

PROSTOR

22 [2014] 1 [47]

ZNANSTVENI ČASOPIS ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM
A SCHOLARLY JOURNAL OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

SVEUČILIŠTE
U ZAGREBU,
ARHITEKTONSKI
FAKULTET
UNIVERSITY
OF ZAGREB,
FACULTY
OF ARCHITECTURE

ISSN 1330-0652
CODEN PORREV
UDK | UDC 71/72
22 [2014] 1 [47]
1-158
1-6 [2014]

POSEBNI OTISAK / SEPARAT | OFFPRINT

ZNANSTVENI PRILOZI | SCIENTIFIC PAPERS

122-133 NIKOLINA VEZILIĆ STRMO
IVANA SENJAK
ARIANA ŠTULHOFFER

ODRŽIVOST POSTOJEĆE
STAMBENE IZGRADNJE
I MOGUĆNOSTI PROCJENE

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANAK
UDC 728: 69.05 (4:497.5)"19/00"

SUSTAINABILITY OF THE EXISTING
HOUSING STOCK AND EVALUATION
POSSIBILITIES

SUBJECT REVIEW
UDC 728: 69.05 (4:497.5)"19/00"



Af



Sl. 1. Novi Zagreb, zgrada „MAMUTICA”, Travno
Fig.1. New Zagreb, „MAMUTICA” building, Travno

NIKOLINA VEZILIĆ STRMO¹, IVANA SENJAK¹, ARIANA ŠTULHOFER²

¹SVEUČILISTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
HR – 10000 ZAGREB, KAČIČEVA 26
nvezilic@grad.hr
isenjak@grad.hr

²SVEUČILISTE U ZAGREBU
ARHITEKTONSKI FAKULTET
HR – 10000 ZAGREB, KAČIČEVA 26
ariana.stulhofer@arhitekt.hr

PREGLEDNI ZNAJSTVENI ČLANAK

UDK 728: 69.05 (4:497.5)"19/00"

TEHNIČKE ZNAJSTOSTI / ARHITEKTURA I URBANIZAM

2.01.03. – ARHITEKTONSKE KONSTRUKCIJE, FIZIKA ZGRADE,
MATERIJALI I TEHNOLOGIJA GRAĐENJA

ČLANAK PRIMLJEN / PRIHVAĆEN: 27. 3. 2014. / 10. 6. 2014.

¹UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
HR – 10000 ZAGREB, KAČIČEVA 26
nvezilic@grad.hr
isenjak@grad.hr

²UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF ARCHITECTURE
HR – 10000 ZAGREB, KAČIČEVA 26
ariana.stulhofer@arhitekt.hr

SUBJECT REVIEW

UDC 728: 69.05 (4:497.5)"19/00"

TECHNICAL SCIENCES / ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING
2.01.03. – ARCHITECTURAL STRUCTURES, BUILDING PHYSICS,
MATERIALS AND BUILDING TECHNOLOGY

ARTICLE RECEIVED / ACCEPTED: 27. 3. 2014. / 10. 6. 2014.

ODRŽIVOST POSTOJEĆE STAMBENE IZGRADNJE I MOGUĆNOSTI PROCJENE

SUSTAINABILITY OF THE EXISTING HOUSING STOCK AND EVALUATION POSSIBILITIES

MODELI VRJEDNOVANJA
ODRŽIVI RAZVOJ
PROCJENA GRAĐEVINA
STAMBENA IZGRADNJA

EVALUATION MODELS
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
BUILDING EVALUATION
HOUSING CONSTRUCTION

Članak analizira koncept održivog razvoja, ali i potencijal postojeće stambene izgradnje u postizanju njegovih ciljeva. Također, provodi se komparativna analiza postojećih sustava za procjenu različitih aspekata održivosti građevina, kao i modela vrjednovanja stambenih zgrada. Cilj je analize ustanoviti prednosti i nedostatke postojećih alata za procjenu građevina kako bi se utvrdile smjernice za formiranje novoga modela procjene održivosti.

This paper analyzes a sustainable development concept and the potential the existing housing stock has to fulfill its objectives. It offers a comparative analysis of the existing models for the evaluation of various aspects of housing sustainability. The aim of the analysis is to assess the advantages and drawbacks of the existing tools for building evaluation in order to set up the guidelines for a new model of sustainability assessment.

UVOD

INTRODUCTION

Gradnja je važno područje u postizanju ciljeva održivoga razvoja jer utječe na sva tri aspekta održivosti: ekonomski razvoj, društveni razvoj i zaštitu okoliša.¹ Stambena izgradnja, kao značajan udio ukupne izgradnje, ima velik potencijal u ostvarivanju održivosti. Stan kao „najveća materijalna i simbolička vrijednost svakog kućanstva”² ključni je element ljudskoga dostojanstva te stoga problemi stambene izgradnje izravno utječu na glavni cilj održivoga razvoja – neograničavanje budućih generacija u zadovoljavanju vlastitih potreba.

Unatoč navedenim činjenicama, veći je dio istraživačke i zakonodavne pozornosti usmjeren na novogradnju, dok se problemi i značenje postojeće izgradnje zanemaruju. U zgradarstvu leži velik potencijal energetske uštede, s obzirom na to da je odgovorno za više od 40% ukupne potrošnje energije u zemljama Europske unije. Stambene su zgrade, koje čine 70% ukupnoga građevinskog fonda RH, najveći pojedinačni potrošači energije. U procesu obnove postojeće stambene izgradnje moguće je odlučiti se za nekoliko različitih strategija: obnoviti zgradu kako bi zadovoljila narasle potrebe i zahtjeve, prenamijeniti zgradu ili ju srušiti te ponovno sagraditi. Budući da nije moguće pristupiti obnovi svih zgrada odjednom, potrebno je odrediti prednosti i podobnosti različitim pristupima obnove kako bi se što racionalnije raspodijelila i koristila raspoloživa sredstva.

Cilj je rada ustanoviti prednosti i nedostatke postojećih alata za procjenu stambenih građevina kako bi se utvrdile smjernice za oblikovanje novoga modela procjene održivosti koji bi u fazi obnove pridonio znanstveno utemeljenom procesu odlučivanja. Navedena je tema od posebne važnosti za Hrvatsku jer se ona, kao i ostale zemlje u tranziciji, suočava s ozbiljnim problemima poput fizičkoga i funkcionalnoga zastarijevanja postojećega stambenog fonda, neracionalnoga korištenja, neaktivnoga stambenog tržišta i slabe mobilnosti korisnika.³ Da bi se riješili navedeni problemi, bit će potreban velik zahvat u stambenu arhitekturu sa ciljem njene prilagodbe potrebama suvremenoga stanovanja.

KONCEPT ODRŽIVOG RAZVOJA

SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONCEPT

Održivi razvoj, preko brige za okoliš i povratka u ravnotežu s prirodom, razvio se do danas u koncept koji utječe na gotovo sva polja suvremenog života. Mogućnost da se bilo koju aktivnost promatra kroz prizmu održivosti i utjecaja na okoliš rezultirala je velikim brojem objašnjenja pojma održivoga razvoja, ovisno o području interesa. Ipak, jedna je od prvih i najčešće citiranih definicija pojma oblikovana 1987. godine u izvještaju Brundtlandove komisije⁴ pod nazivom „Naša zajednička budućnost” („*Our Common Future*”), koja navodi kako je održivi razvoj onaj „koji zadovoljava potrebe sadašnjice bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija u zadovoljavanju vlastitih potreba”.⁵ Također, naglašava se nekoliko aspekata bitnih za održivi razvoj: eliminacija siromaštva, zaštita i unaprjeđenje prirodnih resursa, razvoj koji obuhvaća koncept ekonomskog rasta, društvenih i kulturnih raznolikosti, te integracija ekonomskog rasta i ekologije u proces odlučivanja.

Nakon Brundtlandove definicije različite su radne grupe postavile više od 160 varijanti objašnjenja pojma održivoga razvoja, ovisno o

1 United Nations, 2002.

2 BEZOVAN, 2004: 267

3 VEZILIĆ STRMO i sur., 2013.

4 Gro Harlem Brundtland, norveška političarka i liječnica, osnivačica Svjetske komisije za okoliš i razvoj [WCED – World Commission on Environment and Development]

5 WCED, 1987: 8

6 PEARCE i sur., 1989.; ELKINGTON, 1997.; LANGSTON i sur., 2001.

7 BERGGREN, 1999: 432-436; DU PLESSIS, 1999: 378-389

8 Konferencija Ujedinjenih naroda u Rio de Janeiru 1992. godine, gdje su ustanovljeni osnovni principi i program za postizanje održivoga razvoja i donesena je deklaracija – Agenda 21; potpisivanje Kyoto protokola 1997. godine u Japanu; konferencija Rio+10 u Johannesburgu, Južna Afrika, 2002., itd.

