

RAZVOJNI MODEL MNOŽIČNE OCENE VREDNOSTI TRŽNIH NAJEMNIN ZA PISARNE

PRELIMINARY MODEL OF RENT MASS APPRAISAL FOR OFFICES

Melita Ulbl, Rok Štembal, Martin Smodiš

UDK: 336.22:332.68
Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.04
Prispelo: 18. 11. 2016
Sprejeto: 14. 12. 2016

DOI: 10.15292/geodetski-vestnik.2016.04.627-643
PROFESSIONAL ARTICLE
Received: 18. 11. 2016
Accepted: 14. 12. 2016

IZVLEČEK

Množično vrednotenje nepremičnin je predvideno za ocenjevanje večjega števila nepremičnin. Ocena vrednosti nepremičnin je določena po standardiziranih postopkih in modelih vrednotenja nepremičnin na določen dan. Geodetska uprava Republike Slovenije vodi podatke o prodajnih in najemnih poslih z nepremičninami na območju Republike Slovenije. Na slovenskem nepremičninskem trgu je relativno malo prodaj poslovnih prostorov. V prispevku je obravnavan poskus opredelitve in umerjanja modela najemnin kot podpore modelu množičnega vrednotenja za pisarne na podlagi statistične analize z modelom GAMLSS (angl. generalized additive models for location, scale and shape). Rezultati študije kažejo, da na višino najemnine za pisarne najbolj vplivajo lokacija, velikost oddane površine, starost stavbe, trajanje najema in vključenost obratovalnih stroškov v najemnino. Ker na podlagi modela GAMLSS ni mogoče postaviti enostavnih enačb, je na koncu model poenostavljen na raven izračuna, primerljivega z množičnim vrednotenjem nepremičnin.

ABSTRACT

Mass appraisal of real property is a tool for evaluation of a large number of real property. It is determined by standardized procedures and valuation models on a given day. The Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia manages data on real estate sales and rents transactions in Slovenia. There are relatively few sales for commercial real property on the Slovenian real estate market. This paper deals with an attempt to define and model the calibration of rent as a support for mass appraisal model for offices through statistical analysis with the GAMLSS (Generalized Additive Models for Location, Scale and Shape) model. Results of the study show that rents for offices are most affected by location, size of rented area, age of the building, the duration of the lease, and the inclusion of operating costs in the rent. Because model-based GAMLSS cannot be expressed with simple equations, the model is finally simplified to a level comparable to mass appraisal of real property.

KLJUČNE BESEDE

množično vrednotenje, nepremičnina, najem, najemnina, pisarna

KEY WORDS

mass appraisal, real estate, rent, office

1 UVOD

V Sloveniji od 1. julija 2013 velja zakonska obveznost pošiljanja podatkov o najemnih pravnih poslih s stavbami in deli stavb v evidenco trga nepremičnin, ki jo vodi Geodetska uprava Republike Slovenije. Glavni namen zbiranja podatkov o najemnih pravnih poslih je podpora množičnemu vrednotenju nepremičnin in spremljanje najemnega nepremičninskega trga za potrebe poročanja javnosti (GURS, 2016b). Najemodajalci so od tega dne obvezani posredovati podatke o vseh najemnih poslih, veljavnih po tem datumu.

V skladu z Gloudemans (1999) se nepremičninski najemni trg deli na najemni trg stanovanjskih in najemni trg poslovnih nepremičnin, ki imata različni izhodišči. Podlaga najemnega trga stanovanjskih nepremičnin je najemojemalčeva zmožnost plačila najemnine, medtem ko je podlaga najemnega trga poslovnih nepremičnin zaslužek, ki ga ima najemojemalec od nepremičnine (Boykin in Gray, 1994). Geodetska uprava Republike Slovenije v poročilu o evidentiranih najemnih poslih na slovenskem nepremičninskem trgu (2016) objavlja le podatke o povprečnih najemninah poslovnih nepremičnin, ki se delijo na pisarniške prostore, trgovske in storitvene ter gostinske lokale. Objava podatkov o povprečnih najemninah stanovanjskih nepremičnin ni smiselna, ker je kakovost vhodnih podatkov o tržnih najemninah neustrezna. To je najbrž posledica posredovanja zavajajočih podatkov o najemnih poslih fizičnih oseb, ki se izogibajo plačilu davka. Posledično tudi analiza podatkov stanovanjskih najemnin za podporo množičnemu vrednotenju ni smiselna. Bistveno je tudi, da imamo na področju stanovanjskih nepremičnin veliko prodaj, ki so kakovostnejša podatkovna podlaga za določitev vrednosti stanovanjskih nepremičnin kot podatki o najemninah.

V nasprotju s stanovanjskimi najemninami je prodaj poslovnih nepremičnin razmeroma malo. Leta 2015 je bilo po preverjenih in izboljšanih podatkih na prostem trgu in prostovoljnih javnih dražbah le za 298 prodanih pisarn ter za 253 prodanih lokalov (GURS, 2016a). Na trgu poslovnih nepremičnin je v primerjavi s prodajami sklenjenih več najemnih poslov. V letu 2015 je bilo sklenjenih 2122 najemnih poslov za pisarne in 979 najemnih poslov za lokale (GURS, 2016b). Poslovne nepremičnine bolj oddajajo pravne osebe, zaradi česar je kakovost podatkov o najemninah poslovnih nepremičnin razmeroma dobra. Velja, da so najemnine za poslovne nepremičnine izredno heterogene, saj je njihov fond izrazito raznolik. V skladu s Poročilom o evidentiranih najemnih poslih na slovenskem nepremičninskem trgu (GURS, 2016b) so glede na vrsto, velikost in lokacijo še posebej raznoliki trgovski, storitveni in gostinski lokali, večja je homogenost med pisarniški prostori.

