

Franc J. ZAKRAJŠEK
Petra ZAKRAJŠEK
Vlasta VODEB

Model razmerij vrednosti lokacije nepremičnin na primeru Ljubljane

Predlog modela je računalniško podprt sistem za ocenjevanje vrednosti prostorske lokacije nepremičnin, tako zdajšnjih razmerij kot tudi simuliranje prihodnjih na osnovi domnevnih smeri razvoja, strateških ali konkretnih prostorskih odločitev. Model izhaja iz klasičnih metod množičnega vrednotenja nepremičnin, podprtega z geografskim informacijskim modelom. Uvaja pa precejšnjo novost na tem področju: uporabo metode analitičnega hierarhičnega procesiranja za določitev tehničnih koeficientov ugodnosti lokacije. Model je bil razvit v raziskavi Razvoj in implementacija regionalnega simulacijskega modela za ljubljansko urbano regijo, ki jo je financirala Mestna občina Ljubljana.

The proposed model is a computer aided system for evaluating the spatial value of sites of properties, both present and simulated future conditions that are aligned to hypothetical directions of development and strategic or concrete spatial decisions. The model is built on classical methods of mass appraisal of property, which are supported by a geographical information model. It introduces significant novelties in the field: the use of methods of analytical hierarchical processing for determining technical coefficients of site advantages. The model was developed in the research Development and implementation of a regional simulation model for the Ljubljana urban region, financed by the City municipality of Ljubljana.

Ljubljana
Model
Nepremičnine
Vrednost lokacije

Ljubljana
Model
Property
Site value

1. Analiza stanja

Prvi korak v razvoju modela je analiza zdajšnjih razmerij vrednosti lokacije nepremičnin na ravni Slovenije, ljubljanske urbane regije in znotraj mesta Ljubljane.

Povzemimo samo nekatere bistvene ugotovitve ter izbrane grafične prikaze za ljubljansko urbano regijo:

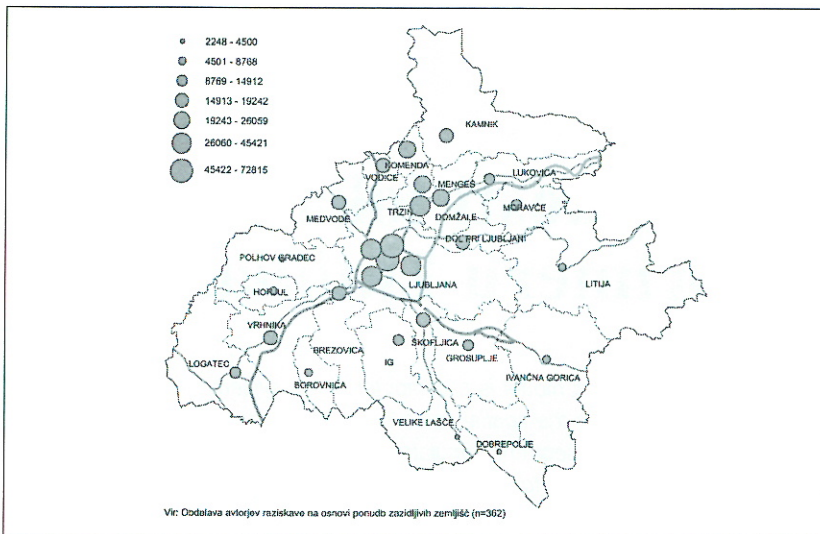
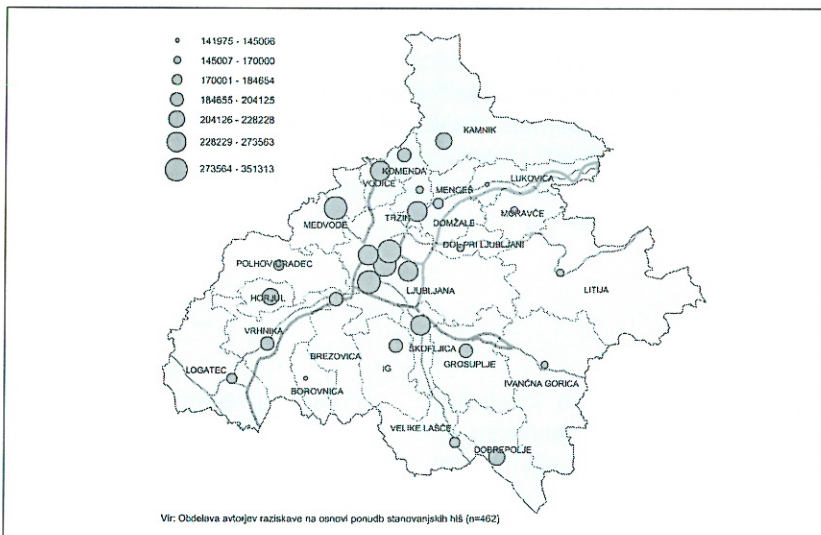
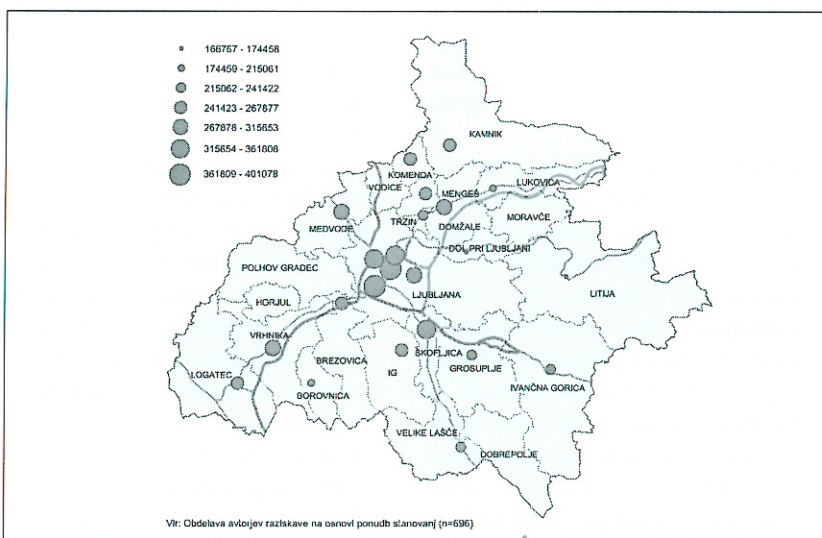
a) V zadnjem času smo na slovenskem trgu nepremičnin pričča počasnemu umirjanju tako prodajnih kot najemnih cen nepremičnin, kar kaže na očiten napredek razvoja trga v primerjavi s preteklimi turbulentnimi leti skokovitih rasti cen. Visoke ravni, na katerih so se ustalile, lahko deloma pojasnimo z visokimi izhodiščnimi cenami ustreznih zemljišč, vendar pa ne bodo padle dokler je dovolj kupcev, ki so pripravljene plačati tudi več

kot 800.000 SIT za kvadratni meter stanovanja. Posamezni regionalni trgi se med seboj precej razlikujejo. Občutne so predvsem razlike vpliva gospodarskega okolja, v katerem delujejo, in s tem povezanega ekonomskega standarda, pa tudi v sami strukturi stanovanjske zaloge in stopnji izpraznjenosti stanovanj ter zalogi nestanovanjskih nepremičnin.

b) Razlike na regionalnem trgu nepremičnin ljubljanske urbane regije so znatne in odvisne od vrste nepremičnin. Če vzamemo za primer mesto Ljubljana in naselje Grosuplje, cene zazidljivih zemljišč dosega v povprečju približno 30 odstotkov cen zemljišč v Ljubljani, stanovanjska novogradnja okoli 50 odstotkov (primerjava z Ljubljano Trnovim), cene starih stanovanj pa 70 odstotkov. Severna večja naselja (npr. Trzin, Domžale, Medvode) se v splošnem

približajo cenam nepremičnin v mestu Ljubljana. Druga večja naselja regije pa so po cenah med Ljubljano in Grosupljem.

c) Cene zemljišč med posameznimi deli Ljubljane so dokaj razgibane; v najdražjih predelih Centra in Bežigrada dosega kvadratni meter zemljišča precej višje cene od najcenejšega predela Viča in še posebno preostale regije in celotne Slovenije. Cene stanovanjskih hiš niso tako zelo različne, najvišje so v Centru, sledita Vič in Bežigrad, medtem ko Moste dosega najnižje. Tudi v primerjavi s preostalo regijo in celotno Slovenijo niso tako izrazito različne, kot to velja za zemljišča. Razmerje med posameznimi območji trga stanovanj je po pričakovanju podobno razmerju trga stanovanjskih hiš, pri čemer na zadnjem najvišjo ceno dosega stanovanja na Viču, najnižjo pa ponovno v Mostah.