9 UHER, 1999: 243-253

10 SJÖSTRÖM i sur., 1999: 347-353; STERNER, 2002: 21-30

11 KHASREEN i sur., 2009: 674-701

području interesa.⁶ Posljedica je to nemogućnosti da se razvije definicija koju je moguće primijeniti na sva područja, nego je realnije odrediti koncept održivog razvoja s posebnim naglaskom na određeno područje. Unatoč različitim definicijama, načela koja upravljaju procesom razvoja su općeprihvaćena (Sl. 2.). Važno je naglasiti kako je održivi razvoj kontinuirani proces dinamičke ravnoteže, a ne fiksno određeno koje je potrebno dostići u određeno vrijeme.⁷ Dakle, održivi razvoj predstavlja proces i okvir za usmjeravanje društvenog napretka te iskorištavanja ekonomskih mogućnosti radi zadovoljavanja osnovnih ljudskih potreba i poboljšanja kvalitete života, istovremeno osiguravajući da prirodni sustavi, resursi i raznolikosti o kojima ovisimo budu održani i unaprijeđeni – za dobrobit sadašnjih i budućih generacija.

Nakon probudjenog zanimanja za održivi razvoj uslijedile su brojne konferencije⁸ ključne za razvoj i širenje svijesti o važnosti održivog razvoja. U međuvremenu održivi se razvoj kao koncept, cilj i pokret vrlo brzo proširio te postao središnji zadatak bezbrojnim međunarodnim organizacijama, državnim institucijama, korporativnim poduzecima, 'održivim gradovima' i ostalima.

ODRŽIVA GRADNJA
SUSTAINABLE CONSTRUCTION

Gradnja je važno područje za postizanje ciljeva održivog razvoja. Tijekom cijeloga životnog ciklusa – od korištenja sirovina, preko obrade u složenije proizvode, projektiranja, gradnje, uporabe, održavanja, prenamjene i, na kraju, rušenja – građevina utječe na svoj okoliš (Sl. 3.).⁹ Posljedice su velika potrošnja zemljišta i sirovina, proizvodnja golemih količina otpada, emisija stakleničkih i ostalih plinova te – ponajprije – potrošnja energije.

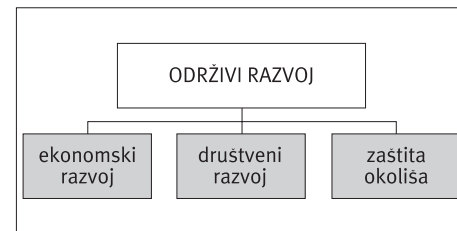
Građevinska je industrija jedan od najvećih potrošača obnovljivih i neobnovljivih prirodnih resursa. Prema istraživanjima Worldwatch

Institutea (2003.) građevinska industrija sudjeluje s 40% u svjetskoj potrošnji kamena, šljunka i pijeska, te 25% u potrošnji drva. Također je odgovorna za 40% cjelokupne potrošnje energije i 16% potrošnje vode. Građevinska industrija proizvodi goleme količine otpada. Velik dio otpada nastaje proizvodnjom, prijevozom i upotrebom materijala. Tako u Europskoj uniji građevinska industrija pridonosi s 40-50% otpada godišnje.¹⁰ Smanjenje potrošnje energije za 20% do 2020. godine obveza je svih država članica Europske unije, pa tako i Republike Hrvatske. Sve su zemlje članice dužne napraviti analizu energetske svojstava postojećeg fonda zgrada različitih namjena i izraditi troškovno optimalne mjere energetske učinkovitosti.

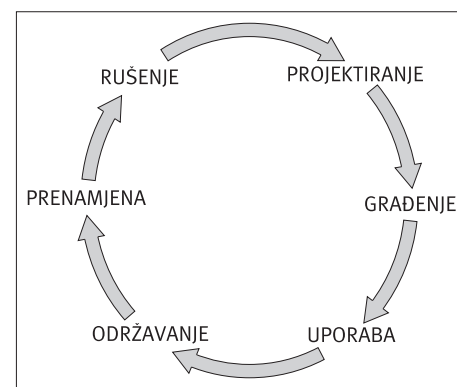
Unatoč brojnim utjecajima gradnje na okoliš, glavni je problem upotreba energije. Energija je jedan od najvažnijih resursa korištenih u građevinama tijekom cijeloga životnog ciklusa. Najveći udio u toj potrošnji predstavlja radna energija, tj. energija utrošena tijekom korištenja građevine. U Hrvatskoj potrošnja energije u sektoru zgrada iznosi 43% potrošnje finalne energije za 2011. godinu, od čega se 70-90% troši za toplinske potrebe zgrada (Sl. 4. i 5.).

U zemljama članicama Europske unije zgrade su odgovorne za oko 50% emisije CO₂ i 50% ukupne potražnje za energijom.¹¹ Međutim, porastom svijesti o ekološkim problemima uvjetovanim trošenjem energije, tj. razvojem energetske učinkovitijih tehnologija gradnje, te sve većim korištenjem obnovljivih izvora energije – žarište interesa širi se i na ostale faze gradnje. Razmišljanje o životnom ciklusu građevine kao cjelini prvi je korak prema održivosti, pri čemu bi održivu gradnju trebalo promatrati kao opsežan proces koji je u mogućnosti razumjeti te zadovoljiti potrebe i zahtjeve korisnika, istovremeno smanjujući utjecaje na okoliš i troškove životnog ciklusa.

Du Plessis [1999.] navodi kako društveni aspekti imaju važnu ulogu u postizanju održive



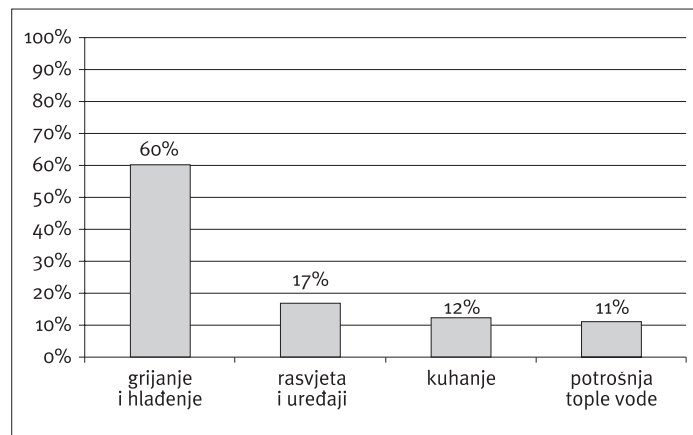
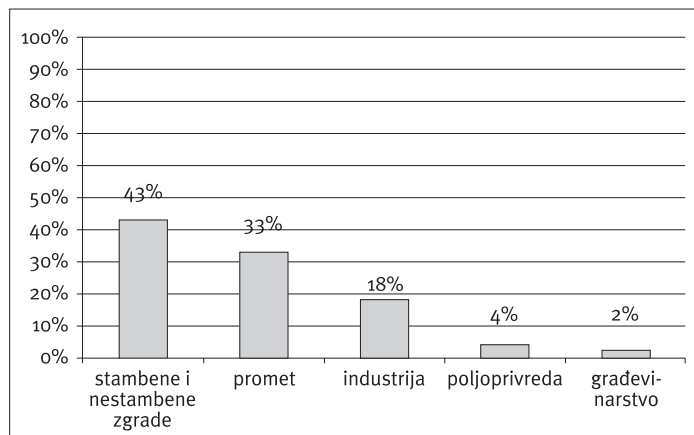
SL. 2. TRI 'STUPA' ODRŽIVOG RAZVOJA
FIG. 2. THREE "PILLARS" OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT



SL. 3. ŽIVOTNI CIKLUS GRAĐEVINE
FIG. 3. LIFE CYCLE OF A BUILDING

SL. 4. POTROŠNJA FINALNE ENERGIJE ZA 2011. GODINU U HRVATSKOJ
FIG. 4. FINAL ENERGY CONSUMPTION IN 2011 IN CROATIA

SL. 5. STRUKTURA POTROŠNJE ENERGIJE U KUĆANSTVIMA ZA 2010. GODINU U HRVATSKOJ
FIG. 5. ENERGY CONSUMPTION IN CROATIAN HOUSEHOLDS IN 2010





SL. 6. KONCEPT ODRŽIVOG STANOVANJA
FIG. 6. SUSTAINABLE HOUSING CONCEPT

gradnje i naglašava da je popravljjanje kvalitete života, kao društveno dostignuće, motivacija za mnoge aktivnosti, te da razvoj i rast vode k podizanju standarda življenja.

