана екологија развила из ландшафте екологије која се бави проучавањем физичке средине, фокусирајући на земљиште, на вегетацију, на животињски свет, на животне заједнице и њихово коегзистирање у градским срединама¹— указујући тако на основе градског екосистема, на екологију у граду. Схватање екологије у градовима се развило на немачком језичком подручју “штатекологија” (Stadtökologie), мада у новије време се појам већ користи двојак: поред проучавања односа живих бића са градским срединама, у нормативној примени значи и политичку смерницу и планерске правце развоја градова (Sukopp 1990, 1998a, Klausnitzer 1993). По Љешевићу задатак урбане екологије је истраживање и прогнозирање животне средине градова и сугерирање могућих развојних смерница. Залаже се за уважавање економских и друштвених фактора, консултације научних дисциплина који се тиме баве пошто се у току развоја града економски, социјални и технолошки фактори претстављају интегралне елементе а они су уједно и фактори квалитета живота становништва (Љешевић 2002).

На енглеском језичком подручју, а у новије време и у Кини урбана екологија („Urban Ecology”), претставља науку о дефинисању еколошких односа животне средине градских подручја као и проблематику развоја и планирања еколошких услова градова дајући значај и економским и демографско-социјалним факторима (Deelstra 1998; Rusong 1994; Yonglong 1994). У оквиру ових студија врло често се покушавају утврдити биогеохемијски, биогеофизички и енергетски биланс града, кружни ток и биланс метерије у граду.

Урбана екологија поред научног аспекта манифестује се и као планерска дисциплина (urban ecological planning), која се битно разликује од планирања просторног развоја. Планери градова велику важност и пажњу посвећују истраживању животне средине градова, животни циклус производа, ефективност коришћења ресурса, експлоатације зелене инфраструктуре као и на анализу и дефинисању потенцијалних еколошких ризика. У Немачкој су рађени пројекти, (анализа флоре и фауне рзличитих градских биотопа, као и картирање размештаја флоре и фауне у биотопима рекреационих зона) који су служили као основа за планирање еколошке структуре градова (Sukopp, 1990; Deelstra, 1998).

Модерна кинеско урбано-еколошка наука и планирање у процесу планирања главни акценат ставља на заустављање и превентиву загађења и пре-

¹ Полазећи од сложености научне дисциплине, урбана екологија са биолошког аспекта проучава град као јединствену еколошку целину (сиуурбана екологија), или као екологију популација града (демекологија), а и екологију субекосистема града (екологија стамбених зона, радних зона, рекреационих зона, школа и тд.) и еколошке везе урбаних и руралних екосистема.

духитрење здравственог угрожавања становништва, на развој зелене мреже и пошумљавање градова. Ванг у својим радовима се бави проблематиком еко-градова мада се ова упутства у ствари односе на примену принципа еколошких компонената одрживог развоја (Rusong, 1994, 2002).

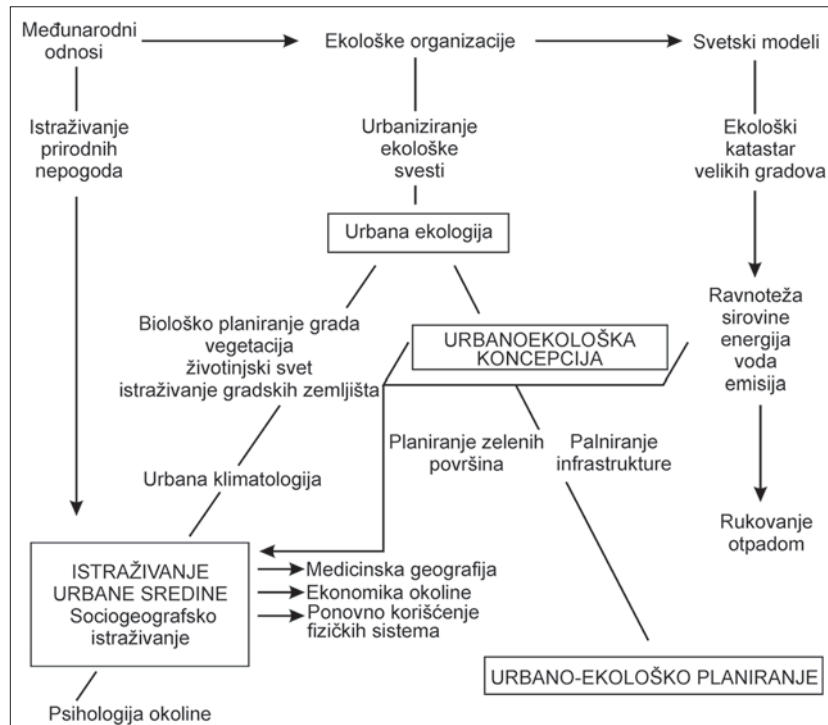
Важно је напоменути да се урбана екологија у низу почетних урбаних истраживања појављује као последица социо-еколошког правца америчке “Чикашке-школе”. Приликом својих социолошких истраживања тадашњих америчких градова дефинишу 3 различита модела просторне структуре. Овај - само социогеографски аспект – међутим није могао и не може да послужи за потребе нових и рецентних урбано-еколошких истраживања.

