

MODELI ZA URBANU OBNOVU NAPUŠTENOG VOJNOG KOMPLEKSA „IVAN V. DRAŠKOVIĆ“ U VARAŽDINU KAO PRIMJENA CRADLE TO CRADLE STRATEGIJE

Bogadi A.¹

¹Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, Hrvatska

Sažetak: Studija urbane obnove napuštenog vojnog kompleksa „Ivan V. Drašković“ u Varaždinu obuhvaća adaptaciju kompleksa u naselje koje podržava stanovanje, rekreaciju, poslovne prostore, javne sadržaje, parkove i površine za obradu zemlje. Namjera je adaptirati naselje tako da ono bude održivo s ekološkog, društvenog i ekonomskog stajališta, pa da na tim poljima ostvari i dodatnu dobit. Modeli kojima se dostiže taj cilj tiču se načina na koji se upravlja protokom materijala u građenju, dobavi i korištenju vode, proizvodnje i iskorištavanja energije, projektiranja prometne mreže, te načina korištenja neobrađenih površina na predmetnoj lokaciji. Oblikuju se smjernice kojima se postiže ekonomski profit i mjere kojima se potiče raznolikost društvenog i prirodnog okoliša. Spomenuti modeli su u službi triju osnovnih postavki Cradle to Cradle strategije razvoja: potpuno iskorištavanje otpada, korištenje isključivo obnovljivih izvora energije i poticanje društvene raznolikosti i biodiverziteta. Postoje brojni izazovi, pogotovo u tehnološkom i financijskom smislu koji se trebaju nadići kako bi naselje s dodatnom dobiti postalo stvarnost. Zaključuje se da za ostvarivanje Cradle to Cradle postavki u predmetnom projektu treba vrlo visok stupanj ambicije i holistički pristup projektiranju, koji nadilazi dosadašnju graditeljsku praksu. Holistički pristup isto tako podrazumijeva da se taj cilj ne može postići momentalno i u izolaciji, već mu predstoji dugi tranzicijski period, interdisciplinarna suradnja te potpora lokalnih vlasti.

Ključne riječi: održivi sistem, dodatna vrijednost, tehnološki/biološki ciklusi, ekofikasnost/ekofektivnost

Abstract: Brownfield project “Urban Revival of the Abandoned Military Quarters “Ivan V. Drašković” in Varaždin” comprises the extensive redevelopment of former military quarters (an area known as “Vojarne Optujska”) into flats, offices, retail, public services, parks and gardens. New settlement is not only designed to be ecologically, socially and economically sustainable, but also to effectuate added value to its stakeholders. Cradle to Cradle theoretical framework is used as a starting point for the assessment. Therefore, three basic principles are assigned to be implemented: waste equals food; the use of current solar income; and the celebration of diversity. A range of ways in which current development can enable transition to a more sustainable future is demonstrated in the Project, e.g. material, energy and water management, land use, traffic design, models for the economic profit

achievement, and methods for increasing social and biodiversity. A number of challenges, including technological and financial barriers, in the way to adopting mentioned principles are identified. The realization of those principles in building processes requires a high level of ambition and holistic comprehension which could go significantly further than current practice. The holistic approach also means that it cannot be achieved immediately or in isolation, but rather in a long period of transition and as a result of an interdisciplinary collaboration and local government support.

Key words: sustainable system, added value, technological/biological cycle, eco-efficient/eco-effective

1. UVOD

Standardni pristup urbanističkom planiranju karakterizira fokusiranje iznimno na lokaciju i funkcije i gotovo potpuno zanemarivanje povezanosti s resursima koji omogućuju da se odvija život grada.

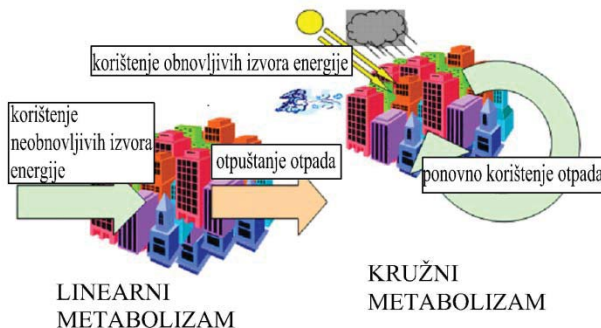
U grad ulaze energija, hrana i materijali, a izlazi otpad. Taj se koncept naziva „gladni grad“ i temelji se na sistemu zasnovanom na korištenju fosilnih goriva. Projekt urbane obnove predlaže sistem čiji principi počivaju na sistemima koji koriste obnovljive izvore energije. Urbani sistemi ne trebaju biti samo konzumenti, već i proizvođači svih potrebnih resursa.

Projekt urbane obnove napuštenog vojnog kompleksa „Ivan V. Drašković“ u Varaždinu primjenjuje strategiju Cradle to Cradle u kojoj se predmetni dio grada promatra kao rezervoar neiskorištenih potencijala i resursa, a koji te resurse ponovno koristi i pri tome stvara dodatnu vrijednost. Članak donosi plan za razvoj modela primijenjenih na konkretnoj lokaciji, predviđaju se rezultati takvog planiranja i načini primjene što se tiče razvoja šireg gradskog područja i regije.

2. TEORETSKA POTKOVA: CRADLE TO CRADLE STRATEGIJA

Najpoznatiju definiciju održivog razvoja pružila je Svjetska komisija za okoliš i razvoj (WCED) u Rezoluciji 1987.: „Održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava sadašnje potrebe bez ugrožavanja mogućnosti zadovoljavanja potreba budućih generacija.“² Bitno je da se održivost shvati kao širi koncept. Kod projektiranja održivog sistema nije se dovoljno samo

fokusirati na ekološke aspekte, već na ekonomske i društvene aspekte. Provedene mjere bi trebale ostvariti financijski profit, otvoriti nova radna mjesta, stvarati plodna tla za inovacije, stvarati zdravu, sigurnu i atraktivnu okolinu, sve uz suradnju lokalnih vlasti i investitora i tako garantirati produktivan život naselja tijekom dužeg vremenskog razdoblja.



Slika 1. Linearni i kružni metabolizam
(R.W.A. Leduc, M.G. Van Kann: *Urban Harvesting as planning approach towards productive urban regions*, SREX, Kopenhagen, 2010.)

