

OBRAZOVANJE U DOMENU ARHITEKTURE NISKE ENERGIJE NA GRAĐEVINSKOM FAKULTETU U PODGORICI

Dušan Vuksanović¹

SAŽETAK:

Na građevinsko-urbanističkom smjeru Građevinskog fakulteta u Podgorici obrazuju se građevinski inženjeri koji treba da odgovore potrebama, u prvom redu, opštinskih službi zaduženih za urbanističko planiranje i uređenje prostora. Kao noseći aspekt edukacije na ovom smjeru usvojeni su ekološki principi u razvoju naselja i izgradnji objekata.

U radu su analizirane teme, sadržaji i dometi studentskih seminarskih radova na predmetu ekološko planiranje i građenje, gdje se studenti upoznaju sa ciljevima, strategijama, mjerama i tehnikama energetske održivosti razvoja na nivou naselja (urbanizam) i na nivou zgrade (arhitektura). Razmatrajući zahtjeve u okviru sezonskih ciklusa (zime i ljeta) i projektujući rješenja rekonstrukcije, praćena odgovarajućim analizama, studenti stiču uvide u mogućnosti i ograničenja postupaka rekonstrukcije zasnovane na arhitekturi niske energije. Kao posebno interesantno izdvaja se bavljenje primjerima autohtone arhitekture ruralnih naselja koje otvara pitanja usklađivanja standardnih postupaka naknadne toplotne izolacije i primjene komponenti pasivne solarne arhitekture u kontekstu postizanja adekvatnog stambenog komfora i određenog nivoa energetske efikasnosti, naspram očuvanja identiteta i karaktera arhitekture.

Ključne riječi: *ekološko planiranje i građenje, rekonstrukcija, urbani i ruralni kontekst*

¹ Vanredni profesor na Građevinskom fakultetu Univerziteta Crne Gore, Građevinski fakultet, Cetinjski put b.b., 81000 Podgorica, tel.: 081/242-517; fax: 081/241-903; E-mail: dusan@cg.ac.yu.

1. UVOD

Na Građevinskom fakultetu u Podgorici osnovan je 1997. godine građevinsko-urbanistički smjer sa ciljem da se realizuje obrazovni profil građevinskog inženjera koji bi na adekvatan način odgovorio potrebama, u prvom redu, opštinskih službi zaduženih za urbanističko planiranje i uređenje prostora. Nastavni plan ovog smjera sačinjavaju oblasti saobraćajne građevinske tehnike, hidrotehnike i oblasti arhitekture i urbanizma, kod kojih noseći aspekt predstavljaju ekološki principi u razvoju naselja.

Usvojena ekološka orijentacija u profilisanju građevinsko-urbanističkog smjera svoj najneposredniji izraz našla je u predmetu ekološko planiranje i građenje, na kojem se, u okviru VII semestra, nastava odvija u kontinuitetu od 1999. godine. Studenti se upoznaju sa ciljevima, strategijama, mjerama i tehnikama energetske održivosti razvoja na nivou naselja (urbanizam) i na nivou kuće (arhitektura). Nastavni program obuhvata primjere tradicionalnog graditeljskog nasljeđa, lokalnog i globalnog, kao paradigme koje se uvijek javljaju kao logični i neminovni odgovori na uslove mjesta na kojem se gradi, do savremenih realizacija koje su zasnovane na principima pasivnog korišćenja obnovljivih energija. Prioritet imaju teme vezane za ostvarivanje toplotnog komfora u stambenim i radnim prostorima. Stečeno znanje studenti dokazuju na seminarskim radovima, u kojima se bave bioklimatskom rehabilitacijom manjeg ruralnog naselja ili dijela urbanog naselja, sa detaljnjom razradom bioklimatske rekonstrukcije karakterističnog objekta.

2. TEME I SADRŽAJ SEMINARSKIH RADOVA

2. 1. Tematska orijentacija seminarskih radova

Evidentni poremećaj ravnoteže u odnosu između prirodne i građene sredine koji se manifestuje, s jedne strane, u napuštanju teritorije i njenom neorganizovanom korišćenju i, s druge strane, u nagomilavanju ljudi i sredstava koje prelazi sve planovima razvoja utvrđene granice, upućuje na **rekonstrukciju** kao oblast preovlađujućeg djelovanja u izgradnji prostora.