Урбана екологија као дисциплина се издиференцирала из ландшафтне (предеоне) екологије нарочито у случају великих градова, пошто урбани екосистем због свог био- и геоеколошког, функционалног просторно-структуралног диверзитета претставља својеврстан комплекс-екосистема одн. комплекс градских предела, комплекс различитих типова еколошких просторних структура, које су последице комбинација социо-економских, био-геофизичких, урбанистичких просторних карактеристика, што доводи до формирања мозаичности у градској предеоној структури. Зато на пр. Бројсте проучава методологију разграничавања предеоних целина унутар града, и истиче да је картирање намене површина („land use”) као метод погодан за разврставање различитих типова културног ландшафта (Breuste, 1994, 1996а, 1996б). Слично ландшафтној екологији и урбана екологија у процесу истраживања – у циљу планирања града – покушава дефинисати активности човека који мењају (преиначавају) урбану структуру, хумано еколошке специфичности различитих типова компонената урбане структуре и просторну дефиницију различитих градских функција. Мезеши у вези географског смисла урбано еколошких истраживања закључује да је она значајна у дефинисању просторних карактеристика еколошких конфликта. Мишљења је да на основу ових дефиниција урбано еколошка истраживања могу да претстављају научну подлогу у одлучивању о урбаном “land use”-у (Mezősi et al. 1999).

Предмет проучавања урбане екологије је дакле животна средина града одн. истраживање оних природних и друштвених (вештачких) елемената, који су настали или су се променили у процесу деловања антропогених услова и који утичу на процес потпуне или делимичне модификације предеоних екосистема у (рурлане) градске екосистеме формирајући тако мозаичну предеону структуру.

Постанак и развој урбаних екосистема зависи од фактора ужег и ширег окружења, стоји под њиховим утицајем, при чему – у знатној мери и већини случајева – се негативно модификује. Очигледно је према томе да поред тога што урбана екологија проучава живи свет градова, не може да заобиђе проучавање самог човека у том екосистему – са својим компонентима друштвено-економске бити – као субјекта управљања процеса и просторног размештаја фактора околине, а ни као објекта, који у све већој мери трпи утицаје ових негативних промена.

Системски приступ урбано-еколошким проучавањима Лихтенбергер покушава објаснити помоћу троугаоног модела (3. слика), на чијем врху сто-



Слика 3.Троугаони модел „Урбан екологије“

Fig.3. Triangle-model of “Urban ecology”

Извор: по Лихтенбергеру модификовано (Lichtenberger, 1993)