Zaradi najkakovostnejših podatkov in homogenosti se ta članek osredotoča na poskus vzpostavitve modela za oceno najemnin za pisarniške prostore. Proučevanje problema je razdeljeno na več delov. Najprej je predstavljeno množično vrednotenje nepremičnin, sledi opis evidentiranja podatkov o najemninah v evidenci trga nepremičnin ter pregled in analiza evidentiranih podatkov o najemih pisarniških prostorov. Najobširnejše je poglavje o izgradnji modela najemnin pisarn na podlagi modela GAMLSS (angl. *generalized additive models for location, scale and shape*).

2 MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN

Ocenjevanje večjega števila nepremičnin na določen dan z uporabo modelov vrednotenja in standardiziranih postopkov imenujemo množično vrednotenje nepremičnin (Smodiš, 2008). Namen množičnega

vrednotenja je objektivno in stroškovno učinkovito vrednotenje vseh nepremičnin za javne namene, določene z zakonom (tudi za potrebe obdavčitve nepremičnin). Sistem množičnega vrednotenja nepremičnin je sestavljen iz zbiranja in vzdrževanja podatkov, analize trga, razvoja modelov in tabel množičnega vrednotenja, kontrole kakovosti in zagovarjanja vrednosti. Ocenjevalec mora biti sposoben razvoja, podpore in obrazložitve vrednostnih tabel ter prilagoditve za različne skupine nepremičnin, tipe gradnje in lokacije. Ocena točnosti in doslednosti vrednosti se opravi s statističnimi analizami (Gloudemans, 1999).

Določanje modelov vrednotenja je sestavljeno iz opredelitve (specifikacije) in umerjanja modela. Opredelitev modela zajema opredelitev nabora podatkov in njihovega formata. Modeli vrednotenja morajo opisovati lastnosti ponudbe in povpraševanja na lokalnem trgu. Umerjanje modela se nanaša na razvoj enačb in preglednic. V okviru umerjanja modela modelar določa koeficiente ali množitelje vsaki spremenljivki v modelu, za kar so najpogosteje uporabljena statistična orodja, stroškovniki ali druge računalniške analize (Gloudemans, 1999).

Glavni načini, ki se uporabljajo za ocenjevanje vrednosti, so trije: način tržnih primerjav, na donosu zasnovan način in nabavnovrednostni način (Mednarodni standardi ocenjevanja vrednosti, 2013; Gloudemans, 1999; Smodiš, 2008).

Tudi v sistemu množičnega vrednotenja nepremičnin se vse nepremičnine vrednotijo na podlagi navedenih treh modelov.

Način tržnih primerjav je v množičnem vrednotenju nepremičnin uporabljen z razvojem modela, s katerim se ocenjuje vrednost odvisno od fizičnih lastnosti in lokacije nepremičnine. Modelar z umerjanjem modela določa vpliv posamezne neodvisne spremenljivke na vrednost nepremičnine. Modeli množičnega vrednotenja nepremičnin vključujejo tudi postopke časovne prilagoditve cen. Cene prodaje posamezne nepremičnine je treba časovno prilagoditi na datum vrednotenja, tako da je mogoča uporaba podatkov o trgu nepremičnin v daljšem časovnem obdobju (Gloudemans, 1999). Po mednarodnih standardih ocenjevanja vrednosti (2013) način tržnih primerjav nakazuje vrednost s primerjavo ocenjevanega sredstva z enakimi ali podobnimi sredstvi, za katera so na voljo podatki o cenah. V sistemu množičnega vrednotenja nepremičnin se uporablja metoda primerljivih prodaj.

Ocena vrednosti na podlagi **na donosu zasnovanega načina** temelji na različnih metodah, pri katerih vrednost temelji na dejanskem ali ocenjenem donosu, ki ga ustvarja ali bi ga lahko ustvaril lastnik pravice na nepremičnini. Pri nepremičninah bi tak donos lahko bila najemnina. Za oceno vrednosti lahko uporabimo metodo diskontiranega denarnega toka, metodo kapitalizacije dobička ali metodo množiteljev.

Nabavnovrednostni način se na splošno uporablja za ocenjevanje vrednosti pravic na nepremičninah z metodo zmanjšanja nadomestitvene vrednosti. Običajno se uporablja, kadar ni mogoče uporabiti nobene izmed prej navedenih metod (Mednarodni standardi ocenjevanja vrednosti, 2013).

Predmet množičnega vrednotenja so nepremičnine. Zakon o evidentiranju nepremičnin (Uradni list RS, št. 47/2006) opredeljuje pojem nepremičnine kot zemljišče s pripadajočimi sestavinami. Zemljišče je zemljiška parcela, evidentirana v zemljiškem katastru, pripadajoče sestavine zemljišč pa so stavbe in deli stavb, evidentirani v katastru stavb. Uredba o določitvi modelov vrednotenja nepremičnin (Uradni list RS, št. 95/2011) določa 21 modelov vrednotenja nepremičnin, med katere spada tudi model vrednotenja za

pisarne (PPP). Predmet vrednotenja tega modela je po opisu modela (Zbirka vrednotenja nepremičnin, 2. 11. 2016) pisarna, kjer se opravlja kakršnakoli administrativna dejavnost, s pravico do pripadajočega zemljišča ter drugih skupnih prostorov in naprav. Ta model je zasnovan na metodi primerljivih prodaj in je sestavljen iz sloja vrednostnih con, vrednostnih tabel ter točkovnikov, točkovnih razredov in vrednostnih faktorjev za lastnosti dela stavbe in razmerje površin.