 Slika 1: Mediana cen ponudb zazidljivih zemljišč (SIT/m²) v obdobju 2002–2004

 Slika 2: Mediana cen ponudb stanovanjskih hiš (SIT/m²) v letu 2003

 Slika 3: Mediana cen ponudb stanovanj (SIT/m²) v letu 2003

d) Na trgu nepremičnin mesta Ljubljane se razlike po posameznih lokacijah vztrajno povečujejo. Če primerjamo podatke mediane cen ponudb stanovanj po soseskah, lahko ugotovimo, da cene najnižje rangiranih sosesk (Litostroj, Štepanjsko naselje, Fužine) v povprečju le malo presegajo 50 odstotkov cen najvišje rangiranih sosesk (Bežigranski dvor, Mostec, Nove Poljane). Menimo, da se tu najbolj pokaže vpliv lokacije ter odraz starosti in s tem celotna pričakovana kakovost okoliša.

e) Zanimivi so rezultati analize porazdelitve zanimanja prijavljenih za nakup stanovanj Stanovanjskega sklada RS v letu 2003, predvsem ker gre za kupce, ki kupujejo stanovanja za lastne potrebe. Analiza kaže na preference kupcev, ki niso nujno povezane le s ceno nepremičnine, saj so za stanovanjske enote z enakimi cenami kupci zaradi drugih dejavnikov (lokacija, lega, nadstropje ...) pokazali različno zanimanje. Tako lahko s podrobnejšo analizo zanimanja poskušamo oceniti povpraševanje po stanovanjih, ki se je po pričakovanjih izkazalo odvisno predvsem od makro- in mezolokacije. Stanovanjske enote v Ljubljani so bile precej bolj zaželeno od tistih v Kopru in Dragomlju. Znotraj Ljubljane pa so bile za kupce daleč najbolj zanimive najbližje središča (Savsko naselje), sledi Tacenska cesta, kjer so pred bližino središča najverjetneje pretehtali drugi vidiki lokacije enot in njihove značilnosti, ter ponovno središču bližja lokacija na Tržaški cesti. Na najzanimivejši lokaciji v Savskem naselju povpraševanje med enotami ni bilo enakomerno razporejeno, najverjetneje je odločilno vlogo igrala tako imenovana mikrolokacija, umestitev enote znotraj stavbe in z njo povezane značilnosti enot.

2. Opis modela

V raziskavi smo razvili model (m-VLN) za oceno »predvidenih« razmerij vrednosti lokacij nepremičnin v mestu Ljubljana kot posledico predpostavljenih tendenc razvoja ali strateških odločitev na eni strani in konkretnih prostorskih odločitev na drugi strani. Pri razvoju tega modela smo si postavili naslednje zahteve:

- osnovni namen modela je ocena relativnih razlik vrednosti zemljišč in/ali drugih nepremičnin, ki izhaja iz prednosti/slabosti lokacije določene nepremičnine;
- ocena je lahko posplošena (namen ocene nima posledic na individualni ravni, npr. davek na nepremičnine, predkupna pravica in podobno), vendar mora biti kvantificirana, da je lahko uporabna v bilancah in drugih metodah in modelih prostorskega planiranja;
- izračun ocene mora biti ponovljiv in pregleden;
- ocena se lahko »izračuna za vsako« točko prostora mesta Ljubljane;
- vsi podatki na vseh ravneh izračuna morajo biti dostopni in stroški izračuna relativno omejeni.