Da bi se projektirao održivi urbani sustav treba se usredotočiti na inteligentno iskorištavanje energije i resursa. Danas gradovi funkcioniraju uglavnom prema principu linearnog metabolizma: neobnovljivi resursi se uvoze, neefikasno se koriste da bi se na kraju odbacio otpad koji sadrži vrijedne resurse. Zbog toga je potrebno razviti principe kružnog metabolizma, tj. implementirati korištenje obnovljivih izvora koji se koriste na efektivan način, a otpad koristiti za dobivanje novih resursa da bi se zatvorio krug (slika 1.). Zgradu, dio grada, cijeli grad ili regiju treba promatrati kao cjeloviti sistem da se dobije uvid u ciklične povezanosti elemenata unutar njega i uvid u odnose elemenata s cjelinom. To je jedini način na koji možemo predvidjeti djelovanje sustava, odnosno način na koji možemo doći do mehanizama (modela) koji održavaju sustav.

William McDonough i Michael Braungart su 2004. razvili **Cradle to Cradle strategiju projektiranja sistema** i koriste metaforu o trešnjinom stablu kako bi opisali svoja polazišta za željeno funkcioniranje zgrada, gradova i regija, poslovanja i proizvodnih procesa: „Dok raste trešnjino stablo, sam rast mu nije jedina svrha - ono ima mnoge pozitivne učinke i na svoju okolinu - stablo stvara hranu za životinje, kukce i mikroorganizme. Obogaćuje ekosistem, proizvodi kisik pročišćavajući pritom zrak i stabilizirajući tlo. Na svojim granama i korijenju omogućava život različitim oblicima biljnog i životinjskog svijeta koji ovise o stablu i jedan o drugome. A kad drvo umre, vraća se tlu i kompostirajući se obogaćuje tlo mineralima koji će podržavati zdravi novi rast na tom mjestu.“¹ William McDonough i Michael Braungart su idejni začetnici razvoja Cradle to Cradle Network (C2CN), mreže desetak europskih regija koje koriste Cradle to Cradle strategiju razvoja kako bi pojačale svoj ekonomski razvoj, poticale inovacije, smanjile utjecaje zagađivača i proizvodile manje otpada.

2.1. CRADLE TO CRADLE STRATEGIJA RAZVOJA SISTEMA

Osnovne elemente funkcioniranja urbanih sistema - društveni, ekonomski i ekološki princip - Cradle to Cradle pristup (dalje u tekstu C2C) ne odvaja i ne istražuje zasebno, već ih promatra kao cjelinu te se fokusira na veze, međudjelovanja i međuovisnosti između njih. Na taj način se faktori kao što su upravljanje materijalima i energijom promatraju u međudjelovanju i ovisnosti o socioekonomskoj pozadini. C2C se od ostalih modela održivih sistema razlikuje po tome što ne smanjuje negativne utjecaje već stvara nove dobrobiti, dodatne vrijednosti korisnicima u ekonomskom, društvenom i ekološkom smislu. Kako bi C2C sustavi postali stvarnost i standard u gradnji, treba iz temelja promijeniti principe projektiranja, načine gradnje, korištenje i održavanje zgrada. Tom standardu u gradnji valja stremiti, ali u sadašnjoj fazi društveno-ekonomskog razvitka treba se fokusirati na mogućnosti približavanja istome, odnosno tranziciji, od ekoeфикаsnosti do ekoeфикаtvnosti.

2.1.1. EKOEFIKASNOST I EKOEFIKATIVNOST

Rastuća industrijalizacija je osim napretka sa sobom donijela iscrpljivanje i zagađivanje prirodnih resursa, socijalnu eksploataciju, kao i razvijanje obrazaca razmišljanja prema principu „koja razina štete ili troška je prihvatljiva“. Ti su faktori rezultirali razvojem sistema kojima je svrha svesti štetu prema okolišu na minimum (ekoeфикасни sustavi) prilagođavanjem zakonskih direktiva i težnjom da se štetan utjecaj na okoliš predvidi i preventivno zaobiđe. Razlika od dosadašnjih razvojnih strategija i Cradle to Cradle strategije je u tome što se ostale ekoeфикаsne strategije usredotočuju samo na *redukciju negativnih ljudskih utjecaja na okoliš*, bez mogućnosti da se smanji i negativan utjecaj na društveni i ekonomski život zajednice.

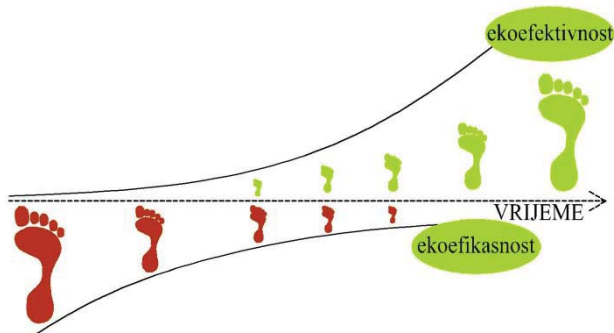
Modeli ekoeфикаsnosti pozitivno utječu na smanjivanje negativnih utjecaja na okoliš, ali ne otvaraju mogućnosti za boljim iskorištavanjem otpada, ne nude rješenja koja ostvaruju bolju ekonomsku eфикаtvnost i pozitivan utjecaj na društvenu zajednicu. Npr., jedan od modela ekoeфикаsnosti je recikliranje. U praksi se materijali obično podcikliraju jer se kombiniraju s materijalima slabije kakvoće i teško se odvajaju od materijala slabije kakvoće. Tako se u nizu krugova reciklaže dobiva sve slabija vrsnoća proizvoda.

2.1.2. TRANZICIJA OD EKOEFIKASNOSTI PREMA EKOEFIKATIVNOSTI

Dok strategije ekoeфикаsnosti promoviraju manju potrošnju, smanjivanje otpada i produživanje životnog vijeka proizvoda, strategije ekoeфикаtvnosti predstavljaju mjere koje dopuštaju i veliku konzumaciju i kratku upotrebu proizvoda. Za to trebaju biti zadovoljena dva uvjeta: kakvoća sirovina mora biti visoka, a obnovljiva energija mora biti pokretač i proizvodnje i konzumacije.