Pored opisanog značenja rekonstrukcije u generalnom smislu, motiv za izbor teme rekonstrukcije bio je i aspekt neodgovarajuće pripremljenosti studenata građevinarstva za bavljenje projektantskim zadacima na način na koji se za to pripremaju i time bave studenti arhitekture. Redukovanjem zahtjeva u domenu faze projektovanja u arhitektonskom smislu stvoreni su uslovi da se studenti građevinsko-urbanističkog smjera posvete projektovanju rekonstrukcije koja domi-

nantno zahtijeva poznavanje konstruktivnih sklopova i materijalizacije zgrade, a karakter joj određuje naglašena orijentacija na energetske efikasnost.

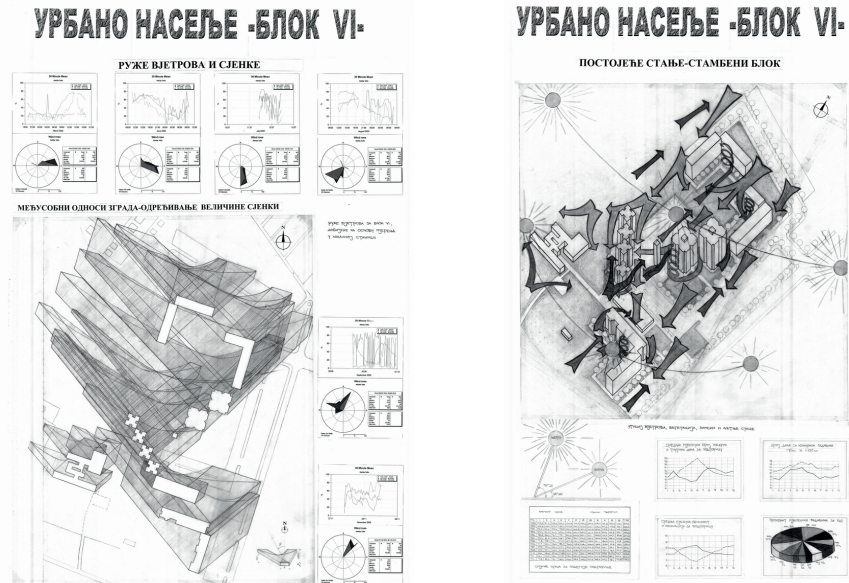
2. 2. Struktura seminarskih radova

Teme seminarskih radova na predmetu ekološko planiranje i građenje obuhvataju dva osnovna konteksta urbanizma i arhitekture: urbani i ruralni. U početnoj fazi razvoja nastave na predmetu studenti su se bavili rekonstrukcijom sa približno izjednačenim nivoom razrade i za nivo naselja (urbanizam) i za nivo objekata (arhitektura). Na osnovu zapažanja o odzivu studenata, i naročito zbog hronologije izlaganja nastavnih sadržaja iz urbanizma i arhitekture, dominantna orijentacija je postala rekonstrukcija zgrada, kao izraz težišnog dijela samog nastavnog programa. Time je studentima omogućeno da se temi rekonstrukcije u pravcu energetske efikasnosti posvete na produbljeniji način.