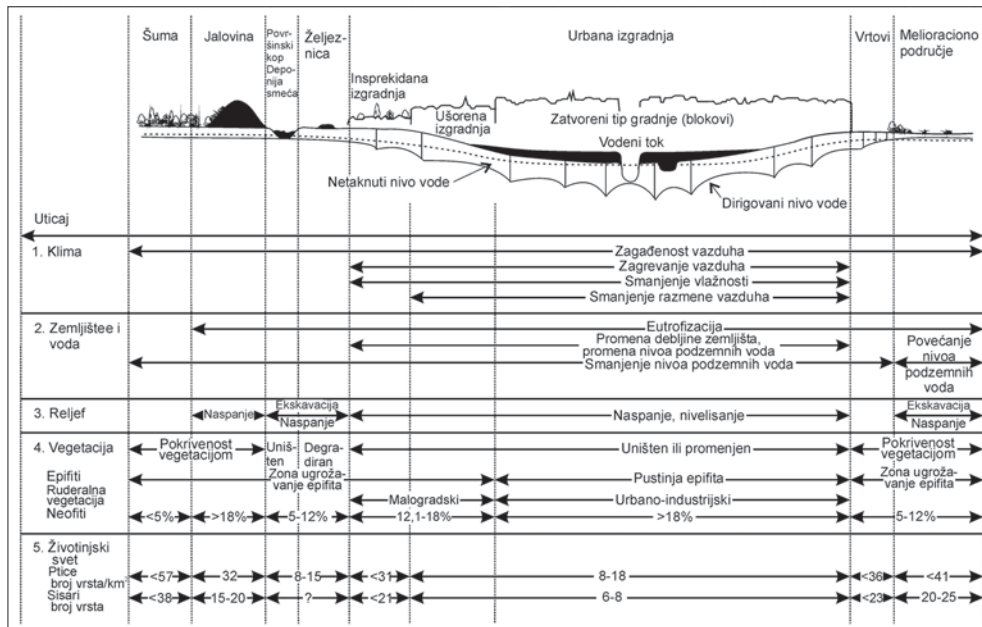
ји екологија града у класичном смислу (биолошка истраживања градова), на другом врху је урбана екологија по сватању америчке школе (социогеографско схватање) а на трећем врху стоји екоцентрично планирање градских средина (Lichtenberger, 1993). Међу врхове троугла се могу сместити све оне интердисциплинарне науке, чије учешће је неопходан у оним сферама истраживања који се налазе у простору врхова троугла. Тако у ствари у моделу постоји урбана екологија у класичном смислу који проучава животињски свет градова, затим урбана екологија, која обухвата и еколошко планирање, и која подрпљује емпиријски и примењени карактер интердисциплинарне научне дисциплине. У моделу дакле добије место и биолошко планирање у градовима, медицинска географија (због здравствених и хигијенских специфичности градова), што у домену планирања одрживог развоја изучава еколошку равнотежу урбане средине. Планирање еколошких компонената одрживости у граду обухвата планирање крупне и комуналне инфраструктуре (мрежу зелених површина, канализације и пречишћавање отпадних вода, технологију руковања комуналним отпадом и др.

ПОЈАМ И ДЕФИНИЦИЈА УРБАНЕ ЕКОЛОГИЈЕ

Горњи модел Лихтенбергера покушава да разреши сумњу да је урбана екологија наука које се издиференцирала само из предеоне екологије или да она води порекло само од америчких социогеографских (хумано-еколошких) истраживања. Позитивна страна овог модела је појава концепције еко-града и еколошког планирања, што претставља основу екоцентричног (одрживог) планирања градова. Као што смо напред истакли промену природног пејзажа и формирање мозаичности простора градске средине изазвао је човек (субјекат) својим радом, и динамиком урбанизације. Бројне последице тих промена, различити типови просторних, еколошких, социјалних конфликта сад узвраћају те негативне последице на самог човека (објекат). Према томе, околина човека се проширила с таквим урбанизационим, привредним, друштвеним, техничко-технолошким садржајима у којем житељи града трпе те неповољне промене и због тога покушавају да се прилагођавају новонасталој урбаној средини, и покушавају да промене тај однос, ради своје добробити (заштита животне средине, планирање, екоменаџмент, развој еколошке свести).

Уважавајући горенаведене анализе, и сумирајући наша схватања, *урбана екологија на интердисциплинарној основи покушава објаснити и дефинисати специфичности мозаичне просторне структуре урбаног екосистема, који произилази из интегралног садејства социјалних и биогеофизичких процеса. У овом контексту се утврђује просторна структура штетних утицаја (оптерећење, деградација, загађење) и конфликтних ситуација градске средине, као и социјалне и психичке реакције (психофизичке промене, отпорност, толерантност) на ове промене. На основу ових спознаја уз усаглашавање и комплексно ангажовање примењених наука, она иницира планирање таквих смерница преображаја (ревитализација, реконструкција), која ће сем уважавања еко-технолошких и ландшафтно-еколошких аспеката хумано-еколошких захтева просторне и функционалне структуре градова, уважавати и еколошку равнотежу природних или полуприродних екосистема, који се надовезују и надопуњују урбани екосистем.*