Cradle to cradle je korak u evoluciji od ekoeфикаsnosti do ekoeфикаtvnosti koji podrazumijeva osmišljavanje i

proizvodnju proizvoda i usluga tako da oni uvažavaju i koriste međudjelovanja između ekonomskih, društvenih i ekoloških ciljeva (slika 2.). Interes je da se radi „prava stvar“ od početka, a ne da se radi „manje štetno“¹.



Slika 2. Koncept ekoeftivnosti je odgovor na negativne posljedice primjene ekofikasnosti.

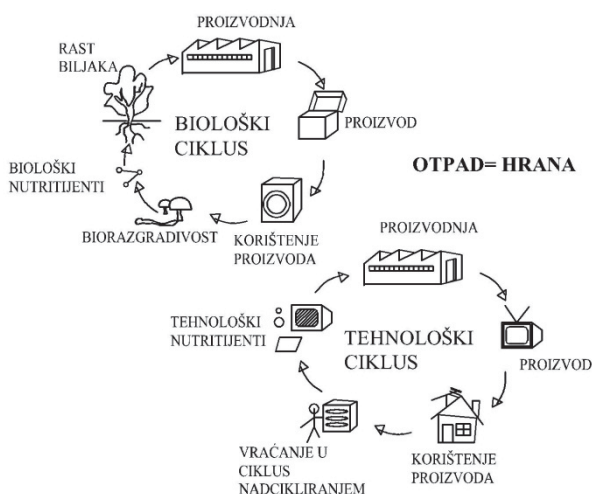
Prikazana je potrebna evolucija razmišljanja i modela od ekofikasnosti prema ekoeftivnosti (M. Hunt, D. Beeden, B. Brink, B. Freck, A. McLean, J. Roelofs, P. Stouthuysen: *C2C Network Perspective study: Build Theme*, Gruppo Stampa GB, Cologno Monzese, 2010.)

2.1.3. CRADLE TO CRADLE PRINCIPI

Postoje tri principa prema kojima se ravna svaki Cradle to Cradle projekt:

1. „Otpad znači hrana“

U projektu je potrebno poštovati tokove zatvorenih krugova, odnosno projektirati kontinuirano kruženje materijala s namjerom sprečavanja da materijali postanu otpad. Materijali, voda i energija sadržani u proizvodu ili usluzi nakon njihovog korištenja ne bi se smjeli baciti. Biološki otpad se treba kompostirati tako da omogući rast biomase (**biološki ciklus**), dok se nebiološki otpad treba koristiti tako da se sastojci mogu razdvojiti i ponovno koristiti u proizvodima koji imaju stupanj kvalitete barem toliki kao prvotni proizvod (**tehnološki ciklus**). Shema tih ciklusa (petlji) prikazana je na slici 3.



Slika 3. Biološki i tehnološki ciklusi

(M. Hunt, D. Beeden, B. Brink, B. Freck, A. McLean, J. Roelofs, P. Stouthuysen: *C2C Network Perspective study: Build Theme*, Gruppo Stampa GB, Cologno Monzese, 2010.)

2. „Korištenje postojeće sunčeve energije“

Teži se sustavima za korištenje isključivo obnovljivih izvora energije, npr. sunčeve energije za grijanje, dobivanje električne energije i rasvjetu, te za upotrebu u industriji.

3. „Poticanje raznolikosti“

Zdravi ekosistemi su složene mreže živih organizama, a njihova se trajnost i otpornost postiže upravo pomoću raznolikosti. Takva raznolikost treba biti model i za projektiranje urbanih sistema, a imenovani princip pretpostavlja metodu za poticanje biološke, kulturne i funkcionalne raznolikosti.

2.2. CRADLE TO CRADLE U GRADITELJSTVU

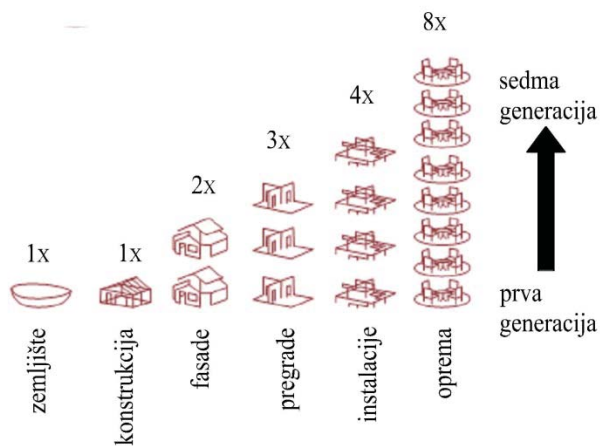
Cradle to Cradle strategija nudi bolja rješenja od standardnih izvedbi zgrada, a koja rezultiraju iznimno negativnim rezultatom na okoliš. Građevinska industrija troši 40% fosilnih goriva i 40% sveukupnih svjetskih sirovina i proizvodi 40% sveukupnog čvrstog otpada, dok se zbog izgradnje infrastrukture rapidno smanjuju površine obradive zemlje.⁴

2.2.1. EKOEFIKASNE ILI EKOEFEKTIVNE ZGRADE

Ekoefikasne zgrade („zelena arhitektura“) na različite načine smanjuju negativan učinak na okoliš korištenjem npr. manjih količina energije, materijala i vode. Nažalost, dok se negativan utjecaj na okoliš zaista smanjuje, takva efikasnost često dovodi do smanjenja efikasnosti u drugim aspektima gradnje, najčešće do povećanih troškova u proizvodnji potrebnih materijala koji postaju veći nego kod „standardnih“ zgrada.

Ekoefektivne zgrade ili C2C zgrade trebaju biti projektirane tako da budu i zdrave i *produktivne*, da ostvaruju pozitivan utjecaj na okolinu - na proizvodni i graditeljski proces, na okoliš, na korisnike i investitore. Holistički pristup u projektiranju znači da se troškovi u jednom segmentu procesa gradnje smatraju prinosima u nekom drugom segmentu. M. Braungahrt i W. McDonough ponovno povlače paralelu iz prirode i predstavljaju koncept „kuće kao stabla“ ili „gradova kao šuma“.

Zgrade bi trebale, isto kao i drveće, koristiti sunčevu energiju, odstranjivati CO₂ i prašinu iz zraka, te bi trebale postati izvor nutrijenata koji se prije ili kasnije oslobađaju u životu zgrade. Ne smiju biti „posljednja postaja“ u kojoj se materijali pretvaraju u otpad (slika 4.).