Na slovenskem nepremičninskem trgu je prodaj pisarn kot temeljne podlage za model, zasnovan na metodi primerljivih prodaj, malo. Za ta segment trga nepremičnin je pogostejše oddajanje nepremičnin v najem, o čemer Geodetska uprava Republike Slovenije že nekaj let zbira podatke. Zaradi navedenega bi bilo podatke o najemninah smiselno vključiti kot dodatno informacijo pri umerjanju modela pisarn.

3 PODATKI O NAJEMNIH POSLIH

Geodetska uprava RS vodi evidenco trga nepremičnin. Najemodajalci morajo v skladu z zakonsko obveznostjo od 1. julija 2013 poročati vanjo o najemnih poslih za stavbe in dele stavb, ki jih oddajajo. Temeljni namen evidence trga nepremičnin je sistematično spremljanje cen in najemnin na trgu zaradi množičnega vrednotenja nepremičnin in zagotavljanja preglednosti slovenskega nepremičninskega trga (Geodetska uprava Republike Slovenije, 2014).

Zavezanci za poročanje o najemnih poslih so lastniki stavbe ali dela stavbe, ki se daje v najem, upravljavci stavbe ali dela stavbe za nepremičnine v lasti Republike Slovenije ter upravniki večstanovanjske stavbe ali poslovne stavbe za dele stavb v skupni lasti etažnih lastnikov. Podatke, o katerih poročajo v evidenco trga nepremičnin, podrobneje ureja Pravilnik o vodenju podatkov v evidenci trga nepremičnin ter načinu pošiljanja podatkov (2013). Zavezanci navedejo podatke o pogodbenih strankah, splošne podatke o najemnem poslu in podatke o oddanih površinah. Poročajo o treh tipih najemnih pogodb, in sicer o sklenitvi najemne pogodbe, dodatku k najemni pogodbi oziroma aneksu ter o prekinitvi najemne pogodbe.

Podatki o pogodbenih strankah vsebujejo osebne podatke o najemodajalcu in najemnejemalcu.

Splošni podatki zajemajo (http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/zakonodaja/ZMVN_am/obrazec_RN_19.6.2013.pdf, 20. 9. 2016) vrsto pravnega posla (oddaja na prostem trgu, oddaja med družinskimi člani ali povezanimi fizičnimi in pravnimi osebami, neprofitna oddaja denacionaliziranih nepremičnin, drugo neprofitno oddajanje), datum sklenitve pogodbe ali datum dodatka k najemni pogodbi ali datum prekinitve pogodbe, podatek o morebitnem posredovanju nepremičninske agencije, datum začetka najema, datum prenehanja najema, mesečno najemnino posla, mesečno najemnino posamezne oddane površine ter podatek o vključenosti obratovalnih stroškov in opreme v najemnino.

Podatki o oddanih površinah se nanašajo na lokacijo nepremičnine, identifikacijske oznake ter dejanske podatke o oddani nepremičnini (oddana površina in vrsta oddane površine). Za najemne posle je značilno, da se lahko oddajajo celotni deli stavbe ali pa le njihovi deli. Površina, ki jo najemodajalec oddaja, običajno ni nujno enaka niti neto niti uporabni površini dela stavbe. Takšna površina se imenuje oddana površina. Podatki o vrsti oddane površine se hranijo v obliki šifrant s 16 šiframi. Med pisarne kot poslovne prostore spadajo šifre 5 – pisarniški prostori (pisarne), 6 – prostori za poslovanje s strankami (pošta, banka, javna uprava in podobno) ter 7 – prostori za zdravstveno dejavnost (http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/zakonodaja/ZMVN_am/obrazec_RN_19.6.2013.pdf, 20. 9. 2016).

4 PRISTOP GAMLSS

Za umerjanje modela najemnin pisarn smo uporabili statistični pristop s splošnim aditivnim modelom za lokacijo, merilo in obliko (asimetrijo in sploščenost; angl. *generalized additive models for location, scale and shape* – GAMLSS). Model GAMLSS spada v razred regresijskih modelov z eno odvisno spremenljivko. Predpostavlja neodvisna opazovanja odvisne spremenljivke y glede na neodvisne spremenljivke x_i in slučajne vplive. Sistematični del modela GAMLSS je glede na splošne linearne modele (angl. *generalized linear model* – GLM) in splošne aditivne modele (angl. *generalized additive model* – GAM) razširjen tako, da omogoča poleg modeliranja povprečja še modeliranje drugih parametrov porazdelitve odvisne spremenljivke. Vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisno spremenljivko ni pogojen z linearno odvisnostjo (torej dopušča nelinearno odvisnost), uporabne so tudi gladke funkcije, ki imajo odvode vseh redov. Aditivni deli modela se določijo z uporabo algoritmov povratnih zank. Model GAMLSS omogoča različne porazdelitve odvisne spremenljivke, pri tem gre za modeliranje z izredno prilagodljivimi slučajnimi in sistematičnimi vplivi, model pa se zelo hitro izvede tudi za velike podatkovne nize (Rigby in Stasinopoulos, 2005).