Održiva gradnja, dakle, teži smanjenju potrošnje prirodnih resursa i smanjenju emisije štetnih plinova, ali i stvaranju poželjnih karakteristika zgrada koje odgovaraju potrebama i zahtjevima korisnika i vlasnika.

ODRŽIVO STANOVANJE

SUSTAINABLE HOUSING

Zadovoljavanje čovjekove potrebe za stanovanjem ključan je element ljudskoga dostojanstva te stoga problemi stambene izgradnje izravno utječu na glavni cilj održivoga razvoja – neograničavanje budućih generacija u zadovoljavanju vlastitih potreba: „Stan je najveća materijalna i simbolička vrijednost svakog kućanstva. Stan je osobno bogatstvo, ali i važan dio nacionalnog bogatstva. Standard stanovanja prema različitim pokazateljima ponajbolje svjedoči o razvijenosti neke zemlje.”¹² Dugo se vremena stanovanje tretiralo kao odgovor na kratkoročne potrebe društva, ugrožavajući na taj način budućnost stambenih četvrti, gradova i regija. Postupno se kao važan zajednički cilj prepoznaje razvoj održivih načina života, optimizacija upotrebe prirodnih resursa i zadovoljenje stambenih potreba, te se fokus građevinske industrije seli s problema kvantitete na pitanje kvalitete.

Koncept održivog stanovanja, jednako kao i koncept održivog razvoja, moguće je promatrati s tri aspekta: kao ekološku održivost koja teži smanjenju negativnih utjecaja na okolinu i prirodne resurse; kao društvenu održivost koja vodi računa o sadašnjim i budućim potrebama te zahtjevima korisnika i zajednice, ali i kao ekonomsku održivost koja se brine o financijskoj učinkovitosti tijekom životnog vijeka građevine (Sl. 6.). Stanovanje upravo zbog navedenoga može uvelike pridonijeti održivosti, budući da je:

- osnovna životna potreba i pravo svakog čovjeka¹³
- velik potrošač resursa za vlastitu izgradnju, održavanje i korištenje
- imovina s dugim vijekom trajanja
- od ključne važnosti za kvalitetu života ljudi, s utjecajem na ostala područja (promet, zdravlje, zaposlenje i zajednicu).

Cilj je održivog stanovanja zadovoljavanje potreba i zahtjeva za duže razdoblje, a to znači da mora biti prilagodljivo suvremenom načinu života i potrebama korisnika, kao i njihovim promjenama tijekom vremena. Suvremeni način života i stambene potrebe uvelike su se promijenile u posljednjih nekoliko desetljeća kao posljedica različitih društvenih čimbenika:

- promjena ‘tradicionalne’ obitelji (parovi bez djece, samci)
- sve veća neovisnost unutar obitelji, promjenjive individualne potrebe
- zamjena privatnoga stambenog prostora različitim drugim sadržajima (rad kod kuće)
- prenamjena stambenih prostora, multifunktionalnost
- sve veća uloga novih informacijskih tehnologija [IT] koje utječu na promjene u načinu življenja
- globalizacija i individualizacija – temeljene na novim IT-jima
- konstantna fluktuacija radne snage vezana za ekonomsku nestabilnost
- prihvaćanje ideje o mobilnosti, promjene u odnosu prema privatnom vlasništvu itd.¹⁴

Kako se razvijala tehnologija i rasla njena primjena u proizvodnji, tako se i potreba za stanovanjem pretvorila u mnogo složeniju potrebu, koja uključuje i određene standarde o raspoloživom prostoru, higijenskim uvjetima i sl. Koncept ‘održivog stanovanja’ teško je obuhvatiti i sagledati zbog složenosti stambenog sektora, ali potrebno je zadržati širok pogled na problematiku kako bi se utvrdili ciljevi i odabrali prioritete. Da bi se uspostavila ravnoteža između ekološke osviještenosti, kvalitete življenja i tehnološkog napretka te razvoja novih materijala i sustava, neophodna je promjena načina na koji gradimo i na koji živimo.

POTENCIJAL OBNOVE POSTOJEĆE STAMBENE IZGRADNJE

POTENTIAL FOR THE EXISTING HOUSING STOCK RENOVATION

Stambena izgradnja, kao značajno područje ukupne izgradnje, posjeduje velik potencijal u postizanju ciljeva održivog razvoja. Uzmemo li se u obzir statistički pokazatelji da se godišnje u Hrvatskoj izgradi tek 1-2% novih zgrada¹⁵, uočavaju se velike mogućnosti postojeće stambene izgradnje. Kako broj stambenih jedinica raste i približava se broju kućanstava, tako gradnja novih zgrada postaje sve manji prioritet, dok važnost obnove postojeće stambene izgradnje postaje sve veća. Za razliku od gradnje novih zgrada, obnova postojećih zgrada sprječava zauzimanje još više zemljišta i nepotrebno korištenje energije i materijala. Isto tako, produžava se korisni vijek trajanja postojećih zgrada, a time i isplativost već upotrijebljenih resursa. Obnova postojećih stambenih zgrada također pridonosi društvenoj po-

¹² BEZOVAN, 2004: 267

¹³ *** 1948: 5

¹⁴ KINCL i sur., 2002: 215-222

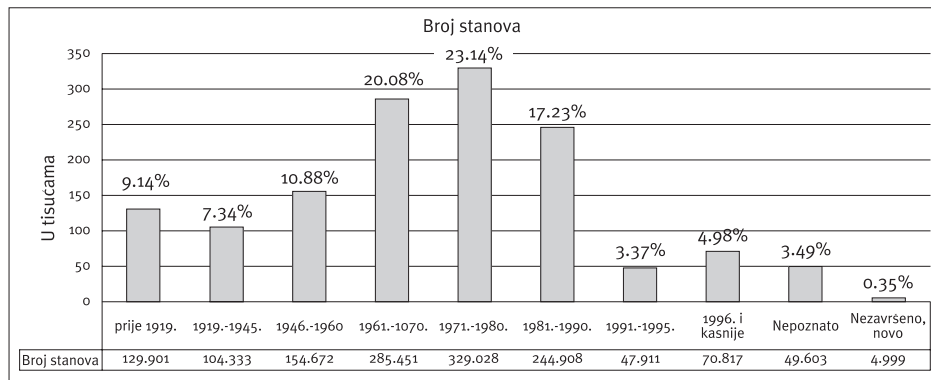
¹⁵ *** 2012: 319

¹⁶ LANGSTON i sur., 2008: 1711

vezanosti unaprjedenjem kvalitete građevina i urbanih prostora te jačanjem identiteta korisnika kroz očuvanje kulturnog i graditeljskog nasljeđa zajednice.¹⁶ Primjena načela održivog razvoja u gradnji i obnovi stambenih zgrada ima dvostruku korist: značajan doprinos u postizanju ciljeva održivog razvoja te unaprjedenje kvalitete stanovanja, povećanje trajnosti i ekonomske učinkovitosti. U procesu obnove moguće je primijeniti već spomenute principe održivosti kako bi se povećala udobnost poboljšanjem toplinske zaštite, osiguravanjem zdravog okruženja uklanjanjem opasnih materijala i ugradnjom energetski učinkovite opreme. Također, moguće je povećati i standard stanovanja promjenom unutrašnje organizacije prostora i veličine stanova kako bi se postigao bolji odnos kvadrature i sobnosti, broj m² po stanaru itd.