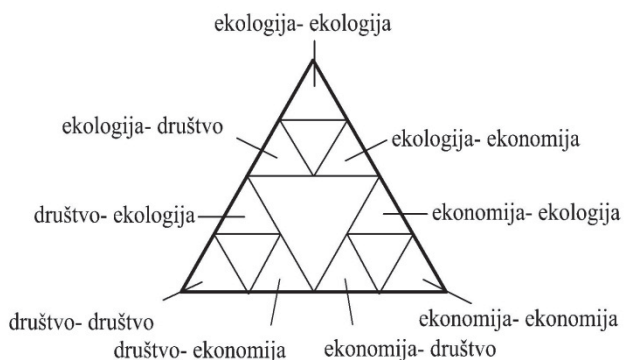


Slika 4. Protok materijala ili količina otpada u prosječnom životnom vijeku zgrade

(S. Brand: *How buildings learn: what happens after they are built*, Viking, New York, 1994.)

2.2.2. PRIMJENA C2C U PROJEKTIRANJU EKOEFEKTIVNIH ZGRADA

C2C, kao i svi ostali održivi pristupi projektiranju sistema, želi postići obostranu korist i ravnotežu između socijalnog aspekta, ekonomije i ekologije sustava. Ovdje su izložene smjernice za novi pristup projektiranju koji omogućuje izgradnju C2C okoliša. Oni su postavljeni u skladu sa zahtjevima „trokuta održivosti“ (slika 5.).



Slika 5. Trokut održivosti

(M. Braungart, W. McDonough: *Beyond the Triple Bottom Line: Designing for the triple Top Line*, Corporate Environmental Strategy, MBDC, 2002.)

Slika 5. pokazuje da inteligentan dizajn ne treba samo držati ravnotežu između ekonomskog, ekološkog i društvenog aspekta već koristi i njihovu međusobnu interakciju da se poveća dobrobit u svakom od tih područja. Prikaz ocrta i način na koji promjena u jednom području utječe na promjenu u ostalima. U vrhu trokuta „ekonomija-ekonomija“ glavno je pitanje može li se ostvariti profit, u vrhu „društvo-društvo“ pitanje je imaju li svi korisnici osigurani zdravi socijalni okoliš, a u vrhu „ekologija-ekologija“ naglasak je na pitanju je li ostvaren pozitivan utjecaj na ekosustav. Dok se udaljimo od vrhova po stranicama trokuta, izranjaju pitanja koja su posljedica kompleksne interakcije spomenutih glavnih polazišta.

OSNOVNI PRINCIPI

- Upotreba materijala koji se prestankom korištenja kao biološki ili tehnološki nutrijenti mogu vratiti u tehnološki/biološki ciklus.
- Korištenje obnovljivih izvora energije (sunce, dizalice topline, vjetar, biomasa, voda).
- Aktivno poticanje biodiverziteta prema znanstvenim metodama za rast i izmjeru istog
- Predvidjeti tok evolucije sistema, uključivanje strategije i pristupa koji povećavaju mogućnosti da se zgrade prilagode različitim funkcijama u duljem vremenskom razdoblju.

INOVACIJE U PROJEKTIRANJU

- Projektirati tako da se postignu pozitivni utjecaji sistema na okoliš, a ne da se pokušava biti „manje štetan“.
- Težiti prema ekoeftivnosti, a ne samo prema ekoeftikasnosti.
- Postepeno poboljšavati kvalitetu izgrađenih sistema, produkata i procesa u mjerljivim koracima.
- Suradnja s klijentima i dobavljačima kako bi se formirala mreža koja prati i zatvara tehnološke ili biološke cikluse.
- Projektirati tako da se postigne visoka kakvoća unutrašnjeg zraka.
- Projektirati (urbane) sisteme koji proizvode više energije nego što je troše.

CILJEVI ZA IZGRAĐENI OKOLIŠ

- Integriranje sistema dobivanja energije iz obnovljivih izvora tako da se dobiva više energije nego što zgrada/kompleks koristi i kojom može opskrbljivati i susjedstvo.
- Integriranje sistema za pročišćavanje zraka tako da zgrade/kompleksi proizvode više čistog zraka nego što ga koriste.
- Integriranje sistema za pročišćavanje vode i dobivanje bioloških nutrijenata iz zgrada i parcele.
- Provođenje znanstvenih metoda za povećanje biološkog diverziteta tako da je on veći nego prije izgradnje C2C zgrade ili naselja.
- Stvaranje raznolikog socioekonomskog okoliša je plodno tlo za ekonomski razvoj i obrazovanje pripadnika zajednice.

2.2.3. C2C U PRAKSI

Zgradu koja zadovoljava sve C2C principe je trenutačno nemoguće izgraditi. Zgrade su složene strukture s mnogobrojnim komponentama i sistemima i imaju unutarnje procese slične kao i sistemi u prirodi, npr. protok energije, vode i materijala. One također stvaraju interakciju s korisnicima, širom lokalnom zajednicom i okolišem. Uvođenje C2C principa u graditeljsku praksu zahtijeva mnoge promjene na širem polju djelovanja, traži novi način razmišljanja, nova rješenja i relativno dugotrajan tranzicijski period. Stoga se u ovom trenutku ne treba usredotočiti na izgradnju cijele zgrade/kompleksa kao C2C sustava, već na osiguranje

pojedinih podsustava (elemenata) u zgradi/kompleksu koji se ravnaju prema spomenutim principima, a koji donose dobit svima involviranim u proces izgradnje i korištenja.