Za uporabo modela GAMLSS morajo biti vrednosti odvisne spremenljivke y_i ($i=1, 2, \dots, n$) med seboj neodvisne; n je število podatkov. Funkcija gostote verjetnosti $f(y_i | \theta_i)$ je lahko odvisna od največ štirih parametrov porazdelitve $\theta_i = (\theta_{i1}, \theta_{i2}, \theta_{i3}, \theta_{i4})^T$. Te se običajno imenujejo lokacija (angl. *location*, $\theta_{i1} = \mu_i$), merilo (angl. *scale*, $\theta_{i2} = \sigma_i$), asimetrija (angl. *skewness*, $\theta_{i3} = \nu_i$) in sploščenost (angl. *kurtosis*, $\theta_{i4} = \tau_i$). Vsak izmed porazdelitvenih parametrov θ_k ($k=1, \dots, 4$) je modeliran z drugim aditivnim pokazateljem η_{θ_k} in je aditivno odvisen od neodvisnih spremenljivk, pri čemer je odvisnost lahko definirana tudi z gladko funkcijo (Mayr in sod., 2010).

Naj bo $g_k = (\cdot)$ znana monotona funkcija podmodela za parameter θ_k , ki posameznega napovedovalca povezuje s p_k neodvisnimi spremenljivkami $(x_{k1}, \dots, x_{kp_k})$. Pri tem je lahko posamezen parameter θ_k odvisen od različnega števila in nabora neodvisnih spremenljivk. Model GAMLSS je podan z nizom enačb (Mayr in sod., 2010):

$$g_k(\theta_k) = \eta_{\theta_k} = \beta_{0\theta_k} + \sum_{j=1}^{p_k} f_{j\theta_k}(x_{kj}), k=1, \dots, 4 \quad (1)$$

kjer so $\beta_{0\theta_k}$ ($k=1, \dots, 4$) konstante posameznega podmodela. Funkcija $f_{j\theta_k}$ za $j=1, \dots, p_k$ predstavlja vpliv neodvisne spremenljivke na parameter porazdelitve θ_k . Vpliv je lahko linearen ali gladek oziroma definiran z regresijskimi zlepkami. Celo prostorski in slučajni vplivi ter časovne vrste lahko prispevajo k določitvi napovedovalca. Neznane količine so glede na parametre porazdelitve θ_i z modelom GAMLSS ocenjene z metodo največjega verjetja. Ocene komponent parametrov porazdelitve θ_i se pridobijo z inverzno funkcijo funkcije. To se izvaja iterativno. Pri tem se v vsaki iteraciji povratno prilaganje izvede na vseh štirih parametrih porazdelitve. Predhodni podmodeli se uporabljajo kot izhodišče prilagajanja za tiste parametre, ki niso vključeni v trenutni korak.

Za posamezen nabor podatkov izgradnja modela GAMLSS poteka s primerjavo različnih modelov z različnimi kombinacijami komponent modela GAMLSS (različne porazdelitve odvisne spremenljivke, različne povezovalne funkcije, različni napovedovalci).

Model GAMLSS je zelo primeren za modeliranje na področju trga nepremičnin. To velja za kupoprodajni in najemni segment nepremičninskega trga, saj omogoča upoštevanje nelinearnih odnosov med odvisno in neodvisnimi spremenljivkami ter upoštevanje časovnih vrst in prostorskih vplivov. Na področju nepremičnin je upoštevanje časovne komponente bistveno, saj je treba vse prodajne in najemne posle pred uporabo časovno prilagoditi na neki trenutek, na katerega umerjamo vrednosti nepremičnine ali najemnine. Upoštevanje prostorskih vplivov z zvezno funkcijo je v pomoč pri določitvi vrednostnih con, to je con z enakimi vrednostmi nepremičnin z istimi lastnostmi. Vrednostne cone namreč pomenijo vpliv lokacije nepremičnine na njeno tržno vrednost. Cone so za posamezne vrste nepremičnin oblikovane na podlagi podatkov o naravnih in pozidanih danostih prostora, namenski rabi prostora, parcelnih mejah ter značilnosti nepremičninskega fonda na posameznem območju.

5 OPREDELITEV IN UMERJANJE MODELA NAJEMNIN ZA PISARNE (PPP)

Efektivna najemnina pisarne (odvisna spremenljivka) je odvisna od več dejavnikov oziroma neodvisnih spremenljivk. Označujemo jo s *ptm* (posplošena tržna najemnina). Podatki o stavbah in delih stavb so navedeni v registru nepremičnin in katastru stavb. Dodatni podatki, za katere obstaja domneva, da vplivajo na višino najemnine, Geodetska uprava Republike Slovenije zbira v evidenci trga nepremičnin, kamor podatke posredujejo najemodajalci.