Prijedlogom „Programa energetske obnove stambenih zgrada za razdoblje 2013.-2020.” Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja planira se obnova stambenih zgrada, koje čine oko 70% ukupnoga građevinskog fonda RH, u svrhu poboljšanja energetskih karakteristika.¹⁷ Arhitektonsko-gradevne mjere za povećanje energetske učinkovitosti predviđaju zahvate na vanjskoj ovojnici zgrade i dijelovima ovojnice prema negrijanom prostoru i tlu te zamjenu prozora. U ukupnome stambenom fondu Hrvatske čak polovicu čine zgrade izgrađene prije 1970. godine, kada još nisu bili doneseni prvi propisi o toplinskoj zaštiti zgrada (Sl. 7.). Tek zgrade izgrađene nakon 1987. godine¹⁸ – kada su donesene unaprjedenje norme kojima se, osim poostrenja dopuštenih koeficijentata prolaska topline kroz pojedine građevne dijelove, uvodi i ograničenje toplinskih gubitaka za zgradu u cjelini – bolje zadovoljavaju u pogledu racionalne uporabe toplinske energije, a pogotovo one izgrađene nakon 2006. godine, otkad je obvezna primjena Tehničkog propisa o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.¹⁹ U svakom slučaju, kvaliteta zgrada podrazumijeva ostvarivanje principa održive gradnje, koji uključuju dugotrajnost, energetske učinkovitost, ekološku prihvatljivost te zdravlje i sigurnost korisnika, dok na putu prema vrsnici treba težiti unaprjedenju tehnologije gradnje, inventivnosti i upotrebi suvremenih građevinskih materijala i proizvoda.²⁰

Još jedna bitna prednost kod procesa obnove jest i poznavanje korisnika. Prilikom projektiranja novih stanova u višestambenim zgradama u većini se slučajeva radi o projektiranju za nepoznatog korisnika, za nepoznatu obi-



telj, bez mogućnosti da taj korisnik/obitelj utječe na karakteristike toga stana. U procesu obnove – korisnik/obitelj u većini je slučajeva poznat, tako da je moguće provjeriti odgovaraju li karakteristike promatranog stana potrebama njegovih korisnika i utvrditi razinu mogućnosti njegove prilagodbe.

‘Održiva obnova’, dakle, nije samo obnova s brigom za okoliš nego uključuje i kulturna, društvena, ekonomska i institucijska stajališta projekta obnove. U svakoj postojećoj zgradi uvijek postoje određeni potencijali za uštedu energije. Energetski učinkovitim obnavom stambenih zgrada osigurava se višestruka korist, kako za stanare kroz direktan utjecaj na smanjenje troškova režija te ugodnije i zdravije stanovanje, tako i za cijelu zajednicu kroz manji utrošak energije i manji negativan utjecaj na okoliš. Cilj je obnove zgrada da se poboljšanjem ekonomskih, tehničkih, društvenih, funkcionalnih i okolišnih svojstava zgrade pridonese održivom razvoju u širem kontekstu, imajući na umu i buduće generacije.

PROCJENA ODRŽIVOSTI STAMBENE IZGRADNJE

SUSTAINABILITY EVALUATION OF THE HOUSING STOCK

Usporedno s rastom svijesti o važnosti održivog razvoja rasla je i potreba za učinkovitim i pouzdanim alatom pomoću kojeg bi se navedeni razvoj mjerio, a ujedno i poticao. Alati za procjenu održivosti pomažu donositeljima odluka i smjernica u odabiru koje planove i aktivnosti poduzeti kako bi se ostvario optimalan doprinos održivom razvoju.

Analizom načina procjene održivog razvoja, kao i odabranih postojećih sustava za procjenu građevina, pokušat će se ustanoviti najbolja metoda procjene postojećih stambenih zgrada te izbjeći uočeni nedostatci. Pregledom literature ustanovljen je velik broj postojećih načina procjene održivog razvoja, koje je moguće kategorizirati s obzirom na brojne čimbenike i karakteristike.²¹ Tako, na-

SL. 7. NASTANJENI STANOVNI PREMA GODINI GRADNJE
FIG. 7. OCCUPIED APARTMENTS ACCORDING TO THE YEAR OF THEIR CONSTRUCTION

17 *** 2013.a

18 *** 1987.

19 *** 2005.

20 *** 2013.b

21 POPE i sur., 2004.; NESS i sur., 2007.

TABL. I. SUSTAVI ZA PROCJENU ODRŽIVOSTI GRADEVINA (IZBOR)
TABLE I. MODELS FOR BUILDING SUSTAINABILITY EVALUATION (SELECTION)

| SUSTAVI ZA PROCJENU ODRŽIVOSTI GRADEVINA | BAZA RAZVOJA |
|--|--|
| BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method) | Original |
| BREEAM Canada | BREEAM |
| BREEAM Green Leaf | BREEAM, Green Leaf™ |
| Calabaras LEED | LEED® |
| CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) | Original |
| CEPAS (Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme) | LEED®, BREEAM, HK-BEAM, IBI |
| Earth Advantage Commercial Buildings (Oregon) | Undisclosed |
| EkoProfile (Norway) | Undisclosed |
| ESCALE | Undisclosed |
| GBTTool | Original |
| GEM (Global Environmental Method) For Existing Buildings (Green Globes) – UK | Green Globes Canada |
| GOBAS (Green Olympic Building Assessment System) | CASBEE, LEED® |
| Green Building Rating System – Korea | BREEAM, LEED®, BEPAC |
| Green Globes Canada | BREEAM Green Leaf |
| Green Globes™ US | Green Globes Canada |
| Green Leaf Eco-Rating Program | Original |
| Green Star Australia | BREEAM, LEED® |
| HK BEAM (Hong Kong Building Environmental Assessment Method) | BREEAM |
| HQE (High Environmental Quality) | Undisclosed |
| iDP (Integrated Design Process) | Original |
| Labs21 | Original |
| LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design) | Original |
| LEED Canada | LEED® |
| LEED India | LEED® |
| LEED Mexico | LEED® |
| MSBG (The State of Minnesota Sustainable Building Guidelines) | LEED®, Green Building Challenge 98, BREEAM |
| NABERS (National Australian Built Environment Rating System) | Undisclosed |
| PromisE | Undisclosed |
| Protocol ITACA | GBTTool |
| SBAT (Sustainable Buildings Assessment Tool) | Original |
| Scottsdale's Green Building Program | Undisclosed |
| SPiRiT (Sustainable Project Rating Tool) | LEED® |
| TERI Green Rating for Integrated Habitat Assessment | Original |
| TQ Building Assessment (Total Quality Building Assessment System) | Original |

primjer, Ness i suradnici [2007.] razlikuju – s obzirom na vremenske karakteristike, žarište procjene te povezivanje društvenih i ekoloških pitanja – tri kategorije: pokazatelje²², procjene vezane za produkte²³ i integrirane procjene.²⁴ Kao baza za razvoj postojećih alata za procjenu održivosti poslužili su alati za procjenu utjecaja na okoliš, budući da su „anticipativni, okrenuti budućnosti, integrativni, fleksibilni, te općenito namijenjeni da privuku pažnju na inače zanemarene probleme”.²⁵

Marsden [2002.] razlikuje dva različita pristupa u povezivanju alata za procjenu utjecaja na okoliš i održivosti, a to ujedno odgovara i dvama različitim poimanjima koncepta održivog razvoja. Jedan pristup tvrdi da doprinos

alata za procjenu utjecaja na okoliš leži u njihovoj izravnoj integraciji u proces odlučivanja. To se poklapa s tvrdnjama: „utjecaji na okoliš su u središtu pitanja održivosti”²⁶, „integracija okoline u strateske odluke ključni je preduvjet za pomak prema održivom razvoju”²⁷ i „*deep green*”²⁸ modelom ekološke održivosti. Drugi pristup tvrdi da alati za procjenu utjecaja na okoliš mogu pridonijeti održivosti na način da prošire svoj djelokrug kako bi se obuhvatili ne samo ekološki već i društveni te ekonomski aspekti.²⁹ Ovaj se pristup temelji na 'tri stupa' održivosti, odnosno TBL (*triple bottom line*) modelu.³⁰

POSTOJEĆI SUSTAVI ZA PROCJENU ODRŽIVOSTI GRADEVINA

EXISTING MODELS FOR SUSTAINABLE BUILDING EVALUATION

Od druge polovice 1980-ih godina povećani je interes za održivu gradnju potakao razvoj različitih alata za procjenu održivosti građevina. U ranoj fazi razvoja procjena se usredotočila na utjecaje građevine na okoliš. Navedeni sustavi orijentalirali su se na pitanja uporabe energije, klimatske uvjete unutar građevine i ostale ekološke aspekte. BREEAM, SBTool i LEED najznačajniji su predstavnici ove grupe alata te baza za razvoj brojnih drugih sustava procjene (Tabl. I.).