Керкес и Сукоп иницира три приступа приликом урбано-еколошких истраживања (Kaerkes, 1985; Sukopp 1990). Историјско-генетски приступ разматра урбанизационе процесе протеклих периода, који су били пресудни у формирању положаја и њеног утицаја на околину, на околне микро и макро-регионалне целине, као и на промене предела (формирање културног, урбано-индустријског пејзажа). Овај приступ узима у обзир аналитичке податке из прошлости, пружа нам информацује о променама локалних фактора. Структурални приступ сагледава разлике у унутрашњој просторној структури градских насеља, који спроводи на основу утврђивања оних фактора, који су резултат квалитативних и квантитативних еколошких промена. Овај структурални приступ може да послужи као основа функционално-еколошкост приступу, који се састоји од истраживања постојеће и могуће оптерећености, угрођености урбане средине, као и од истраживања унутрашњих и спољашњих функција просторно-функционалних јединица, који имају зацртане еколошке димензије).



Слика 4. Промена екосистема у градовима по Сукоп-у (Sukopp 1973)

Fig 4. Change of the ecosystem in the cities (Sukopp, 1973)

ПРИМЕЋЕНЕ И ЕМПИРИЈСКЕ НАУКЕ УНУТАР УРБАНЕ ЕКОЛОГИЈЕ

Полазећи од сложености интеракција човек- природа унутар урбаног екосистема проучавање истог постаје знатно сложенији задатак него што је то пре био у фази проучавања природних елемената у у градским срединама. Када проблеми животне средине постају озбиљни и попримају светске размере у наукама које су проучавале животну средину почиње диференцијација на специјалне дисциплине. Тако се унутар екологије појављује предеона екологија, хумана екологија унутар климатологије на пр урбана климатологија. Као што смо навели урбана екологија се издеференцирала из предеоне екологије а делом из биологије након спознаје да проучавање живог света градова под снажним оптерећењем урбано индустријских утицаја захтева другачију методологију. Развој урбане екологије у овом моменту је резултат интердисциплинарног повезивања издиференцираних специјалних дисциплина (трандисциплина). Ради приказивања ове системске повезаности овде ће бити наведени неке битније дисциплине од широке лепезе специјализованих дисциплина које су ангажовани за потребе урбано-еколошких проучавања.

Географија насеља пружа основу за објашњење промена у градским екосистемима (морфологија и просторна структура града, демографске специфичности унутар града итд.).

Инжињерска геоморфологија даје основне смернице планирања за изградњу нових кавартова градова, док урбана климатологија изучава специфичне

климатске промене унутар града (топлотно острво, биоклиматолошки комфорт), а урбана социологија прати реакције социјалних група на оптерећења локалне (стамбене) средине, или њихову ангажованост у акцијама изјашњавања у вези заштите, понашање „зелених“ приликом изразитих ситуација.

Веома значајну улогу имају техничке науке у грађевинарству као и техничко-технолошке науке које од пречишћавања отпадних вода (депоновање, руковање рециклажа комуналног отпада) преко ефикасног коришћења енергије (технологија грејања, коришћење геотермичке и соларне енергије итд. па до изналажења и коришћења ефикасних грађевинских материјала обухватају низ дисциплина.

Урбана хигијена, хортикултура, ландшафтна архитектура, картографија и ГИС су дисциплине које су такође перманентно присутне у урбано-еколошким проучавањима и у роцесу планирања.