Na podlagi evidentiranih podatkov ter poznavanja najemnega trga so bili opravljeni poskusi izgradnje različnih modelov, v katerih je kot odvisna spremenljivka nastopala efektivna najemnina. Efektivna najemnina je najemnina, v kateri ni vključen DDV in je izražena v evrih. Vsebuje lahko tudi obratovalne stroške. Neodvisne spremenljivke v različnih kombinacijah modeliranja so bile:

- *days* je razmernostna spremenljivka in predstavlja število dni od 1. 1. 2010. Uporablja se za časovno prilagoditev najemnin;
- *leto_efj* je podatek o efektivnem letu dela stavbe, ki se oddaja v najem, in je odvisen od izgradnje, leta obnove strehe, oken, fasade in instalacij (Uredba o določitvi modelov vrednotenja nepremičnin, 2011). Je intervalna spremenljivka;
- *oddana_povr* je razmernostna spremenljivka, ki predstavlja površino prostora v najemu;
- *opremljenost* je binarna spremenljivka, ki pove, ali se poslovni prostor oddaja z opremo ali brez nje. Ima zalogo vrednosti DA in NE;
- *cas_najema* je binarna spremenljivka, ki predstavlja trajanje najema z zalogo vrednosti določen in nedoločen;
- *obrat_str* je binarna spremenljivka, ki pove, ali so v najemnino vključeni obratovalni stroški. Ima zalogo vrednosti DA in NE;
- *vrsta_odd_povr* je nominalna spremenljivka za vrsto oddane površine in ima zalogo vrednosti 5 – pisarniški prostori (pisarne), 6 – prostori za poslovanje s strankami (pošta, banka, javna uprava in podobno) ter 7 – prostori za zdravstveno dejavnost;
- *st_ravni* je intervalna spremenljivka, ki predstavlja številko ravni vrednostne cone. V začetku so za *st_ravni* prevzete vrednosti ravni iz trenutne delovne verzije modela vrednotenja nepremičnin za pisarne. Uredba o določitvi modelov vrednotenja (2011) prikazuje vrednostne cone in vrednostne ravni modela vrednotenja za pisarne. Vrednostne cone pomenijo vpliv lokacije nepremičnine

na njeno tržno vrednost. Za posamezne vrste nepremičnin so oblikovane na podlagi podatkov o naravnih in pozidanih danosti prostora, namenski rabi prostora in parcelnih mejah. Vsaki vrednostni coni je dodeljena vrednostna raven, ki predstavlja raven vrednosti posameznih vrst nepremičnin. Enota primerjave je referenčna nepremičnina. To je nepremičnina, ki se v okviru posamezne vrste nepremičnin na trgu največkrat pojavi ali pa je najbolj značilna nepremičnina populacije istovrstnih nepremičnin na območju Republike Slovenije. Najvišja vrednostna raven je določena tako, da ustreza najdražji referenčni nepremičnini na trgu, najnižja vrednostna raven pa ustreza najcenejši referenčni nepremičnini na trgu. Vrednosti referenčnih nepremičnin dveh sosednjih vrednostnih ravni se za višje vrednostne ravni razlikujejo med 10 in 15 %, za nižje vrednostne ravni pa od 15 do 25 % (Smodiš, 2008; Smodiš, 2011);

- *cen_obm* je nominalna spremenljivka, ki predstavlja cenovna območja. Cenovno območje je območje, na katerem se cene podobnih nepremičnin skozi čas podobno spreminjajo, in je sestavljeno iz ene ali več vrednostnih con (www.e-prostor.gov.si, 3. 11. 2016).

Za izgradnjo modela najemnin pisarn (PPP) so bili uporabljeni le najemi pisarn, pri katerih se oddaja le ena ali pa več istovrstnih oddanih površin v isti stavbi. V evidenci trga nepremičnin so evidentirani tudi najemni posli, pri katerih se z eno najemno pogodbo v najem oddajajo tudi poslovni prostori na različnih lokacijah ali pa kombinacije različnih oddanih površin, na primer pisarne in parkirna mesta. Podatki o najemnih pogodbah, evidentirani v evidenci trga nepremičnin, niso individualno kontrolirani in popravljeni, zato so bile pred izračunom modela pisarn opravljene predhodne analize, na podlagi katerih so bili nekateri podatki izločeni. V analizi so bili upoštevani podatki o najemih pisarn:

- oddanih na prostem trgu,
- sklenjenih v času med 1. 1. 2010 in 31. 12. 2015,
- z efektivno najemnino, večjo od 0 EUR in manjšo od 100.000 EUR,
- z efektivno najemnino na m², večjo ali enako 1,5 EUR/m² in manjšo od 40 EUR/m²,
- z oddano površino, večjo ali enako 6 m² in manjšo od 10.000 m²,
- za katere je čas najema daljši od 6 mesecev oziroma se oddajajo za nedoločen čas.

Po izločanju podatkov glede na gornja merila smo ugotovili, da so za analizo primerni podatki za 6781 najemnih poslov.

5. 1 Preliminarni model za odkrivanje osamelcev in potrebe po časovni prilagoditvi najemnin

Prvi poskus modela na 6781 najemnih poslih se je glasil:

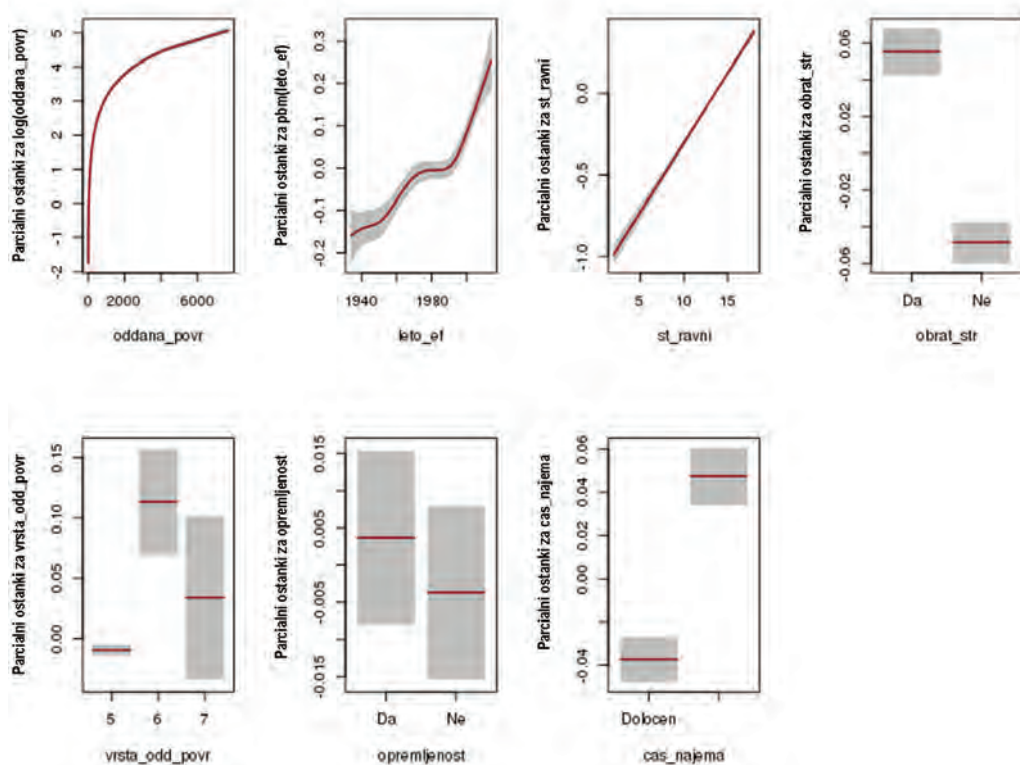
$$\log(ptn_0) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \log(\text{oddana_povr}) + \beta_2 \cdot \text{st_ravni} + \beta_3 \cdot \text{obrat_str} + \beta_4 \cdot \text{vrsta_odd_povr} + \beta_5 \cdot \text{opremljenost} + \beta_6 \cdot \text{cas_najema} + f_{PBM}(\text{leto_ef}) + f_{SM}(\text{days, cen_obm}) \quad (2)$$

kjer

- f_{PBM} predstavlja monoton penaliziran B-zlepek (Eilers in Marx, 1996). Monoton penaliziran B-zlepek uporabimo, ker želimo vsiliti pogoj, da imajo novejše nepremičnine višje najemnine;
- f_{SM} predstavlja funkcijo, ki se uporablja za glajenje v generaliziranih aditivnih modelih. Funkcija ne uporablja zlepkov, temveč je le v pomoč pri izgradnji modelov z zlepkami. V preliminarnem modelu predstavlja krivulje za število dni, ki se najbolj prilegajo podatkom posameznega cenovnega

območja. Z njimi se ugotavlja potreba po časovni prilagoditvi najemov in izračunu faktorjev časovne prilagoditve.

Sliki 1 in 2 prikazujeta vpliv posamezne neodvisne spremenljivke na efektivno najemnino.



Slika 1: Prikaz najmnine (odvisne spremenljivke) v odvisnosti od neodvisnih spremenljivk za preliminarni model (lastni izračun, opravljen v RStudio (2015)).

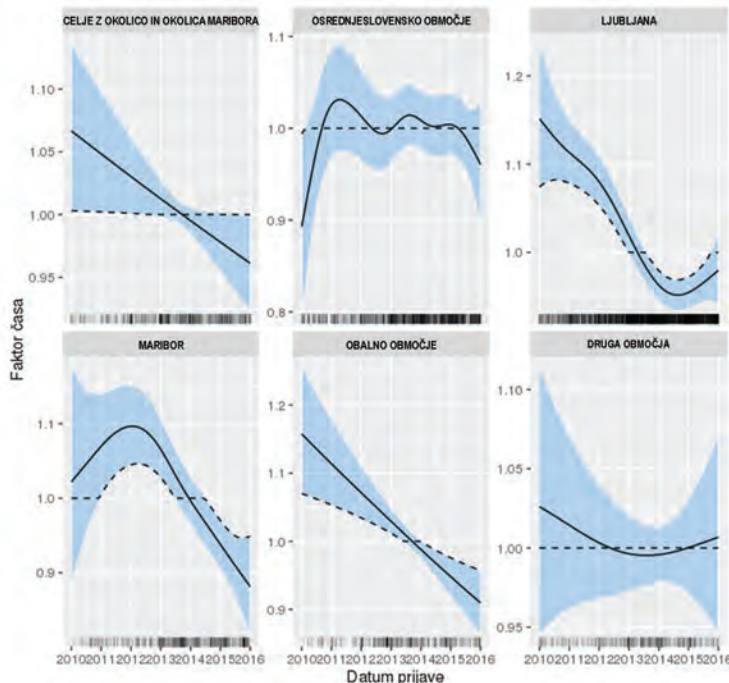
Slika 1 kaže, da na vrednost najmnine vplivajo oddana površina (*oddana_povr*), efektivno leto (*leto_ef*), lokacija (*st_ravni*), obratovalni stroški (*obrat_str*) in trajanje najema (*cas_najema*). Opremljenost oddanega poslovnega prostora statistično značilno na velikost najmnine ne vpliva. Kaže se nekaj višja vrednost najmnine za opremljene prostore, vendar je razpršenost podatkov tako velika, da vpliva opremljenosti na vrednost najmnine ne moremo potrditi. To je najbrž posledica relativno nizkih stroškov za opremo pisarn. Tudi vrsta oddane površine na najmnino statistično značilno ne vpliva. Opazimo lahko homogen rezultat za vrsto oddane površine 5 – pisarniški prostori (pisarne) ter veliko razpršenost najmnin za vrsto oddane površine 6 – prostori za poslovanje s strankami (pošta, banka, javna uprava in podobno) in za vrsto oddane površine 7 – prostori za zdravstveno dejavnost. Po pregledu količine podatkov najmnih poslov po vrsti oddane površine (preglednica 1) je bila sprejeta odločitev, da se iz nadaljnje analize izločijo podatki z vrsto oddane površine 6 in 7. Tako ostane za izgradnjo modela 90 % podatkov.