Medutim, da bi se obuhvatio široki koncept održivog razvoja, postupno se razvijaju alati koji analiziraju održivost zgrada mnogo opsežnije – promatrajući njihovo cjelokupno ponašanje, integrirajući pritom brigu za okoliš s ekonomskim i društvenim aspektima održivosti. Navedeni sustavi nastaju povezivanjem postojećih alata za procjenu utjecaja na okoliš s onima za procjenu svojstava građevine. Do danas je diljem svijeta razvijeno na stotine različitih sustava koji se usredotočuju na različite aspekte održivosti građevina pa su predviđeni za različite tipove

²² *Pokazatelji (indiktori)* su jednostavne mjere, pretežno kvantitativne. Izvode se na osnovi podataka, a služe kao prvi i osnovni alat za analiziranje promjena u društvu. Kombinacijom dvaju ili više pokazatelja nastaju *indeksi*. Analizom podataka, pokazatelja i indeksa nastaju *informacije* koje služe kao korisna pomoć u procesu odlučivanja.

²³ Procjene vezane za produkte analiziraju upotrebu resursa i utjecaje na okoliš tijekom proizvodnog lanca ili kroz životni ciklus proizvoda. Njihov je cilj utvrditi određene rizike i nedostatke u dizajnu proizvoda i proizvodnim sustavima. Navedeni alati omogućavaju retrospektivne i potencijalne procjene koje podupiru proces odlučivanja.

²⁴ Alati za integrirane procjene koriste se za podupiranje odluka vezanih za neki zakon ili projekt iz određenog područja. U kontekstu procjene održivosti navedeni se alati usredotočuju na budućnost i provode se u obliku scenarija. Mnogi od njih sustavno analiziraju i integriraju prirodne i društvene parametre. Integrirana se procjena sastoji od širokog spektra alata za rješavanje složenih pitanja.

²⁵ GIBSON, R., 2001: 19

projekata. Sustavi su razvijeni za različite potrebe i namjene te se stoga veoma razlikuju, i to: u terminologiji, strukturi, metodama procjene izvedbe, relativnoj važnosti okolinskih djelovanja, kao i dokumentaciji potrebnoj za certifikaciju. Namijenjeni su za procjenu različitih tipova građevina, naglašavaju važnost različitih faza životnog ciklusa građevine, a oslanjaju se na različite zakone, pravilnike, standarde i upute. Neki su internacionalni, nacionalni ili samo lokalni. Osim postojanja velikog broja različitih sustava za ocjenu održivosti, tu je i pitanje njihove neprestane i učestale promjene. Zbog svega navedenoga njihova je usporedba vrlo teška, ako ne i nemoguća.³¹

Osim za procjenu, alati služe i kao pomoć projektantima u njihovom procesu odlučivanja kako bi se postigle što trajnije, zdravije, tehnološki ispravne i ekološki učinkovitije građevine. Također, oni su dobar način motivacije investitora, projektanata i korisnika za razvijanje i poticanje prakse visokoodrživoga građenja. Iako su prvotno bili namijenjeni za procjenu poslovnih zgrada, tijekom godina razvijen je velik broj internacionalnih i nacionalnih sustava za procjenu ponašanja stambenih zgrada. Sustavi za ocjenjivanje održivosti građevine koriste se kao stalna pomoć u primjeni principa održivog projektiranja i kao mjerilo ostvarenoga. Svi su sustavi za ocjenu po prirodi dobrovoljni i u većini se slučajeva koriste kao alati za kontrolu.

- BREEAM (*Building Research Establishment's Environmental Assessment Method*) – najstariji sustav za ocjenu održivosti građevina. Razvio ga je 1990. godine u Velikoj Britaniji British Research Establishment, a prvobitna je namjena ovoga dobrovoljnog sustava bila procjena kvalitete unutrašnjih uvjeta novih poslovnih zgrada i njihova utjecaja na okoliš. Do danas se BREEAM konstantno ažurira i unaprjeđuje te tako širi svoj djelokrug kako bi obuhvatio različite tipove

projekata i građevina (poslovne, stambene, obrazovne, industrijske, trgovačke, zdravstvene itd.). Tijekom procjene dodjeljuju se bodovi u devet kategorija kriterija (menadžment, zdravlje i dobrobit, energija, promet, voda, materijali, upotreba krajolika, ekologija i onečišćenja), koji se zbrajaju u konačni rezultat. Cjelokupna izvedba zgrade ocjenjuje se kao 'Pass', 'Good', 'Very Good', 'Excellent' ili 'Outstanding' – ovisno o broju skupljenih bodova.

- LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) – U.S. Green Building Council [USGBC] razvio je 2000. godine sustav za ocjenjivanje pod nazivom LEED, koji pruža vlasnicima i korisnicima zgrada okvir za utvrđivanje i primjenu praktičnih i mjerljivih principa zelene gradnje u etapama projektiranja i gradnje, korištenja i održavanja, te značajnih preuređenja. LEED posjeduje visok stupanj prilagodljivosti pa ga je moguće primijeniti za sve tipove zgrada, kao i za sve etape životnog ciklusa zgrada. Maksimalan je broj bodova 100, koji se dodjeljuju u kategorijama: održiva gradilišta, vodna učinkovitost, energija i atmosfera, materijali i resursi, kvaliteta unutarnjeg okruženja, te mogućih dodatnih 10 bodova za inovacije i rješavanje specifičnih regionalnih problema. Projekt mora zadovoljiti sve preduvjete pojedinih kategorija i zaraditi minimalan broj bodova kako bi se mogao verificirati. Moguće su četiri razine bodova: 'Certified', 'Silver', 'Gold' i 'Platinum'.³²

- HQI (*Housing quality indicator system*) – razvijen je 1998. godine u Velikoj Britaniji kao alat namijenjen za mjerenje i procjenjivanje postojećih i projektnih stambenih shema na temelju kvalitete, a ne samo troškova. HQI procjenjuje kvalitetu stambenih projekata koristeći tri glavne kategorije: lokacija, dizajn i svojstva. Ove su kategorije podijeljene u deset potkategorija – indikatora koji procjenjuju ne samo stambenu jedinicu i njen projekt u detalje nego i kontekst i okruženje, te njena svojstva pri korištenju. HQI procjena rezultira pojedinačnim ocjenama za svaki indikator, ali i sveukupnom HQI ocjenom. HQI sustav ažurira se kako se osnovni standardi razvijaju te prilagođava novim okolnostima i promjeni potreba tijekom vremena.

- HPIS (*Housing performance indication system*) – razvilo je Ministarstvo zemlje, infrastrukture i prometa Japana na osnovi Zakona za osiguranje stambene kvalitete (*Housing Quality Assurance Act*) donesenog 2000. godine. Odabrano tijelo procjenjuje ponašanje stambene zgrade na temelju objektivnih standarda za stambena svojstva te daje svoju ocjenu. Navedeni je sustav stvoren kako bi se pomoglo ljudima prilikom odabira i kupovine stambenih prostora, ali i potaknuo napredak u stambenom sektoru. Sustav se sastoji od 9 dijelova i 28 stavki procjene, ve-

²⁶ SADLER, 1999: 12-32

²⁷ SHEATE i sur., 2001.

²⁸ Ovaj model priznaje da je ekonomija podskup društva (tj. postoji samo u kontekstu društva) te da mnogi važni aspekti društva ne uključuju ekonomsku djelatnost. Slično tome, ljudsko je društvo zajedno s ekonomskom aktivnošću u potpunosti ograničeno na prirodne sustave našeg planeta.

²⁹ DEVUYST, 2001; SADLER, 1999.

³⁰ Koncept *Triple Bottom Line* [TBL] razvio je John Elkington 1990-ih godina u pokušaju da stvori novi okvir za mjerenje učinkovitosti. Ovaj model nadišao je postojeće tradicionalne mjere profita, povrata investicije i vrijednosti za dioničare kako bi uključio okolišne i društvene dimenzije. TBL-dimenzije često se nazivaju i 3P (*people, planet, profit* – ljudi, planet i profit).

³¹ FOWLER i sur., 2006.

³² Prva zgrada u Hrvatskoj koja je dosad dobila LEED certifikat 'Gold level' jest poslovni sklop Adris grupe u Jagicevoj ulici u Zagrebu, projektanata Ivice Plaveca, Zanet Zdenkovića Gold i Ivana Zdenkovića.