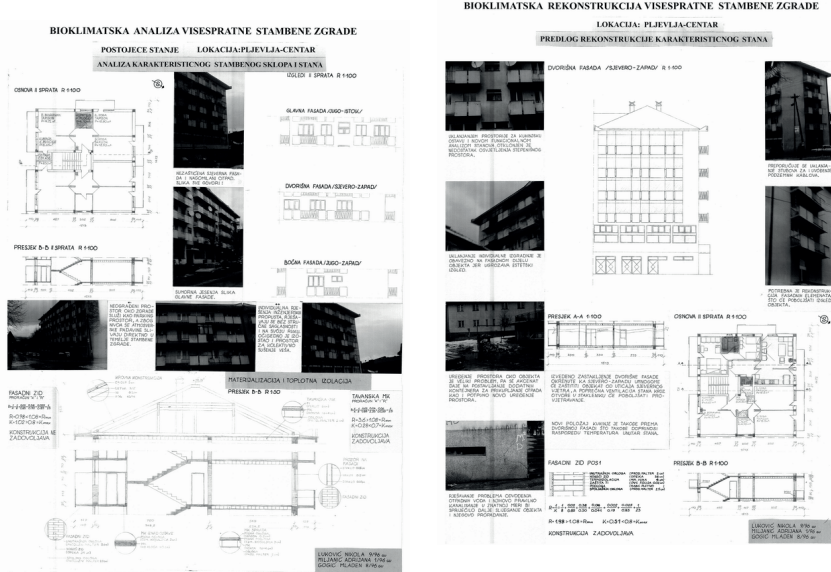
S obzirom da je cilj bio da se projektovanje rekonstrukcije, čiji je noseći aspekt energetska efikasnost, primijeni i u urbanoj i u ruralnoj sferi, kao tipološki karakteristični (za predmet rekonstrukcije) u najvećoj mjeri su sugerisani objekti višespratnih stambenih zgrada, izgrađenih između 50-ih i 70-ih godina prošlog vijeka, i autentični objekti tradicionalne ruralne arhitekture, tipološki karakteristični za oblasti koje su geografski i bioklimatski prepoznate u Crnoj Gori. Pored opisanih sadržaja, jedan broj seminarskih radova bavio se i objektima druge namjene, kao što su objekti kulture, kako onima koji su građeni namjenski, tako i onima koji su rezultat adaptacije postojećih objekata starijeg datuma.

Kod izbora lokaliteta studentima je sugerisano da sami odaberu i naselje i karakterističnu zgradu ili kuću, na osnovu izloženih nastavnih sadržaja i ciljeva. Na taj način su studenti istovremeno upućivani i na samostalno prikupljanje podataka sa terena (arhitektonsko snimanje i fotografisanje) i korišćenje eventualno raspoložive dokumentacije (geodetskih podloga, urbanističkih planova i projekata arhitekture).

2. 2. 1. Bioklimatska rekonstrukcija u urbanom kontekstu

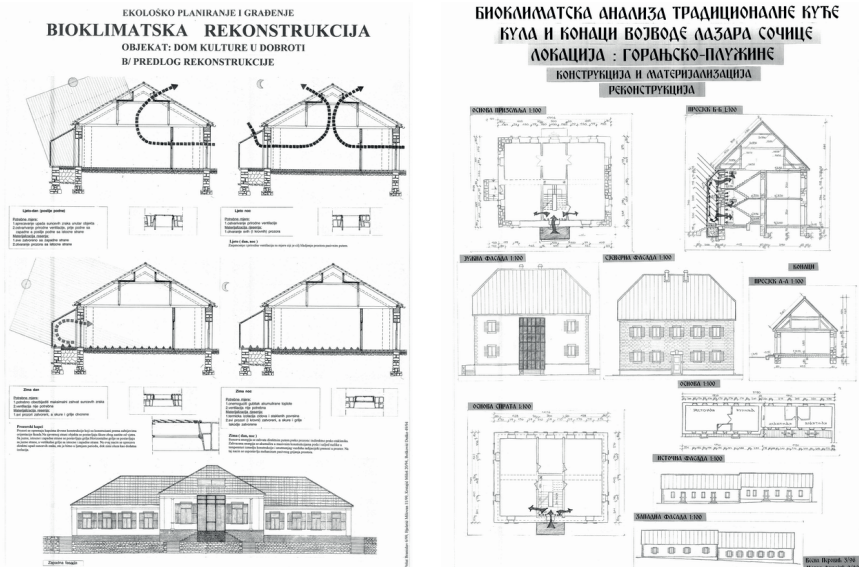


Slika 1: Bioklimatska analiza postojećeg stanja na nivou gradskog bloka: dnevna projekcija sjenke (na zimski solstijum), insolacija, ruže vjetrova i lokalne modifikacije strujanja usljed uticaja morfologije gradskog bloka