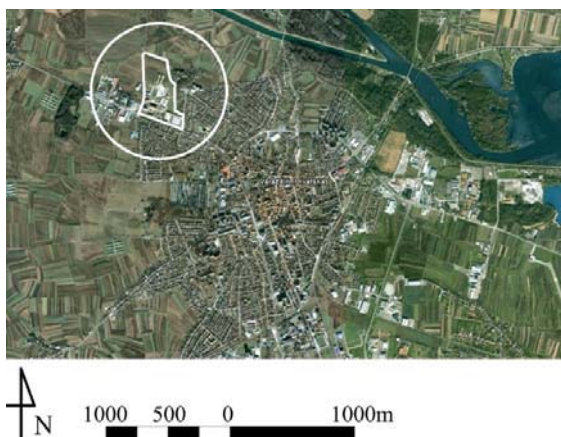
3. URBANA OBNOVA NAPUŠTENOG VOJNOG KOMPLEKSA „OPTUJSKA“ U VARAŽDINU

Glavno polazište kod izrađivanja idejnog rješenja za urbanu obnovu kompleksa Optujska (u daljem tekstu: Projekt) bilo je da se razviju modeli kojima je moguće ostvariti dobrobit za širu društvenu zajednicu i okoliš. Razvijeni su modeli koji koriste dosadašnja dobra rješenja u smislu ekološke efektivnosti, ali i tradicionalnija ekofikasna rješenja. Tranzicija do ekoeftivnosti može tek početi i trajat će dulje vrijeme, tako da će se u početku morati kombinirati ekofikasna i ekoeftivna rješenja.

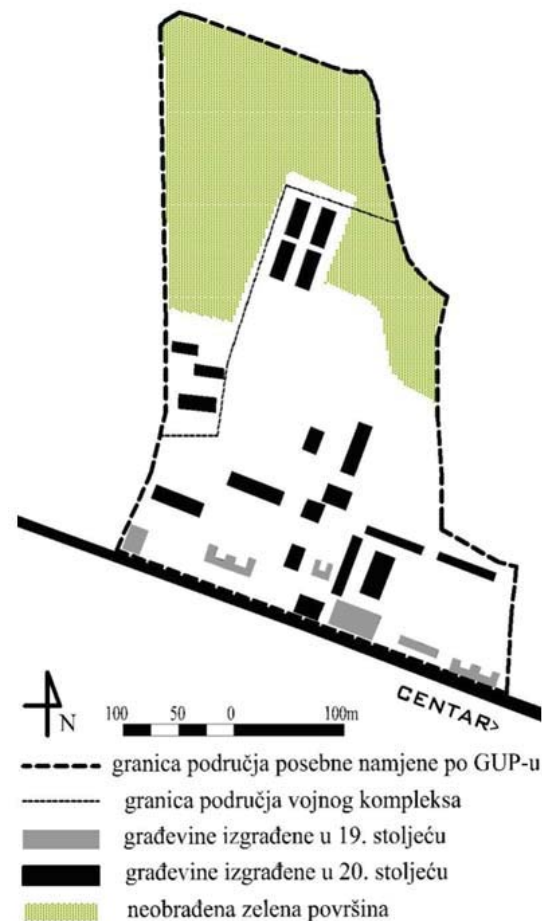
3.1. NAPUŠTENI KOMPLEKS VOJARNE „Ivan V. Drašković“- postojeće stanje i urbanističko rješenje

Lokacija napuštenog vojnog kompleksa nalazi se na sjeverozapadnom rubu Varaždina (slika 6.), a s centrom grada je povezana jednom od glavnih gradskih prometnica. Povijest kompleksa počinje 1893.godine, kada se na trošak grada gradi domobranska vojarna, domobranska časnička škola i dvorana za jahanje. Gradnja se nastavlja u pedesetim godinama 20. stoljeća za potrebe JNA, da bi u Domovinskom ratu bio u službi hrvatske vojske. Danas je taj kompleks napušten, a pripadajućih 28,50 hektara zemljišta se tretira kao „gradska lokacija na čekanju“ sa svim svojim neiskorištenim potencijalom što se tiče postojećih građevina, infrastrukture i zelenih površina.

Vojni kompleks je s južne i istočne strane okružen naseljem s obiteljskim kućama, sa sjeverne strane graniči s poljoprivrednim zemljištem, a sa zapadne s trgovačkom zonom. Kompleks se sastoji od administrativnih zgrada, dormitorija, restorana i gospodarskih zgrada najvećih katnosti P+2 povezanih gustom mrežom kolnika, šetnica i trgova. Trećina površine parcele je neizgrađena, a svojedobno se koristila kao vojni poligon (slika 7.).

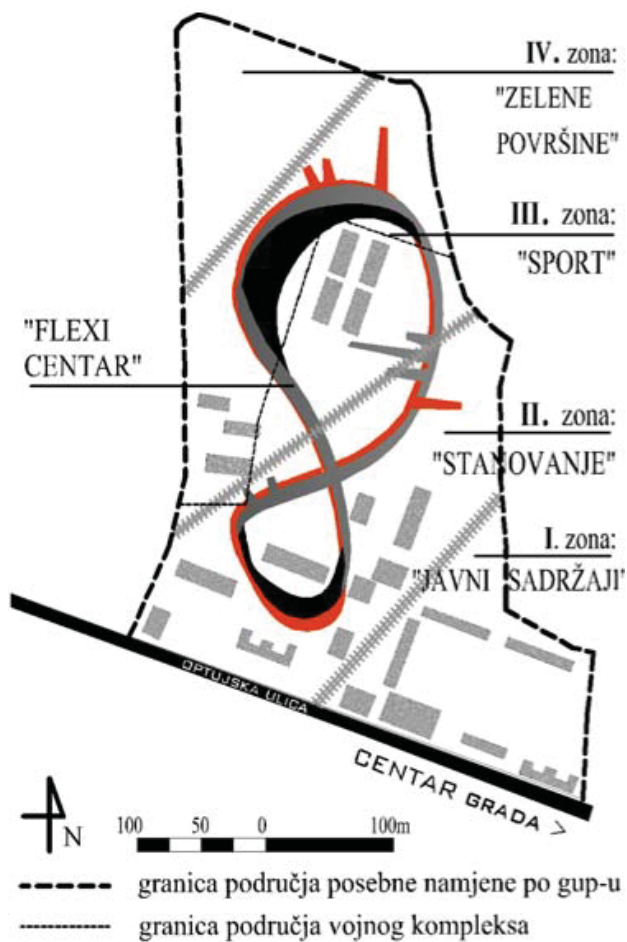


Slika 6. Predmetna parcela kao dio grada Varaždina.



Slika 7. Granice obuhvata i izgrađenost zemljišta.