Tabl. II. USPOREDBA ODABRANIH SUSTAVA ZA PROCJENU GRAĐEVINA
TABLE II. COMPARISON OF THE SELECTED MODELS FOR BUILDING EVALUATION

| Naziv modela | BREEAM | LEED | HQI | HPIS | CASBEE |
|--|-----------------|----------------|-------|-----------------|----------------|
| Godina nastanka | 1990. | 1998. | 1998. | 2000. | 2004. |
| Država | UK | USA | UK | Japan | Japan |
| Područje procjene* | | | | | |
| – utjecaji na okoliš | ■ | ■ | □ | □ | ■ |
| – stambena svojstva | □ | □ | ■ | ■ | □ |
| Cijena | | | | | |
| – registracije | 2000-10.000 £ | 750-3750 \$ | – | – | 0 \$ |
| – certifikacije | 740-1500 £ | 2250-22.500 \$ | – | – | 3.570-4.500 \$ |
| – članstva | | 300-12.500 \$ | | | |
| Broj građevina | | | | | |
| – registriranih | oko 500.000 | 132.000 | – | – | – |
| – certificiranih | 110.808 | 66.038 | – | – | 350 |
| – stambenih | 109.450 | 21.457 | – | – | – |
| – nestambenih | 1.358 | 44.581 | – | – | – |
| Vrijeme potrebno za certifikaciju | – | 27-65 dana | – | – | 3-7 dana |
| Potrebne kvalifikacije | ovlaštene osobe | položeni ispit | – | ovlaštene osobe | – |

□ područje procjene
■ glavno područje procjene

zanih za konstruktivnu sigurnost, sigurnost od požara i ponašanje zgrade, a svaka se stavka ocjenjuje u rasponu od 2 do 5 razreda. Podigao je razinu svijesti kupaca o energetske učinkovitosti, trajnosti, brizi za okoliš i pristupačnosti stambenih zgrada.

- CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*) – razvijen je 2001. godine u Japanu. Sastoji se od četiri alata za procjenu odgovarajućih etapa životnog ciklusa građevine: projektiranje, nova konstrukcija, postojeća građevina i obnova. CASBEE definira zamišljenu granicu koja odvaja dva područja – unutarnje i vanjsko, te dva čimbenika koja su u vezi s tim područjima. Navedeni su čimbenici definirani kao ‘Q’ i ‘L’:

- Q (*Quality*): okolišna kvaliteta i učinkovitost građevine – procjenjuje „poboljšanje u načinu življenja korisnika građevine unutar zamišljenog zatvorenog prostora (privatnog posjeda)”

- L (*Loadings*): opterećenje građevine na okoliš – procjenjuje „negativne aspekte okolišnih utjecaja koji idu iz zamišljenog zatvorenog prostora na vanjski prostor (javni posjed)”.

Povezujući ova dva čimbenika dolazi se do indikatora BEE (*Building Environmental Efficiency*). Rezultati se prikazuju kao graf, s opterećenjem na okoliš na jednoj osi i kvalitetom učinkovitosti na drugoj. Svaki se kriterij ocjenjuje s razinom od 1 do 5, od kojih razina 1 predstavlja zadovoljavanje minimalnih zahtjeva, razina 3 zadovoljavanje tipičnih tehnoloških i društvenih razina u trenutku procjene, a razina 5 najviši stupanj postignuća.

Ovi odabrani sustavi uspoređeni su prema dostupnim podatcima za starost, područje procjene i primijenjenost sustava, te vremenu i cijeni potrebnim za registraciju i certifikaciju u Tablici II.

PREDNOSTI I NEDOSTATCI POSTOJEĆIH SUSTAVA ZA PROCJENU STAMBENIH GRAĐEVINA

ADVANTAGES AND SHORTCOMINGS OF THE EXISTING MODELS FOR RESIDENTIAL BUILDING EVALUATION

Procjena ili vrjednovanje predstavlja uspoređivanje stvarnih i normativnih kvaliteta. Analizom odabranih postojećih metoda vrjednovanja Poljanec [2001.] uočava zajedničku zapreku u daljnjem razvoju, a to je pomanjkanje definitivnog cilja vrjednovanja, jer tek definirani cilj može dati relevantne kriterije vrjednovanja. Nabrojavanje svih mogućih kriterija za ocjenjivanje vrlo brzo dovodi do prevelikog broja kriterija te je stoga potrebno odmah u početku pomno sagledati, ograničiti i reducirati potencijalne kriterije kako bi se osigurala preglednost. Važnost određenih kriterija koje je potrebno uzeti u obzir ovisit će o zahtjevima korisnika i ostalih sudionika u svakomu pojedinom projektu. Kako nije moguće ustanoviti jedan univerzalni set pokazatelja koji je jednako primjenjiv u svim prilikama, potrebno je odabrati manji broj pokazatelja, ovisno o području i cilju istraživanja. Kriteriji za odabir pokazatelja brojni su, ali postojeća literatura navodi sljedeće kao najprimjenjivije: izravna važnost za ciljeve, izravna važnost za ciljanu grupu, jasnoća u projektu, realni troškovi prikupljanja i razvoja, visoka kvaliteta i pouzdanost te prikladno prostorno i vremensko mjerilo.³³ Dakle, prije odabira pokazatelja, modela, analitičkih i prezentacijskih alata potrebno je utvrditi ciljanu grupu i svrhu za koju će se pokazatelji koristiti.

Svojstva zgrade teško je kvantitativno procijeniti pa se pokazatelji svojstava mogu mijenjati ovisno o svrsi procjene. Također, vlastito mišljenje procjenitelja može omesti objektivnu procjenu svojstava zgrade. Poljanec u tu svrhu naglašava³⁴ kako je potrebno odabrati uvjete i kriterije koji su mjerljivi te kvantitativno izražajni i obradivi, a vrjednovanje ‘nemjerljivih’ karakteristika stanovanja (npr. umjetničkih, arhitektonskih vrijednosti) prepustiti individualnim procjenama arhitekata, kritičara, teoretičara i korisnika stana, te javnosti. Zbog svega navedenoga potreb-

³³ SEGNESTAM, 2002.

³⁴ POLJANEC, 2001: 107

³⁵ CHOO i sur., 1999: 527-541

³⁶ TODD i sur., 1999: 247-256

³⁷ DING, 2004.

no je odabrati pokazatelje koji su objektivni, primjenjivi, mjerljivi i prikladni.

Starije verzije modela za procjenu građevina koristile su jednostavne popise pokazatelja jednakih vrijednosti. U novije je doba sve više prihvaćeno izvođenje bodovanja i ocjenjivanja na temelju relativne važnosti svakoga pojedinog pokazatelja u odnosu na druge pokazatelje, a u sklopu cjelokupne ocjene ponašanja. Za lakši i jasniji prikaz cjelokupnog ponašanja zgrade korisno je kombinirati pokazatelje i kategorije ocijenjene numeričkom vrijednošću, koji predstavljaju pojedinačan doprinos ocjeni cjelokupnog ponašanja temeljen na relativnoj važnosti onome tko odlučuje.³⁵ Važnost svojstava češće je pod utjecajem etičkih i društvenih vrijednosti temeljenih na nacionalnim, regionalnim i individualnim interesima negoli na isključivo znanstvenim i tehnološkim informacijama.³⁶

Istraživanjem tematike i postojećih sustava za procjenu uočeni su problemi karakteristični za proces odlučivanja, a to su: višestruki sukobljeni kriteriji vrijednosti, poteškoće u generiranju jedinstvenih kriterija vrijednosti, subjektivni kriteriji ('neopipljivi'), nepouzdanost i nesumjerljive jedinice. Proces odlučivanja najčešće uključuje utvrđivanje, uspoređivanje i rangiranje mogućih rješenja na temelju višestrukih kriterija i višestrukih ciljeva.³⁷ Donositelji odluka često koriste alate za procjenu projekata kako bi raspolagali s velikom količinom podataka te stvorili objektivnu i utemeljenu bazu za odabir najboljeg rješenja u određenoj situaciji. Međutim, u pojedinim situacijama, kako bi se pojedno-

stavio proces odlučivanja, odluka se temelji na jednom od kriterija. Održivost obuhvaća čitav niz aspekata pa je stoga potrebno izbjeći ovu jednodimenzionalnost u procjeni kako bi se ispravno integrirala briga za okolis te ekonomski i društveni razvoj.