Pri razvoju modela smo izhajali iz metode **hedonističnih cen** (»hedonic prices«). Po njej se poskuša oceniti vpliv posameznih ugodnosti na vrednost nepremičnine:

$$v = f(x_1, x_2, \dots)$$

v – ocenjena vrednost nepremičnine x_1, x_2, \dots – posamezne ugodnosti (npr. bližina središča, bližina rekreacije, bližina dnevnih storitvenih servisov, pogledi, velikost nepremičnine, opremljenost nepremičnine, starost nepremičnine, ...)
 f – funkcija, ki povezuje ugodnosti nepremičnine z oceno vrednosti nepremičnine

Na osnovi testiranja različnih modelov (semilogaritemski, eksponentni, linearni, razširjeni model)²

smo pri razvoju modela uporabili naslednji multiplikativni model:

$$v = a \cdot C \cdot U$$

kjer je:

v – ocena vrednosti lokacije nepremičnin, zaradi lažje predstave naj bi bila sorazmerna s ceno m² zazidljivega zemljišča

a – parameter modela, ki pomeni oceno izhodiščne vrednosti lokacije v središču Ljubljane

C – ocena vpliva razdalje do središča Ljubljane

U – ocena vplivov ugodnosti lokacije (bližina avtocestnega priključka, kakovost okoliša, bližina rekreacije, bližina središča mesta ...)

Če za faktor ocene vpliva razdalje uporabimo eksponentno funkcijo in za oceno vplivov ugodnosti lokacije linearno kombinacijo posameznih ugodnosti, dobimo takšen zapis modela:

ocenjena vrednost lokacije v SIT/m ²	faktor vpliva razdalje do središča Ljubljane
$v = a \cdot e^{-\beta \cdot r + \alpha} \cdot (1 + (\gamma - 1) \sum_i w_i u_i)$	
izhodiščna vrednost SIT/m ² v središču Ljubljane	faktor vpliva lokacijskih ugodnosti: – kakovost okoliša – bližina mestnega središča – bližina avtocestnega priključka – bližina rekreacije

3. Ocenjevanje parametrov modela

Model vsebuje naslednje eksterne parametre, ki se določijo zunaj modela:

- Faktor »a«, ki pomeni izhodiščno vrednost lokacije v središču Ljubljane. Vrednost tega faktorja je eksogeno določena. Npr. 25-odstotni kvartil (Q₂₅) zdajšnjih cen ponudb zazidljivega zemljišča v središču Ljubljane je na osnovi baze ponudb 60.060 SIT za m².

- Za simulacijo pričakovanih razmerij vrednosti lokacije lahko vzamemo to oceno ali pa jo ustrezno prilagodimo glede na pričakovane razmere na trgu nepremičnin.
- Ocena parametrov razdalje, »a« je izravnalni faktor, » β « pa koeficient upora razdalje, ki jih za zdajšnje stanje lahko določimo z regresijsko analizo (glej poglavje 2), pozneje pa lahko prilagodimo glede na določene planske domneve.
- Faktor »g«, meri razpon »dispersijo« vrednosti lokacije pri isti oddaljenosti od središča Ljubljane. Ocena vrednosti tega faktorja se giblje od 2 do 3 za zdajšnje stanje. Od vrednosti tega faktorja je odvisno, kako pomembne so vse ugodnosti mikrolokacije skupaj.
- Za oceno uteži vpliva posameznih ugodnosti smo uporabili metodo AHP, ki jo bomo obdelali v naslednjem poglavju.

4. Metoda AHP

Metoda analitičnega hierarhičnega procesiranja (AHP – *Analytic Hierarchy Process*) je kvantitativna metoda za rangiranje različnih odločitev na osnovi kvantitativnih ocen, kako posamezna različica zadošča merilom odločevalca (za opis metode glej npr. R. Russell and B. Taylor, *Operations Management*, 4. izdaja, 2003, Prentice-Hall). Metoda AHP je razvila linearni aditivni model sistema meril, pri katerem se uteži na vseh ravneh praviloma določijo na osnovi »primerjave vseh parov« meril. Pri modelu

mVLN je uporabljena t. i. osnovna *Saatyjeva metoda*.

Navadno se parametri vpliva posameznih ugodnosti prav tako ocenijo z regresijsko analizo, vendar smo se pri razvoju tega modela odločili za metodo analitičnega hierarhičnega procesiranja, ki je pogosto v uporabi pri strateških odločitvah in določanju prioritete različic na osnovi več meril.