Kako bi se planirana urbana obnova mogla razvijati u skladu s prethodno predstavljanim smjernicama, neophodno je postaviti čvrste pretpostavke za provedbu istih na prikladnom urbanističkom rješenju. Arhitektura i urbanizam su u Projektu mediji za provedbu društvenih i ekoloških ideala i katalizatori ljudskih interakcija. Projektom se predviđaju minimalna rušenja te energetska sanacija i adaptacija postojećih zgrada jer analiza pokazuje da postojeća izgradnja može podržavati gotovo sve planirane sadržaje. S obzirom na nejednaki stupanj izgrađenosti dijelova predmetnog područja i prometnu povezanost s centrom grada, parcela je podijeljena na četiri zone: prva ima građevine i **javne sadržaje** namijenjene svim građanima i onima izvan njega; u drugoj se zoni planira **stanovanje i smještaj** za stanovnike naselja; u treću se smještaju **sportski tereni i igrališta**, a četvrta je nazvana „**zelenom zonom**“ u kojoj su parkovi koji su simulacija šume i livade, vrtovi i voćnjaci koji se mogu ponuditi u povoljni najam i koje obrađuju stanovnici naselja i (ili) grada. U njoj je sustav prikupljanja, korištenja i poboljšavanja kvalitete otpadnih voda i kompostana. Zone povezuje „fleksni centar“, novosagrađena središnja šetnica u obliku brojke osam koja ima raznolike rekreativne sadržaje u naselju: staze za rolanje, vožnje biciklom i trčanje, klupe za odmor, dječja igrališta i zelenilo. Ti se sadržaji izmjenjuju na više razina, u vertikalnom i horizontalnom smjeru. „Fleksni centar“ se proteže kroz cijelo predmetno područje, povezuje njegove dijelove i stvara novi vizualni identitet naselja (slika 8.).



Slika 8. Zoniranje i „fleksni centar“ u naselju.

3.2. MODELI ZA RAZVOJ VARAŽDINSKOG C2C OKOLIŠA

U daljnjem tekstu se izlažu modeli koji omogućuju razvoj „C2C okoliša“, a koje podržava i koji proizlaze iz opisanog urbanističkog rješenja. Predstavljaju se ekološki (3.2.1.), pa ekonomski (3.2.2.) i društveni modeli (3.2.3.) kao odgovor na zahtjeve prethodno predstavljenog „trokuta održivosti“. Nakon svake teme tablicom su prikazani ekoefikasni i ekoefektivni tipovi modela da bi se jasno uočila razlika između ta dva pristupa i omogućio uvid u karakteristike tranzicijskog razdoblja prema ekoefektivnosti.

3.2.1. EKOLOŠKI MODELI

3.2.1.1. VODA U NASELJU

Ovdje je važno unaprijediti dosadašnji standardni sustav vodovoda i kanalizacije. Predlaže se sustav skupljanja kišnice čija je ugradnja u postojeće zgrade jednostavna i jeftina, a dobivena voda bi se koristila za ispiranje sanitarija, za pranje rublja i suđa te za održavanje javnih zelenih površina u naselju. U zgradama se predviđaju i sustavi za UV obradu vode, za čije se funkcioniranje osigurava energija iz obnovljivih izvora pa bi zgrade tako same proizvodile svoju pitku vodu. Dobrobiti ovakvog sustava su dalekosežne. Eliminiraju se značajni troškovi procesa za pročišćavanje, držanje i transport pitke vode.

Izbjegava se potreba za sistemom industrijskog pročišćavanja otpadne vode iz zgrada i pripadajući troškovi primjenom „reedbed“ sustava filtriranja – održivog sustava prikupljanja, korištenja i poboljšavanja kvalitete otpadnih voda - s pripadajućim „jezercima“ koja će biti smještena u trećoj i četvrtoj zoni u naselju. Na taj se način voda vraća u prirodu bez primjesa koje nisu dio biološkog ciklusa.

Tablica I. Usporedba ekoefikasnih i ekoefektivnih modela za gospodarenje vodom u projektiranom naselju

EKOEFIKASNI MODELI	EKOEFEKTIVNI MODELI
<ul style="list-style-type: none"> • smanjenje količine korištene vode • korištenje kišnice • poboljšavanje kvalitete otpadne vode 	<ul style="list-style-type: none"> • UV obradom vode zgrada proizvodi čistiju vodu nego što je prima, osiguravajući njenu bolju upotrebu u biološkom ciklusu • korištenjem „reedbed“ sustava zatvara se krug korištenja vode

3.2.1.2. KORIŠTENJE MATERIJALA

Projektom je predviđeno minimalno rušenje postojeće izgradnje, adaptacija postojećih zgrada i nova izgradnja „fleksni centra“ i sportskih terena. U planiranju se polazi od toga da graditeljstvo mora početi „oponašati prirodu“ u kojoj ne postoji pojam otpada, već se sve iskorištava u daljnjoj upotrebi. Princip za korištenje materijala u naselju nije samo u smanjenju korištenja štetnih materijala, nego prije svega u korištenju ciljanih vrsta materijala da se spriječi njihovo „podcikliranje“. Odabiru se materijali s najboljim svojstvima u smislu ponovnog korištenja, odnosno jednostavnog rastavljanja na dijelove. Oni ne smiju imati toksične sastojke za ljude ili okoliš i nakon korištenja trebaju biti ponovno uključeni u prethodno predstavljene tehnološke ili biološke cikluse. Ovo su samo početni impulsi jer će se s vremenom mijenjati i metodologija proizvodnje i primjena građevinskih materijala kako bi zadovoljila propisane uvjete za smanjenjem štetnosti na okoliš. Svi korišteni materijali u projektu bit će klasificirani po C2C specifikacijama, što će omogućiti valorizaciju ekoefektivnosti.

Kod standardno građenih zgrada česta je pojava da kvaliteta unutarnjeg zraka bude zbog isparavanja neprikladnih materijala manja od onog vanjskog. C2C zgrada treba sadržavati i proizvoditi zrak koji je bolji od onog koji dobiva, što podrazumijeva korištenje sistema za pročišćavanje zraka te postavljanje „zelenih zidova“. „Zeleni zid“ je sustav koji se sastoji od panela s posađenom vegetacijom, medijem za rast biljaka i sustavom napajanja postavljenih ispod konstrukcije, a može biti samostojeći ili pričvršćeni na nosivu konstrukciju zgrade. Iako bi C2C naselje trebalo biti bez ikakvih zagađivača (zagađivači se smatraju rezultatom

neadekvatnog korištenja materijala, vode ili energije), u Projektu se prihvaća nužnost pojave istih kod izgradnje i adaptacije, kao i kod proizvodnje potrebnih komponenti te pri transportu.