ЛИТЕРАТУРА

1. Berry, B.J.L. and Kasarda, J.D. (1977): *Contemporary urban ecology*. New York and London: Macmillan. & Duncan.
2. Breuste, J. (1994): *Flachennutzung als stadtökologische Steuergrösse und Indikator*. In: *Geobot. Kolloq*, 11. Frankfurt a. M. pp. 67–81.
3. Breuste, J. – Kabisch, S. (1996a): *Stadtregion Leipzig – Konfliktfeld der raumentwicklung*. *Informationen zur Raumentwicklung*. Heft 4/5.
4. Breuste, J. (1996b): *Landschaftschutz – Ein Leitbild in urbanen Landschaften*. In: H. R. Bork, et al. (eds.) *50. Deutschen Geographentag Postdam Band 1*. Stuttgart. Franz Steiner Verlag.
5. Balogh J. (1953): *A zoocönológia alapjai*. Akadémia Kiadó, Budapest.
6. Gerle Gy. (1982): *Tervszerű környezetfejlesztés*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
7. Csorba P. (1997): *Tájökológia*. Debrecen, KLTE Alkalmazott Tájföldrajzi Tanszék. Tomus XXXIV. pp. 95–125.
8. Deakin, R. (1855): *Flora of the Colosseum of Rome*. London, VIII: 237.
9. Deelstra, T. (1998): *Towards Economical Sustainable Cities: Strategies, Models and Tools*. In: Breuste J., Feldmann H. – Uhlmann O. (eds.) 1997: *Urban Ecology. Proceedings of the International Conference Urban Ecology*. Leipzig, Berlin, Heidelberg, New York. Springer Vrlg. pp. 17–24.
10. Eriksen, W. (1968): *Die Stadt als urbanes Ökosystem*, Ferdinand Schöningh. München, Paderborn Blutenburg Verlag.
11. Ellenberg, H. (1973): *Ökosystemforschung*. Berlin, Heidelberg, New York.
12. Finke, L. (1986): *Landschaftsökologie*. Das Geographische Seminar, Höller u. Zwick, Westermann.
13. Formann, R.T.T. – Godron, M. (1986): *Landscape ecology*. Wiley, New York.
14. Girardet, H. 1999: *Creating Sustainable Cities*, Schumacher Briefing No.2, Green Books, Dartington, UK.
15. Gilbert, O. (1989): *The ecology of urban habitats*. London, New York (German 1994: *Städtische Ökosysteme*. Radebeul)

16. H. Hengeveld and C. de Vocht (eds.) (1982): Role of water in urban ecology ... (reprinted from Urban Ecology, vol. 6). Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-NewYork, N.Y., 1982, pp. 360.
17. Kaerkes, W. M. (1985): *Stadtökologie-Landschafts – ökologie der Stadt*. DISP Nr. 80/81. Zürich.
18. Kerényi A. (1995): *Általános Környezetvédelem*. Szeged, Mozaik Oktatási Stúdió.
19. Keveiné Bárány I. (2002): Tájszerkezeti vizsgálatok a tájökológiában. In.: Abonyiné P. J.–Becsei J.– Kovács Cs. (szerk.) *A magyar társadalomföldrajzi kutatás gondolatvilága*. Ipszilon Kiadó és Ped. Szolg. Kft. pp. 85–94.
20. Klausnitzer, B. (1993): *Ökologie der Großstadtfauna*. 2nd ed. G Fischer, Jena, Stuttgart.
21. Kovács M. (1985): *A nagyvárosok környezete*. Budapest, Gondolat.
22. Lichtenberger, E. (1993): Stadtökologie und Scialgeographie. In: Sukopp, H. – Wittig, R. (eds.) *Stadtökologie*. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag. pp. 10–45.
23. Lehmann A. (1990): Földrajz, ökológia, környezetvédelem. In: Fodor I. (szerk.) *Környezetgazdálkodás a kutatásban és oktatásban. Környezetvédelmi Tanulmányok* 10. Pécs, MTA RKK.
24. Lješević, M. (2002): *Urbana Ekologija*. Beograd, Univerzitet u Beogradu Geografski Fakultet.
25. Lu, Yonglong (1994): *Urbanization and Urban Ecological Planning in China*. Urban Ecological Development: Research and Application. Beijing, China Environmental Press. pp. 118–132.
26. Juhász Nagy P. (1984): *Beszélgetések az ökológiáról*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.
27. Nagy I. 2008: *Városökológia (Urbana ekologija)*. Dialog-Campus, Budapest-Pécs. p. 335.
28. Nánási I. (szerk.) (1999): *Humánökológia*. Budapest. Medicina Könyvkiadó Rt.
29. Nylander W (1866) Les lichens du Jardin du Luxembourg. Bull Soc Bot France 13: 364–372.
30. Mezősi G. – Mucsi L. – M. Tóthné Farsang A. (1999): A városökológia szerepe a területi tervezésben. In: Rakonczai J. – Timár J. (szerk.) *Alföldi Tanulmányok 1998–1999*. Békéscsaba, Nagyalföld Alapítvány. pp. 74–93.
31. Miklós, L. (1994): *Landscape Ecological Principles of the Sustainable Development*. Compendium No.78. Roskilde University.
32. Müller P., (1978): *Ökosystemeforschung im Hinblick auf Umweltpolitik und Entwicklungsplanung*. Anhang Teil III; Urbane Ökosysteme. Bundesmin. Intern.
33. Naveh Z., (1980): Landscape ecology as a scientific and educational tool for teaching the total human ecosystem. In: Bakshi, T.S.- Naveh, Z.(eds.): Environmental education. New York-London Plenum Press. 149–163. Naveh, 1980)
34. Odum, E. P. (1963): *Ökologie*. München–Bern–Wien.