Prednost te metode je pri razvoju obravnavanega modela dvojna:

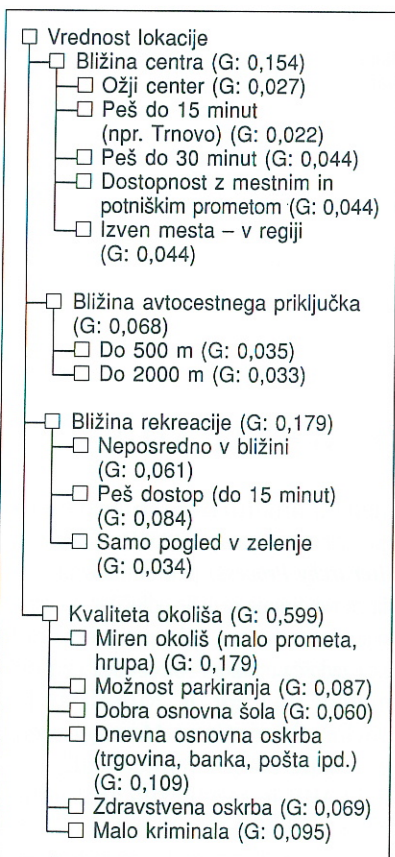
- podatki, ki bi nam omogočali zanesljivo merjenje vpliva posameznih lokacijskih faktorjev, ne obstajajo – ne le zaradi kakovosti razpoložljivih podatkov, ampak tudi samo stanje na trgu zaradi »tranzicije« še ne kaže dovolj kavzalnosti med menjalno ceno in posameznimi dejavniki lokacijskih ugodnosti,
- pričakujemo, da se bodo nagnjenja v povpraševanju v Mestni ob-

čini Ljubljana dokaj hitro spreminjale v naslednjem obdobju, zato so tehnični koeficienti, ki jih določimo z metodo AHP, po našem mnenju primernejši.

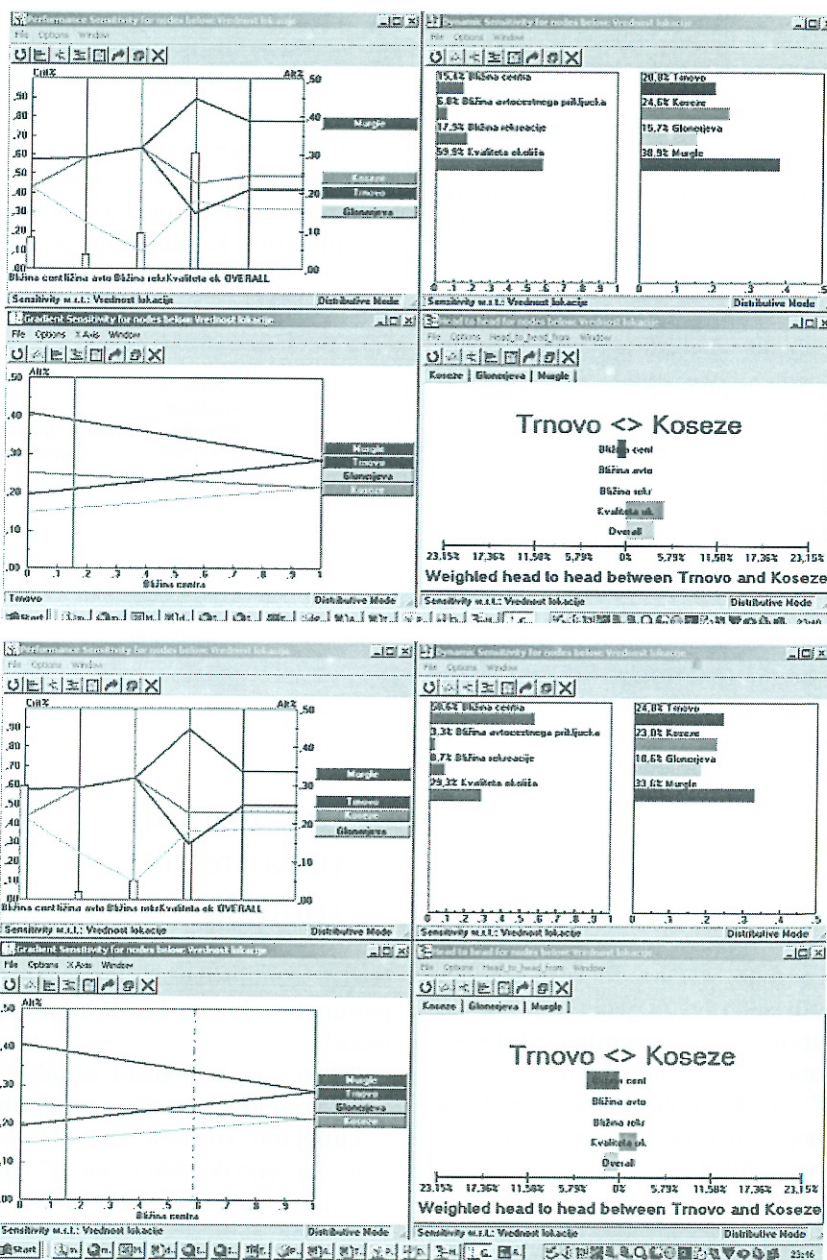
Za opredelitev vhodnih vrednosti metode AHP smo uporabili metodo kratke ankete. Posebej bi radi opozorili na vprašanje o tehtanju, koliko je ena ugodnost pomembnejša od druge oziroma koliko so anketiranci za večji pomen prve ugodnosti pripravljeni žrtvovati drugo ugodnost, in to za vse pare ugod-