ZAKLJUČAK

CONCLUSION

Pregledom postojeće literature ustanovljen je velik broj različitih sustava i alata za procjenu građevina. Navedeni alati razlikuju se prema predmetu, metodi i aspektu vrjednovanja. Kao nedostatak koji se uočava kod većine postojećih sustava za procjenu jest njihova pretjerana opsežnost, sveobuhvatnost i detaljnost koja zahtijeva veliku stručnost, kao i dugotrajnost u postupku procjene. Prije formiranja novoga modela procjene postojećih stambenih zgrada u Hrvatskoj potrebno je na osnovi postojećih modela stvoriti popis mogućih kriterija bitnih za održivost postojeće stambene izgradnje. Zatim, potrebno je – s obzirom na predmet istraživanja, tj. specifičnosti pojedine stambene izgradnje, te zahtjeve korisnika i ostalih sudionika – odabrati manji broj pokazatelja koji će tvoriti model procjene. Dakle, kako bi se olakšala primjena i postigla praktična vrijednost modela procjene, potrebno je lociranje problema u jasno zadane vremenske i prostorne okvire. Ciljani model trebao bi biti višekriterijski, integrirani, temeljen na malom broju pomno odabranih pokazatelja s obzirom na područje i cilj istraživanja.

LITERATURA

BIBLIOGRAPHY

1. BERGGREN, B. (1999.), *Industry's contribution to sustainable development*, „Building Research and Information”, 27 (6): 432-436, Oxfordshire, United Kingdom
2. BERKOVIC, E. (1979.), *Razvoj ljudskih potreba*, Znanstveno-stručni skup „Iskustva '79 – Kvalitet stanovanja i ljudske potrebe”, zbornik, Beograd
3. BEŽOVAN, G. (2004.), *Stambena statistika – standard stanovanja u Hrvatskoj*, „Revija socijalne politike”, 11 (2): 267-279, Zagreb
4. BEŽOVAN, G., *Stanovanje i stambena politika u Hrvatskoj*, www.pravo.unizg.hr/.../Bezovan_poglavlje_Stambena_politika.doc
5. CHOO, E.U.; SCHONER, B.; WEDLEY, W.C. (1999.), *Interpretation of criteria weights in multi-criteria decision making*, „Computer & Industrial Engineering”, 37 (3): 527-541, Amsterdam, Netherlands
6. DEVUYST, D. [ur.] (2001.), *Introduction to sustainability assessment at the local level*, u: *How green is the city? Sustainability assessment and the management of urban environments*, Columbia University Press; 1-41, New York
7. DING, G.K.C. (2004.), *The development of a multi-criteria approach for the measurement of sustainable performance for built projects and facilities*, Phd Thesis, University of Technology, Sydney
8. DU PLESSIS, C. (1999.), *Sustainable development demands dialogue between developed and developing worlds*, „Building Research and Information”, 27 (6): 378-389, Oxfordshire, United Kingdom
9. ELKINGTON, J. (1997.), *Cannibals with forks: the triple bottom line in 21st century business*, Capston, Oxford
10. FOWLER, K.M.; RAUCH, E.M. (2006.), *Sustainable Building Rating Systems*, Summary, Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington, USA
11. GIBSON, R. (2001.), *Specification of sustainability-based environmental assessment decision criteria and implications for determining 'significance' in environmental assessment*, http://www.sustreport.org/downloads/SustainabilityEA.doc
12. KHASREEN, M.M.; BANFILL, P.F.G.; MENZIES, G.F. (2009.), *Life-Cycle Assessment and the Environmental Impact of Buildings: A Review*, „Journal Sustainability”, 1: 674-701, Basel, Switzerland
13. KINCL, B.; DELIĆ, A. (2002.), *Razvoj arhitektonskog okoliša (arhitektonske cjeline)*, XXX IAHS, World Congress on Housing, Housing Construction – An Interdisciplinary Task, [ur. URAL, O.; ABRANTES, V.; TADEU, A.], Coimbra: *Wide Dreams – Projectos Multimedia*, Lda.: 215-222, Coimbra, Portugal
14. LANGSTON, C.; DING, G.K.C. (2001.), *Sustainable practices in the built environment*, 2nd Edn., Butterworth Heinemann, Oxford
15. LANGSTON, C.; WONG, F.K.W.; HUI, E.C.M.; SHEN, L.Y. (2008.), *Strategic assessment of building adaptive reuse opportunities in Hong Kong*, „Building and Environment”, 43: 1709-1718, Kidlington, United Kingdom
16. MARSDEN, S., (2002.), „*Strategic environmental assessment and fisheries management in Australia: how effective is the commonwealth legal framework?*”, u: MARSDEN, S.; DOVERS, S. [ed.], *Strategic environmental assessment in Australasia*, Federation Press, Leichhardt (NSW)
17. NESS, B.; URBEL-PIRSALU, E.; ANDERBERG, S.; OLSSON, L. (2007.), *Categorising tools for sustainability assessment*, „Ecological Economics”, 60 (3): 498-508, Amsterdam, Netherlands
18. PEARCE, D.W.; MARKANDYA, A.; BARBIER, E.B. (1989.), *Blueprint for green economy*, Earthscan, London
19. POLJANEC, G. (2001.), *Poželjna svojstva stana*, doktorski rad, Arhitektonski fakultet, Zagreb
20. POPE, J.; ANNANDALE, D.; MORRISON-SAUNDERS, A. (2004.), *Conceptualising Sustainability Assessment*, „Environmental Impact Assessment Review”, 24: 595-616, New York, USA
21. SADLER, B. (1999.), *A framework for environmental sustainability assessments and assurance*, in: PETTS, J. [ed.], *Handbook of environmental impact assessment*, vol. 1. Oxford: Blackwell, 12-32, United Kingdom
22. SEGNESTAM, L. (2002.), *Indicators of Environment and Sustainable Development, Theories and Practical Experience*, Environmental Economics Series, Washington
23. SHEATE, W.; DAGG, S.; RICHARDSON, J.; ACHEMANN, R.; PALERM, J.; STEEN, U. (2001.), *Main Report European Commission Contract No. B4-3040/99/136634/MAR/B4 Imperial College Consultants ICON*, http://europa.eu.int/comm/environment/eia/sea-support.htm#int
24. SJÖSTRÖM, C.; BAKENS, W. (1999.), *CIB Agenda 21 for sustainable construction: why, how and what*, „Building Research and Information”, 27 (6): 347-353, Oxfordshire, United Kingdom
25. STERNER, E. (2002.), *Green procurement of buildings: A study of Swedish clients' considerations*, „Construction Management and Economics”, 20: 21-30, Oxfordshire, United Kingdom
26. TODD, J.A.; GEISSLER, S. (1999.), *Regional and cultural issues in environmental performance assessment for buildings*, „Building Research and Information”, 27 (4): 247-256, Oxfordshire, United Kingdom
27. UHER, T.E. (1999.), *Absolute indicator of sustainable construction*, Proceedings of COBRA 1999, RICS Research Foundation, RICS, 243-253, London
28. United Nations (2002.), *Report of the World Summit on Sustainable Development*, Johannesburg, South Africa
29. VEZILIĆ STRMO, N. (2012.), *Model procjene održivosti postojećih stambenih zgrada – na primjeru višestambene izgradnje u Zagrebu od 1945. do 1975. godine*, doktorski rad, Arhitektonski fakultet, Zagreb
30. VEZILIĆ STRMO, N.; DELIĆ, A.; KINCL, B. (2013.), *Uzroci problema postojećeg stambenog fonda u Hrvatskoj*, „Prostor”, 2 (46): 340-349; Zagreb
31. World Commission on Environment and Development [WCED] (1987.), *Our Common Future*, Oxford University Press, New York
32. Worldwatch Institute (2003.), *Sustainable facilities: building material selection*, West Michigan sustainable Business Forum, http://www.sustainable-busforum.org/bldgmat.html
33. *** (1948.), *Opća deklaracija o ljudskim pravima*, Opća skupština Ujedinjenih naroda, 10. prosinca 1948., rezolucija br. 217/III
34. *** (1987.), *Toplinska tehnika u građevinarstvu, tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada*, inovirano izdanje Norme JUS U.J5.600
35. *** (2005.), *Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama*, „Narodne novine”, 79 (1.7.), Zagreb
36. *** (2012.), *Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2012.*, Državni zavod za statistiku
37. *** (2013.a), *Program energetske obnove stambenih zgrada za razdoblje od 2013. do 2020. godine*, Zagreb, studeni 2013., http://www.mgi pu.hr/doc/EnergetskiUcinovitost/Program_energetske_obnove_stambenih_zgrada_2013-2020.pdf
38. *** (2013.b), *Apolitika, arhitektonske politike RH 2013.-2020., nacionalne smjernice za vrsnocu i kulturu građenja*, Hrvatska komora arhitekata i Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Zagreb, http://www.mgipu.hr/doc/Apolitika/Apolitika_2013-2020.pdf