Tablica II. Usporedba ekofikasnih i ekoeftivnih modela za korištenje materijala u projektiranom naselju

EKOEFIKASNI MODELI	EKOEFEKTIVNI MODELI
<ul style="list-style-type: none"> • smanjivanje količine otpada • korištenje lokalnih materijala 	<ul style="list-style-type: none"> • korištenje materijala kod kojih je moguće predvidjeti njihovo daljnje korištenje ili „nadcikliranje“ i koji se mogu jednostavnim postupkom razgraditi (vratiti) u biološki ili tehnološki ciklus • korištenje „zdravih“ materijala i sistema koji pomažu stvaranju bolje kakvoće zraka u unutrašnjim prostorima

3.2.1.3. KORIŠTENJE ENERGIJE

Što manje energije zgrada troši, to je manja količina otpadnih tvari koju stvara pa ima i manje troškove održavanja nego standardna zgrada. Zato će se u adaptaciji i izgradnji koristiti pojačana toplinska izolacija pa će se projektirati tako da se u najvećoj mogućoj mjeri koristi sunčeva svjetlost i toplina i da se omogući prirodna ventilacija. U projektiranju će se primjenjivati i principi iz sustava Passivhaus. Krajnji je cilj takvog modela da adaptirane i nove zgrade u naselju proizvode više energije nego što je troše, a tako neće zadovoljiti samo svoje potrebe već i potrebe dijela susjedstva.

Tablica 3. Usporedba ekofikasnih i ekoeftivnih modela za korištenje energije u projektiranom naselju

EKOEFIKASNI MODELI	EKOEFEKTIVNI MODELI
<ul style="list-style-type: none"> • donošenje i provođenje energetske propisa 	<ul style="list-style-type: none"> • integriranje sistema obnovljivih izvora energije tako da zgrade proizvode više energije nego što je troše

3.2.1.4. KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA

Veličina zemljišta vojnog kompleksa iznosi 28,50 hektara, a od toga je 10,50 ha neobrađena površina. Izgrađenost parcele je samo 8%, što pruža mogućnosti za implementiranje ekoeftivnih sistema za koje je potrebno osigurati relativno veliki prostor.

Namjera je zemljište koristiti na takav način da se ostvare uvjeti za život različitih biljnih i životinjskih vrsta, tj. namjera je povećati biodiverzitet. Prisutnost takvih „zelenih pluća“ u sve više urbaniziranom krajoliku je od velike važnosti (prečesto zanemarene) za socijalno i mentalno zdravlje zajednice.

Osim sadnje različitih biljnih vrsta na javnim površinama i osiguravanja relativno velike površine zemljišta za vrtove i kompostanu, predviđa se implementacija sustava Reedbed za pročišćavanje otpadne vode, a čiji se pripadajući elementi smještaju u četvrtu i djelomično u treću zonu. Sustav Reedbed je jednostavan i prilagodljiv sustav za pročišćavanje otpadne vode iz zgrada i vraćanje iste u okoliš (najviše u vrtove), troši malo energije, a njegova pripadajuća jezerca koja skupljaju i čiste vodu pružaju životni prostor mnogim biljnim i životinjskim vrstama i tako povećavaju kvalitetu života u naselju.

Tablica IV. Usporedba ekofikasnih i ekoeftivnih modela za korištenje zemljišta u projektiranom naselju

EKOEFIKASNI MODELI	EKOEFEKTIVNI MODELI
<ul style="list-style-type: none"> • konvencionalni drenažni sistemi • javne površine zasađene autohtonim biljnim vrstama 	<ul style="list-style-type: none"> • namjena dijela zemljišta za vrtove koje će u najam dobivati stanovnici naselja • Reedbed sustav za pročišćavanje otpadne vode

3.2.1.5. PROMET

Na predmetnom zemljištu sagrađena je prometna infrastruktura koja se u Projektu potpuno iskorištava.

Sada se cjelokupan prometni sustav ne može podići na C2C sustav jer ovisi o iskorištavanju fosilnih goriva, pa se fokusira na *dostupnost* sadržaja i *način* korištenja prometa. To znači formiranje bolje biciklističke i pješaka mreže u naselju, maknuti automobilski promet s partera i povezivanje s gradom i prigradskim naseljima preko pouzdanog i redovitog javnog transporta.

Tablica 5. Usporedba ekofikasnih i ekoeftivnih modela za razvoj prometa u projektiranom naselju

EKOEFIKASNI MODELI	EKOEFEKTIVNI MODELI
<ul style="list-style-type: none"> • smanjivanje prometovanja • poboljšavanje kvalitete javnog gradskog transporta 	<ul style="list-style-type: none"> • projektiranje najpovoljnijeg sustava prometne mreže s obzirom na vrstu prometa i dostupnost sadržaja

3.2.2. EKONOMIJA NASELJA

Konstantna potreba i težnja za boljim iskorištavanjem zemljišta sigurno vodi prema nastanku „pametnijih“ urbanih sistema u budućnosti. Potražnja za istima se proporcionalno povećava s ekološkom sviješću stanovnika i rastom troškova održavanja zgrada. Projekt traži početnu potporu u vidu zakonskih direktiva i financijskih poticaja, a dugoročno će takav sustav biti financijski pristupačniji zbog povećanja cijene fosilnih goriva i „standardnih“ materijala.

Kod primjene C2C principa u gradnji namjera je da se svima uključenima u taj proces - zaposlenima, korisnicima, investitorima i bankama - stvori dodatna vrijednost s obzirom na vrijednost dobivenu gradnjom „standardnih zgrada“. U Projektu urbane obnove spomenuto se želi postići na sljedeće načine:

1. Upotrebom materijala koji će i nakon prestanka životnog vijeka zgrade moći biti korišteni u drugim sustavima, što znači da otpadni materijali daljnjim korištenjem postaju „nova vrijednost“.
2. Stvaranjem modela za iznajmljivanje ili prodaju materijala ili energije koji nastaju kao produkti zgrada i zemljišta. Na taj način kod proizvođača se stvara i dodatna motivacija za održavanje njihove kvalitete.
3. Prepoznavanje moguće (isključivo lokalne) mreže proizvođača, izvođača i stručnjaka koji mogu sudjelovati u izvedbi svih faza projekta, od rušenja i daljnjeg korištenja otpadnog materijala, proizvodnje, izgradnje i uvođenja raznovrsnih novih podsistema u naselje.
4. Involviranjem lokalnih vlasti kako bi Cradle to Cradle principi postajali stvarnost i standard u graditeljstvu, potrebno je duže vremensko razdoblje za provedbu načina razmišljanja i operativi različitih struka, pa je zato iznimno važna podrška (lokalnih) vlasti. Projekt se može razvijati samo ako je i profitabilan, a vlasti mogu razviti mrežu interdisciplinarnih grupa stručnjaka i stimulirati ambicije, razviti prikladne zakone i direktive te na taj način dizati standarde građenja i osigurati zastupljenost „zelenih tehnologija“.