Preglednica 1: Število in odstotek najemnih poslov po vrsti oddane površine

Vrsta oddane površine	Število najemnih poslov	Odstotek
5 – pisarniški prostori	6131	90 %
6 – prostori za poslovanje s strankami	458	7 %
7 – prostori za zdravstveno dejavnost	192	3 %
Skupaj	6781	100 %

Izločitev teh podatkov je smiselna, saj lahko obstaja težava v razumevanju spremenljivke »vrsta oddane površine«, ker zavezanci sami poročajo v evidenco trga nepremičnin. Za upoštevanje podatkov, ki imajo šifro oddane površine 6 – prostori za poslovanje s strankami in 7 – prostori za zdravstveno dejavnost, bi bilo treba individualno pregledati posamezen podatek, kar med drugim pomeni ogled posamezne nepremičnine na lokaciji. Predvidevamo, da so poročevalci kot vrsto oddane površine 6 – prostori za poslovanje s strankami in 7 – prostori za zdravstveno dejavnost dodajali tudi poslovne prostore, ki se vrednotijo po modelu za lokale, saj je meja med pisarnami in lokali včasih težko določljiva.

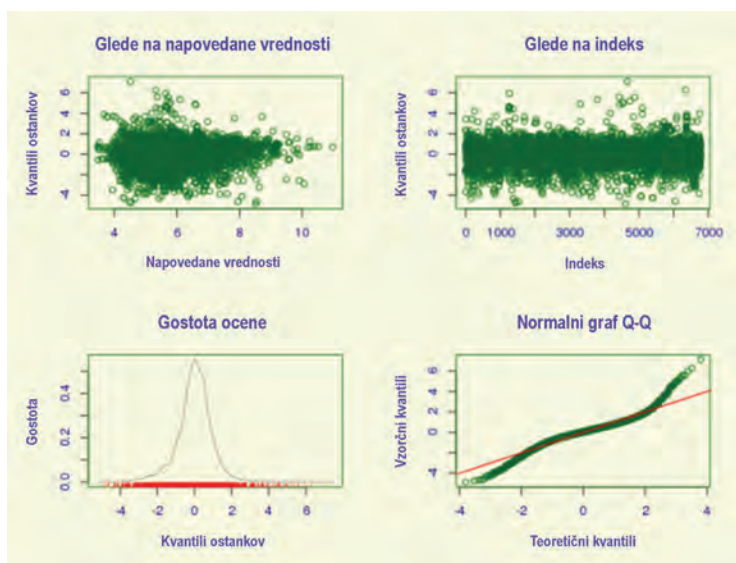
Slika 2 prikazuje vpliv časa sklenitve pogodbe (*days*) na najemnino po šestih cenovnih območjih (Celje z okolico in okolica Maribora, osrednjeslovensko območje brez Ljubljane, Ljubljana, obalno območje in druga območja (tolminsko, notranjsko, kočevsko, kraško in prekmursko območje)). Z modro so označeni intervali zaupanja za časovno prilagoditev najemnin. Črtkana črta prikazuje najmanjši značilen vpliv spremenljivke *days* na najemnino.



Slika 2: Prikaz vpliva datuma sklenitve najemnine na vrednost najemnine po cenovnih območjih (lastni izračun, opravljen v RStudiu (2015)).

Opazimo, da na cenovnih območjih Ljubljana, Maribor in obalno območje število dni od sklenitve pogodbe vpliva na vrednost najemnine. Za ta območja bi bilo smiselno časovno prilagoditi najemnine. Ker se končni model te analize uporablja za prvi izračun posplošene tržne najemnine in ker so trendi padanja najemnin za prej naštetá območja podobni, smo za ta tri območja uporabili isto časovno prilagoditev. Podlaga so podatki za Ljubljano, ker je na tem območju največ sklenjenih najemnih poslov. Za najemnine na preostalih cenovnih območjih se časovna prilagoditev ni izvedla.

Preverjeni so bili tudi preostanki modela.



Slika 3: Prikaz ostankov (lastni izračun, opravljen v RStudiu (2015)).

Slika 3 prikazuje dejstvo, da med podatki obstajajo osamelci (močno odstopajoče vrednosti). Izris levo zgoraj nakazuje, da ostanki niso enakomerno razpršeni (heteroskedastičnost), spodnja izrisa pa, da niso normalno porazdeljeni. Slika ostankov nakazuje potrebo po spremembi modela. Model je tako le v pomoč pri odkrivanju osamelcev in podaja usmeritve za nadaljnje poskuse modeliranja. Na podlagi preliminarne modela in vsebinske interpretacije je bilo izločenih dodatnih 10 % podatkov, ker so bili po podrobnem pregledu osamelci. Tako je za nadaljnjo analizo uporabnih 5514 najemov pisarn (brez podatkov, za katere je bila ugotovljena napačna vrsta oddane površine, netržna najemнина, najemнина med povezanimi osebami). Dejansko so bili izločeni podatki o najemih, ki bi morali biti izločeni ob individualnem pregledu. Podatki o najemnih poslih s pisarnami, v primerjavi s podatki o prodajnih poslih, namreč niso bili posamično pregledani in urejeni.