Slika 2: Predlog rekonstrukcije radi postizanja energetske efikasnosti na primjeru višespratne stambene zgrade u Pljevljima

2. 2. 2. Bioklimatska rekonstrukcija u ruralnom kontekstu



Slika 3. Predlozi bioklimatske rekonstrukcije prema principima zahvata sunčeve energije (zima) i prirodne ventilacije (ljetno) – za dva karakteristična regiona u Crnoj Gori: primorje i oblast visokih planina i visoravnj



Slika 4: Idejna rješenja bioklimatske rekonstrukcije/rehabilitacije za jedan ruralni stambeni i jedan ruralni sakralni objekat iz oblasti crnogorskog krasi i primorja

2. 3. Sadržaj seminarskih radova

Utvrdjeni sadržaj seminarskih radova čine:

- a) Analiza bioklimatskih parametara postojećeg stanja
 - analiza postojećeg stanja za dio urbanog naselja/ruralnog naselja;
 - analiza postojećeg stanja karakterističnog objekta iz urbanog/ruralnog naselja;
- b) Predlozi bioklimatske rekonstrukcije
 - rekonstrukcija dijela urbanog naselja/ruralnog naselja;
 - rekonstrukcija karakterističnog objekta iz urbanog/ruralnog naselja.

2. 3. 1. Analiza bioklimatskih parametara postojećeg stanja

U okviru analize postojećeg stanja za nivo naselja analizirani su: topografski uslovi, morfologija građene strukture, mezoklimatski uslovi i naročito mikroklimatske modifikacije usljed povratnog uticaja fizičkih struktura, gdje je obrađivana grafička analiza veličina sjenki i analiza lokalnih efekata vjetrova u zimskom i ljetnjem periodu. Rezultati ovih analiza osvjetljavaju posljedice određenih urbanističkih odluka, u smislu usvojenih tipologija gradskog bloka, tipologija stambenog sklopa (u okviru objekta) i spratnosti (visina) objekata, na kvalitet životne sredine u razmatranom prostornom okviru.

Analiza objekta uključuje u prvom redu analizu spoljašnjih konstrukcija prema zahtjevima standarda iz grupe U J5. – Toplotna tehnika u građevinarstvu, radi utvrđivanja veličine odstupanja termofizičkih karakteristika postojećih fasada i krovova od zahtijevanih vrijednosti utvrđenih pomenutim standardima.

2.3.2. Predlozi bioklimatske rekonstrukcije

Predlozi bioklimatske rekonstrukcije za nivo naselja usmjeravani su opštim principom ublažavanja neželjenih i pospješivanja poželjnih uticaja sunca i vjetra, i obuhvataju, uglavnom, intervencije u domenu nivelacije terena, korekcije postojeće i uvođenja nove (visoke) vegetacije, kao i generalnu kultivaciju okolnog terena u okviru parternog uređenja.

Nivo bioklimatske rekonstrukcije objekta predstavlja najobimniji i najzahtjevniji dio seminarskog rada kome su, zapravo, podređeni svi ostali djelovi, kao faze koje mu prethode. Razrada bioklimatske rekonstrukcije objekta podijeljena je u dva nivoa:

- nivo rekonstrukcije/rehabilitacije spoljašnjih konstrukcija, radi ostvarivanja zahtijevane toplotne izolacije prema važećim standardima – energetska efika-

snost zasnovana na građevinskim intervencijama standardnog nivoa, i prema vrsti radova i prema nivou ulaganja;

– nivo rekonstrukcije/rehabilitacije određenih cjelina u okviru objekta (stepeništa, holova, balkona, potkrovlja i krovova) radi uvođenja i primjene komponenti i sistema za korišćenje energije iz obnovljivih izvora (sunca i vjetra u prvom redu) – energetska efikasnost zasnovana na građevinskim intervencijama povišenog i zahtjevnijeg nivoa i građevinskih radova i ulaganja.

Projektovana rješenja rekonstrukcije, koja su prevashodno iz domena pasivnih sistema i komponenti, namijenjena su zahvatu i akumulaciji sunčeve toplote radi zagrijavanja prostora, s jedne, i ostvarivanju zaštite od sunca (zastakljenih djelova omotača) i efikasne prirodne ventilacije radi rashlađivanja prostora, s druge strane.