nosti. Dodajamo izpis rezultatov metode AHP za vzorčno anketo 50 primerov. Številka ob vsaki ugodnosti pomeni izračunano utež (G) merila glede na osnovni cilj »vrednost lokacije«.

Velikost vzorca sicer ni pomembna, pa vendar so rezultati popolnoma uporabni za testiranje modela. Vzorec bi bilo treba povečati in segmentirati po različnih interesnih skupinah/življenjskih slogih povpraševanja po stanovanjskih nepremičninah.



Slika 4: Elementi vrednosti lokacije z utežmi



Slika 5: Primerjalni model ranljivosti

Zanimiv je rezultat, da je vrednost kakovosti mikrookoliša veliko večja (približno 60 odstotkov) kot pa bližina mestnega središča (samo približno 15 odstotkov). Menimo, da se ta rezultat ne bi bistveno spremenil niti ob veliko večjem vzorcu ankete.

Metoda AHP omogoča tudi pripravo diagramov občutljivosti, kjer lahko takoj ugotovimo, kaj pomeni sprememba uteži meril za prednostni seznam različic. Na primer, po osnovni različici imajo Koseze v skupnem seštevku prednost pred Trnovim (glej prvo skupino diagramov), šele dvig merila bližina mestnega središča od 15 na 60 odstotkov pomeni, da se Trnovo v skupni prioriteti postavi pred Kosezami. Takšno simuliranje je lahko uporabno tudi v praksi, npr. če hočemo simulirati posledice ob velikem povečanju cene naftnih goriv.