3.2.3. DRUŠTVENA RAZNOLIKOST I BIODIVERZITET

Poticanje biodiverziteta, kulturne raznolikosti, miješanje sadržaja i ideja, poštivanje obilježja lokaliteta, osiguranje kvalitete života i mobilnosti za sve generacije ciljevi su Projekta urbane obnove koji nisu tako „opipljivi“ kao prethodno predstavljeni tehnološki modeli. Oni postoje zato da se podigne životni standard socijalne zajednice.

U Projektu urbane obnove spomenuti se prioritete ostvaruju na tri načina: projektiranjem adaptacije i izgradnje multifunkcionalnih objekata, raznolikih javnih sadržaja i predviđanjem načina na koji će ustroj projektiranog naselja imati utjecaj na grad. Kulturni diverzitet u naselju se postiže projektiranjem zgrada ne samo za trenutačno ciljane korisnike, nego i anticipacijom vrste korisnika u budućnosti, te

usađivanjem sadržaja koje će željeti i moći koristiti ljudi s različitim sustavima vrijednosti, različitih društvenih i ekonomskih zaleđa, dobi i fizičkih predispozicija. Projekt predviđa miješanje luksuznijih i jeftinih stanova i adaptaciju zgrada tako da postanu multifunkcionalne, npr. da imaju obrazovnu ustanovu, ambulantu, rekreacijske i poslovne sadržaje i dr. Takav pristup omogućuje visoku iskoristivost prostora i bolje korištenje sadržaja. Projekt adaptacije zgrada u kompleksu omogućuje i jednostavnu prilagodbu funkcija za potrebe koje će se javiti u budućnosti. Zgrade su multifunkcionalne i u prostornom i u sadržajnom smislu. Važan dio projekta je osiguravanje maksimalne mobilnosti za sve stanovnike naselja, odnosno fizička dostupnost različitih sadržaja. Da bi se ostvarila ta zadaća, projektira se mreža ruta povezanih s tzv. „fleksibilnim centrom“, što je naziv za buduću „živuću ulicu“, dominantnu stazu koja se proteže preko naselja i koja kombinira biciklističke, pješačke i rekreativne staze s odmorištima, igralištima i poveznicama prema gradskom javnom transportu i podzemnim garažama. Namjera projekta je da pruži dobrobit ne samo neposrednim korisnicima i investitorima, već i široj gradskoj zajednici. Planirani sustavi za korištenje otpada, pročišćavanje otpadne vode i dobivanje energije će se moći koristiti i u susjednim dijelovima grada, pa se u tu svrhu predviđa razvoj lokalne mreže korisnika.

4. ZAKLJUČAK

Urbana obnova napuštenog vojnog kompleksa „Ivan V. Drašković“ u Varaždinu projektira se kao jedinstveni sustav, kao svrsishodna, organizirana cjelina koja se sastoji od međusobno povezanih i međuvisnih elemenata koji neprestano, izravno ili neizravno utječu jedni na druge da bi održali svoje djelovanje i postojanje i postigli zajednički cilj - održivost kroz duži vremenski period. Sustavi su podloga svakom društvenom i prirodnom fenomenu, a čije granice postavlja samo razina promatračeve sposobnosti da razumije složenost promatrane pojave. Njih pokreću zakonitosti koje se ne mogu izolirati razumijevati. Ako ih se promatra u kontekstu, holističkim pristupom, one pružaju jedinstven način gledanja i tumačenja sustava te pomažu organizirati misli i namjere o predmetnom fenomenu.

Implementacijom predstavljenih ekoefikasnih i ekoefektivnih modela i modela za ekonomski i društveni razvoj u adaptaciju napuštenog vojnog kompleksa, novo bi naselje bilo održivo na svim razinama i poštovalo bi osnovna tri principa Cradle to cradle strategije potpuno iskorištavanje otpada u biološkom i/ili tehnološkom ciklusu, korištenje sunčeve energije i poticanje biodiverziteta i socijalne raznolikosti. Takvo naselje bi imalo višestruko pozitivan utjecaj na susjedstvo i cijeli grad, a primijenjenu teoretsku potkovu je moguće koristiti i kao polazište za razvoj cijele Varaždinske županije. Holistički pristup podrazumijeva i da se cilj (urbana obnova u održivo naselje) ne može postići odmah i u izolaciji, već mu predstoji dugi tranzicijski period, interdisciplinarna suradnja te potpora lokalnih vlasti.

5. LITERATURA

1. M. Braungart, W. McDonough, (2002), *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, Jonathan Cape, New York, 1, 1-18.
2. UNEP, (2007), *Buildings and Climate Changes: Status, Challenges and Opportunities*, UNEP Sustainable Buildings and Climate Initiative, Paris
3. M. Hunt, D. Beeden, B. Brink, B. Freck, A. McLean, J. Roelofs, P. Stouthuysen, (2010), *C2C Network Perspective study: Build Theme*, Gruppo Stampa GB, Cologno Monzese
4. UN-Svjetska komisija za okoliš i razvoj, (1987), *Naša zajednička budućnost*, WCED, Oxford, 1, 3.
5. S. Brand, (1994), *How buildings learn: what happens after there are built*, Viking, New York
6. R.W.A. Leduc, M.G. Van Kann, (2010), *Urban Harvesting as planning approach towards productive urban regions*, SREX, Kopenhagen
7. M. Braungart, W. McDonough, (2002), *Beyond the Triple Bottom Line: Designing for the triple Top Line*, Corporate Enviromental Strategy, MBDC, New York, 1, 15.