Rezultati procesa analiza i projektovanja, koje studenti ostvaruju u okviru tročlanih timova, prezentiraju se u formi postera sa odgovarajućim crtežima, proračunima i opisima (slike 1, 2 i 3).

3. ZAKLJUČAK

Proces izrade semestralnih seminarskih radova na predmetu ekološko planiranje i građenje omogućava studentima građevinarstva cjelovit uvid u postupak rekonstrukcije čiji su zadati ciljevi i sadržaj primjena principa energetske efikasnosti i održivosti u generalnom smislu. Ostvareni dometi u izradi idejnih rješenja i idejnih projekata održive rekonstrukcije zasnovani su na poznavanju konstrukcija i materijalizacije zgrade, s obzirom da ovom nastavnim programu prethode predmeti elementi zgrada i fizika zgrade. Određeni hendikep studentskih projektnih rješenja za uvođenje komponenti arhitekture niske energije ispoljava se jedino u domenu arhitektonskih kvaliteta, imajući u vidu poznate razlike u obrazovnoj profilaciji studenata građevinarstva i arhitekture. S druge strane, studenti građevinarstva mogli bi ostvarivati kvalitetnije rezultate, u odnosu na studente arhitekture, u sferi analiza i simulacija vezanih za kvantifikaciju energetskog bilansa zgrade, u cilju egzaktnijeg vrednovanja projektnih varijanti. Značajnu potvrdu kvaliteta angažovanja studenata građevinarstva u ovoj oblasti predstavljaju i diplomski radovi sa temama održive rekonstrukcije u urbanim i ruralnim uslovima.

4. LITERATURA

- [1] D. Vuksanović: Energetska i ekološka rehabilitacija stambenih objekata, Alternativni izvori energije i budućnost njihove primjene u zemlji, Naučni skupovi – knjiga 58, Odjeljenje prirodnih nauka – knjiga 7, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Podgorica, 2002, str. 61-66

- [2] Seminarski radovi studenata Građevinskog fakulteta u Podgorici i predavanja autora na predmetu ekološko planiranje i građenje, Podgorica, 1999 – 2004.
- [3] D. Vuksanović: Model energetske i ekološke rehabilitacije hotelskih objekata na primjeru hotela “Maestral”, Alternativni izvori energije i budućnost njihove primjene u zemlji, Naučni skupovi – knjiga 65, Odjeljenje prirodnih nauka – knjiga 8, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Podgorica, 2004, str. 165-173
- [4] D. Vuksanovic, J. Kalezic: Transposition of Traditional Patterns of Built Environment, PLEA 2004 NL - The 21st International Conference Passive and Low Energy Architecture - “Built Environment and Environmental Buildings”, Eindhoven, The Netherlands, 2004.

EDUCATION IN DOMAIN OF LOW ENERGY ARCHITECTURE AT THE FACULTY OF CIVIL ENGINEERING IN PODGORICA

ABSTRACT:

Department of Civil Engineering and Urban Planning, Faculty of Civil Engineering in Podgorica, bear the educational process of civil engineers who are going to respond to the needs of municipal administration responsible for urban planning and urban management. As a key aspect of education the ecological principles of urban development and building methods are adopted at this department.

The topics, contents and scopes of student semester works at the course of Environmental planning and building are analyzed in this paper where the students learn about the objectives, strategies, measures and techniques of energetically sustainable development at the level of settlements (urbanism) and the level of a house (architecture). Considering demands within the characteristic seasons (winter and summer) and designing the solutions of renovation, followed by corresponding analyses, the students get the insights in possibilities and limitations of renovation procedures based on low energy architecture. Particularly interesting is the treatment of examples of autochthonous rural architecture where the question is how to harmonize the standard procedures of ulterior thermal insulation and application of passive solar architecture components (in the context of appropriate comfort and certain level of energy efficiency) over against the preservation of the identity and character of architecture.

Key words: *environmental planning and building, renovation, urban and rural context*