5. Testiranje in rezultati modela

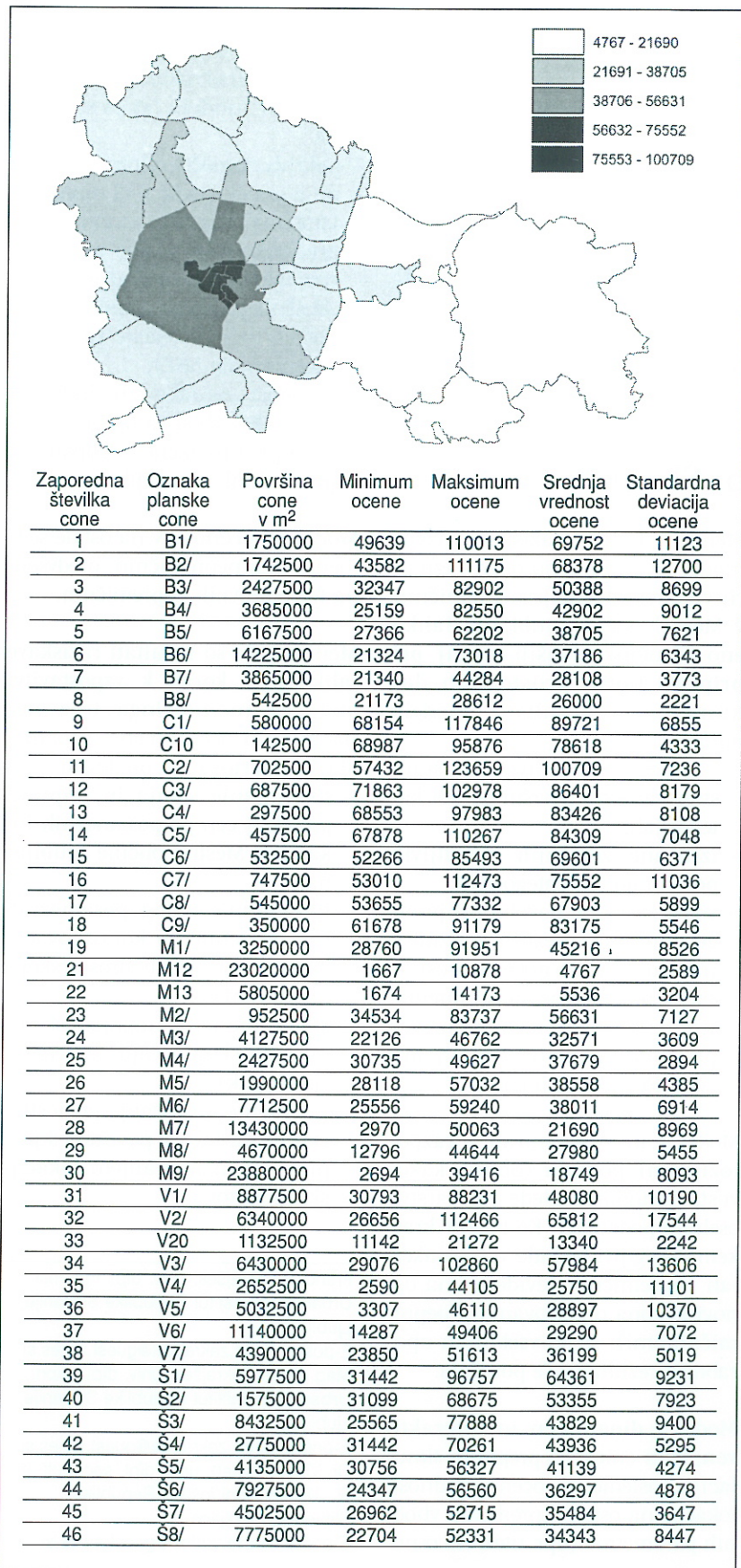
Pri testiranju modela smo uporabili naslednje parametre: za parametre – razdalje, rezultate semilogaritemskega modela (regresijske analize zdajšnjega stanja), za uteži – zgoraj navedene rezultate metode AHP.

Pri izračunu ocene razmerij vrednosti lokacije za celotno območje Mestne občine Ljubljana smo uporabili klasično geoinformacijsko procesiranje in geostatistično analizo za izračun bližin ugodnosti.

Žal nam razpoložljivi podatki še ne omogočajo natančnejšega merjenja zdajšnjega stanja kakovosti okoliša, še manj pa njeno projiciranje v prihodnost.

V najbližji prihodnosti bo treba razviti instrumentarij za merjenje kakovosti okoliša:

- definiranje kazalcev kakovosti okoliša;



Slika 6: Primer rezultatov modela mVLN – ocena srednjih vrednosti po planskih conah Mestne občine Ljubljana (v enoti SIT/m²)

- opredelitev podatkov in dostopa do njih (vključno z dohodkom gospodinjstev);
- opredelitev determinant okolišev, ki omogočajo preizkus možnosti razvoja okoliša.

Pri testiranju modela smo za kakovost okoliša (zdajšnjo in prihodnjo) vzeli merilo: delež višje in visoko izobraženih prebivalcev po popisu 2002 po popisnih okoliših ($n = 1515$).

6. Sklepi

Menimo, da je v raziskavi razviti model za simulacijo ocen razmerij vrednosti lokacije nepremičnin v Mestni občini Ljubljana lahko eno od učinkovitejših orodij pri pripravi novih prostorskih dokumentov. Rezultati modela omogočajo:

- izračune razvrstitve zdajšnjih stanovanjskih površin po teh kategorijah;
- izračune zdajšnjih zazidljivih površin po teh kategorijah;
- vodenje bilanc površin pri proučevanju posameznih možnosti namenske rabe novega prostorskega reda občine, zlasti intenzitete izrabe, vrste rabe, prioritete pri komunalnem opremljanju zemljišč, celotni prenovi ...