IZVORI

SOURCES

DOKUMENTACIJSKI IZVOR

DOCUMENT SOURCE

1. *** (2013./2014.), *Određivanje modela referentnih višestambenih zgrada iz različitih razdoblja građenja u Hrvatskoj u svrhu energetske analize*, kratkoročno znanstveno istraživanje, Arhitektonski fakultet, Zagreb

INTERNETSKI IZVORI

INTERNET SOURCES

1. http://www.breeam.org/ – Building Research Establishment's Environmental Assessment Method [BREEAM]
2. http://www.dzs.hr/ – Državni zavod za statistiku
3. http://www.eihp.hr/ – Energetski institut Hrvatske Pozar [EIHP]
4. http://www.usgbc.org/ – Leadership in Energy and Environmental Design [LEED]
5. http://www.ibec.org.jp/CASBEE/english/ [CASBEE]

IZVORI ILUSTRACIJA

ILLUSTRATION SOURCES

- SL. 1. http://domidizajn.jutarnji.hr/pricuva/
- SL. 2.-6. N. Vezilić Strmo
- SL. 7. Državni zavod za statistiku – Popis stanovništva 2001.
- TABL. I. FOWLER i sur., 2006.
- TABL. II. N. Vezilić Strmo

SAŽETAK

SUMMARY

SUSTAINABILITY OF THE EXISTING HOUSING STOCK AND EVALUATION POSSIBILITIES

Sustainable development, with its care for the environment and striving to achieve harmony with nature, has evolved into a concept which has a great effect on all aspects of modern life. The possibility of perceiving any kind of activity in the context of sustainability and its effect on the environment has generated numerous definitions of sustainable development depending on a particular field of interest. However, one of the first and most frequently cited definitions of this concept was the one formulated in the 1987 Brundtland report entitled "Our common future". Subsequently, more than 160 versions of this concept have been developed depending on a specific field of interest. Despite various definitions, the underlying principles of managing the development process are universally accepted. It is necessary to stress that sustainable development is a continuous process of dynamic balance, not a fixed goal that needs to be attained in due time.

Construction activity is an important field to achieve the goals set within the sustainable development framework since it affects all three aspects of sustainability: economic and social development as well as environmental protection. A building has an effect on its surroundings throughout all stages of its life cycle: from raw materials and their processing into complex products to design, construction, use, maintenance, conversion, and finally, demolition. The result is an excessive use of land and resources, huge amount of waste, greenhouse and other gas emission and most of all, energy consumption. Sustainable construction aims to reduce the consumption of natural resources as well as the emission of harmful gases but also to create desirable characteristics of buildings that would meet the needs and requirements of their users and owners.

Housing construction, as an important segment of the total construction activity, shows great potential for the realization of the sustainable development goals. Owing to the fact that only 1-2% of new buildings are constructed annually in Croatia, it becomes evident that the existing housing stock is of considerable importance.

The concept of sustainable housing no less than the concept of sustainable development can be viewed in the context of three aspects: ecological sustainability which aims to reduce the negative effects on the environment and its natural resources: social sustainability which takes care of the present and future needs and requirements of the users and the community, and economic sustainability focused on financial efficiency during the building's life cycle. Housing can thus greatly contribute to sustainability since it is a big consumer of the resources for its construction, maintenance and use; it is a long-lasting property; it has a major significance on the quality of human life and a substantial effect on all other sectors in a society (traffic, health, employment and the community). Overall, the goal of sustainable development is to meet the needs and requirements in the long run: In this respect it has to be adaptable to the modern way of life and users' needs and their changes over time. As the number of housing units is on the increase approaching the number of households, so the construction of new buildings is becoming less important while the renovation of the existing housing stock is becoming all the more important.

"Sustainable renovation" is thus not just reduced to the care for the environment but it involves cultural, social, economic, and institutional aspects of renovation projects. The aim of building renovation is to make a contribution to sustainable development in a wider context (having in mind future generations as well) by the improvement of economic, technical, social, functional and environmental characteristics of a building.

Since the mid 1980s, an increased interest for sustainable construction has led to the development of various tools for building evaluation. In the beginning evaluation was focused on the building's effect on the environment. These models were concerned with the issues of energy consumption, climatic conditions within the building and other ecological aspects. However, in order to take into consideration a wider concept of sustainable development, new tools have gradually evolved which

analyze the building's sustainability to a far greater extent by considering its overall behavior and by integrating care for the environment with economic and social aspects of sustainability. These models have been developed through an integration of the existing tools for the environmental impact assessment with those intended for the evaluation of the overall building's characteristics.

Specialist literature gives insight into a large number of various systems and tools focusing on multiple aspects of buildings' sustainability, designed for various types of projects. Since they have been developed for various needs, they greatly differ in terms of terminology, structure, construction evaluation methods, relative importance of the environmental factors and the documents required for the certificate. They are designed for the evaluation of various types of buildings with emphasis on different stages within the building's life cycle and are based on various legal acts, rule books, norms and instructions. Some of them are international, national or local. Besides the existence of many different systems for sustainability evaluation, they are also constantly being changed. As a result, it is hardly possible to compare them. An obvious shortcoming of most of the existing evaluation models stems from their ample scope and comprehensiveness as well as the level of detail which require great expertise and thus lead to a long-lasting evaluation process.

The existing models may serve, however, as a basis for the establishment of the possible criteria which would be relevant for the sustainability of the existing housing stock. Considering the subject of the research, i.e. the specific features of the particular houses, it is necessary to select only a small number of factors as a basis for an evaluation model. In order to facilitate its practical application, it is necessary to set a particular problem in the given time and spatial framework. The proposed model should be multicriterial, integrated, based on a small number of carefully selected indicators considering the area and the objective of the research.

**NIKOLINA VEZILIĆ STRMO
IVANA SENJAK
ARIANA ŠTULHOFER**

BIOGRAFIJE

BIOGRAPHIES

Dr.sc. **NIKOLINA VEZILIĆ STRMO**, dipl.ing.arh., viša asistentica u Zavodu za zgradarstvo Građevinskog fakulteta u Zagrebu. Studij arhitekture završila je 2002. na Arhitektonskom fakultetu u Zagrebu, gdje je 2012. stekla doktorat znanosti.

IVANA SENJAK, dipl.ing.arh., predavačica u Zavodu za zgradarstvo Građevinskog fakulteta u Zagrebu. Studij arhitekture završila je 2003. na Arhitektonskom fakultetu u Zagrebu, gdje od 2009. pohađa Doktorski studij „Arhitektura i urbanizam“.

Dr.sc. **ARIANA ŠTULHOFER**, dipl.ing.arh., izvanredna profesorica na Katedri za arhitektonske konstrukcije i zgradarstvo Arhitektonskog fakulteta u Zagrebu. Bavi se znanstvenim i nastavnim radom te predaje na Doktorskom studiju „Arhitektura i urbanizam“.

NIKOLINA VEZILIĆ STRMO, Ph.D., Dipl.Eng.Arch., senior assistant in the Institute for Building Construction of the Faculty of Civil Engineering in Zagreb. She graduated in 2002 and received her Ph.D. from the Faculty of Architecture in Zagreb in 2012.

IVANA SENJAK, Dipl.Eng.Arch., lecturer in the Institute for Building Construction in Zagreb. She graduated in 2003 from the Faculty of Architecture in Zagreb. Since 2009 she has been enrolled in the Ph.D. Program in Architecture and Urban Planning.

ARIANA ŠTULHOFER, Ph.D., Dipl.Eng.Arch., associate professor in the Department of Architectural Structures and Building Construction of the Faculty of Architecture in Zagreb. She also teaches in the Ph.D. program in Architecture and Urban Planning.