35. Park, R. E. – Burges, E. W. – McKenzie, R. D. (eds.). (1925): *The City*. Chicago, The University of Chicago Press.
36. Peters H., (1954): *Biologie einer Großstadt*. Heidelberg.
37. Pfeil, E. (1972): *Großstadtforschung. Entwicklung und gegenwärtiger Stand*. Hannover
38. Pickett S.T.A. et al. (2008): *Urban Ecological Systems: Linking Terrestrial Ecological, Physical, and Socioeconomic Components of Metropolitan Areas*. In: *Urban Ecology. An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature* (Eds.: Marzluff M. J. et al). Springer Verlag.
39. Rózsa P. (2004): *Város és környezet – Bevezetés a települések környezettanába – Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 201 p.*
40. Széky P. (1977): *Környezetbiológiája*. Budapest, Tankönyvkiadó.
41. Scholz H., (1956): *Die Ruderalvegetation Berlins*. Diss Freie Univers Berlin.
42. Stearns F., – Montag T., (1975): *The Urban ecosystem: a holistic approach*. Dowden, Hutchinson & Ross. p.217.
43. Sukopp H. (1973): *Die Grosstadt als Gegenstand ökologischer Forschung – Schr.Verl.*
44. Sukopp H., (ed.), (1990): *Stadtökologie. Das Beispiel Berlin*, Dietrich Reimer, Berlin, 455 pp.
45. Sukopp H., (1998a): *Urban ecology— Scientific and practical aspects*. p. 3–16 In: Breuste J., Feldmann H. – Uhlmann O. (eds.) *Urban Ecology. Proceedings of the International Conference Urban Ecology*. Leipzig, Berlin, Heidelberg, New York. Springer Vrlg.
46. Sukopp, H. & Wittig, R. (Hrsg.) (1998b): *Stadtökologie. Ein Fachbuch für Studium und Praxis. 2. überarbeitete Auflage*. — Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm (Gustav Fischer Verlag). — 474 S. ISBN 3–437–26000–6.
47. Horbert, M., Blume, M.P., Elvers, H. and Sukopp H., (1980): *Ecological contribution to urban planning*. In: *Urban Ecology, 2nd European Ecological Symposium*, Blackwell, Oxford, pp. 255–275.
48. Tomášek W., (1979): *Die Stadt als Ökosystem – Überlegungen zum Vorentwurf Landschaftsplan Köln. Lasndschaft, Stadt 11/2*
49. Tóth J., (1988): *Urbanizáció az Alföldön. Területi és Települési Kutatások 3*. Pécs, MTA RKK.
50. Weidner H., (1939): *Die Großstadt als Lebensraum der Insekten, ihre Biotope und ihre Besiedlung*. Verh VII. Intern Kongr. Entomologie 2, pp. 1347–1361.
51. Wang, Rusong (1994): *Planning the Ecological Order*. In: Wang, R. – Yonglong Lu (eds.). *Urban Ecological Development*. Beijing, China Environmental Science Press. pp. 1–20.
52. Wang Rusong (2002): *Five Facets of Ecocity Development*. In: *Ecospape Eco-industry Eco-culture The Fifth International ECO-CITY Conference*. Shenzhen, China. pp. 148–151.
53. Wittig R., (1991): *Ökologie der Großstadtflora*. G. Fischer, Stuttgart. p. 261.