Model je implementiran z razpoložljivimi podatki (obstoje, kakovost, dostopnost glede na varstvo osebnih podatkov). Ko bodo v kratkem dosegljivi podatki o transakcijah nepremičnin (evidence na osnovi zakona o poslovanju z nepremičninami), se bo vsebinska uporabnost rezultatov še povečala.

Model je dinamičen in interaktiven, kajti omogoča preprosto simulacijo posledic, tj. oceno vrednosti lokacije na osnovi sprememb vhodnih parametrov (npr. uteži na osno-

vi preferenc prebivalstva) in vhodnih podatkov (npr. načrtovana nova prometna infrastruktura) modela.

Prednosti modela lahko strnemo tako:

- pokriva območje celotne regije;
- ob pomoči orodij GIS omogoča izračune za celotni prostor;
- predlagane so rešitve za oceno parametrov, ki ne kažejo samo zdajšnjega stanja, ampak omogočajo tudi projekcije za naprej (ocenjevanje AHP);
- možnost uporabe izhodnih podatkov kot vhod za druge modele (npr. projekcije prebivalstva po majhnih območjih).

Model je prenosljiv na ostale segmente trga nepremičnin, predvsem na trg poslovnih nepremičnin.

Menimo, da so rezultati raziskave lahko prvi korak k vzpostavitvi stalnega monitoringa trga nepremičnin za potrebe prostorskega načrtovanja, predvsem:

- spremljanje stanja in priprava projekcij cen po posameznih lokacijah Mestne občine Ljubljana;
- spremljanje zalog posameznih vrst nepremičnin kot osnova za opredelitev potreb prostorskega načrtovanja;
- stalno merjenje nagnjenosti interesnih skupin (npr. internetni vprašalnik);
- internetno obveščanje javnosti o stanju na trgu v povezavi s pravicami in izvajanjem lokacijskih načrtov.

Franc J. Zakrajšek, univ. dipl. inž. mat.
Urbanistični inštitut Republike Slovenije,
Ljubljana

E-pošta: franc.zakrajsek@guest.arnes.si
Mag. Petra Zakrajšek, univ. dipl. ekon.,
Urbanistični inštitut Republike Slovenije,
Ljubljana

E-pošta: petra.zakrajsek@guest.arnes.si
Dr. Vlasta Vodeb, univ. dipl. soc. kult. in
fil., Urbanistični inštitut Republike
Slovenije, Ljubljana

E-pošta: vlasta.vodeb@guest.arnes.si

Viri in literatura

Clauret, T., Sirmans, S. (2003) Real Estate Finance: Theory and Practice (4. izdaja), Thompson Learning, Ohio.

Department of Housing of the Direction General of Planning (2003) Housing and Heritage: Housing Statistics in the European Union, 2002, University of Liège, Liège.

European Commission (2000) The Urban Audit. (http://europa.eu.int/comm/regional_policy/urban2/urban/audit/src/intro.html).

Gujarati, Damodar, N. (1995) Basic Econometrics, McGraw-Hill, New York.

McKenzie, Dennis, J., Betts, Richard, M. (2001) Essentials of Real Estate Economics (4. izdaja) South-Western Thomson Learning, Ohio.

Ring, A., Alfred, Dasso, Jerome (1985) Real Estate Principles and Practices (10. izdaja), Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Schmitz, A., Brett, D. L. (2001). Real Estate Market Analysis: A Case Study Approach, The Urban Land Institute, Washington DC.

The Royal Institution of Chartered Surveyors (1998) European Integration and Housing Policy, Routledge, London.

Van Doorn-Gröniger, Sentel, Jos L. (eds.) (2001) Global Vision: An Analysis of the International Real Estate Market, ING Real Estate.

Zakrajšek, P. (1999) Real Estate Market in Slovenia and Selected European Countries, International Conference: 20th Century Urbanization and Urbanism, Bled, Slovenia.

Zakrajšek, F. (2004). Model analize regionalnega trga zemljišč = Model of analysis of regional real estate market. V: Škraba, B. (ur.). Ob vstopu Slovenije v Evropsko unijo, Simpozij Družba, prostor, graditev, 19. 5. 2004, Ljubljana, Inženirska zbornica Slovenije Ljubljana.