5.2 Rezultat – razvojni model najemnin za pisarne

Rezultat modeliranja podatkov vrednosti najemnin je posplošena tržna najemнина, izračunana na podlagi razvojnega modela za najemnine. Modeliranje je bilo izvedeno v več iteracijah, da bi ugotovili, kateri dejavniki (neodvisne spremenljivke) pomembno vplivajo na časovno prilagojeno najemnino. Ugotovili smo, da na časovno prilagojeno najemnino pomembno vpliva pet dejavnikov. V končnem modelu je

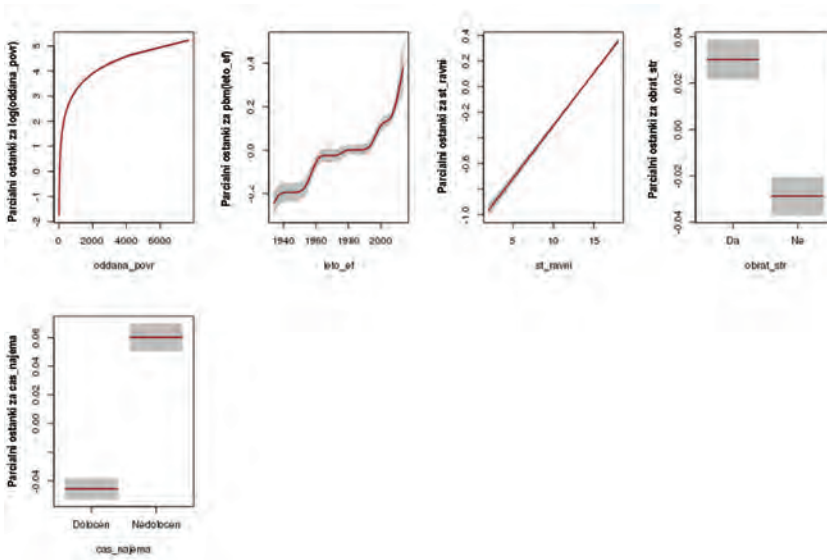
bilo upoštevanih 5514 najemov pisarn (vrsta oddane površine je 5 – pisarniški prostori).

Enačba razvojnega modela se glasi:

$$\log(ptn) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \log(oddana_povr) + \beta_2 \cdot st_ravni + \beta_3 \cdot obrat_str + \beta_6 \cdot cas_najema + f_{PBM}(leto_ef) \quad (3)$$

kjer je *ptn* časovno prilagojena efektivna najemnina.

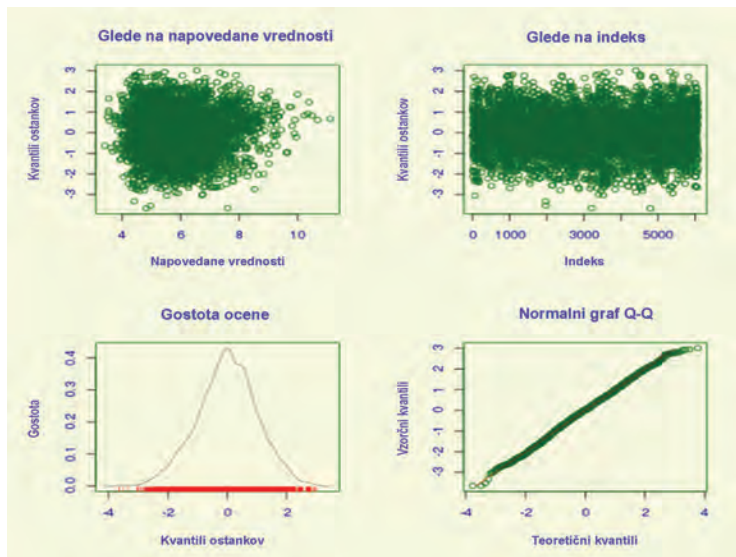
Rezultati razvojnega modela so navedeni na sliki 4.



Slika 4: Prikaz časovno prilagojene efektivne najemnine *ptn* glede na neodvisne spremenljivke za razvojni model (lastni izračun, opravljen v RStudiu (2015)).

Slika 4 kaže, da je upoštevanje vseh neodvisnih spremenljivk, za katere so podatki na voljo, v modelu smiselno. Opazimo lahko, da je za večje površine najemnina večja. Krivulja je takšna, ker je na prikazu vrednost za lastnost oddana površina (*oddana_povr*) logaritmirana, vrednost časovno prilagojene efektivne najemnine (*ptn*) pa ne. Dejansko gre za linearno povezanost med spremenljivkama. Ugotavljamo, da za stavbe, zgrajene po letu 1990, velja, da je najemnina za novejša stavba neprimerno višja kot za starejša, medtem ko se najemnina za stavbe, zgrajene med letoma 1964 in 1990, bistveno ne spreminja. Opazimo lahko tudi, da so najemnine v stavbah z efektivnim letom pred 1950 kar za 20 % nižje kot najemnine v stavbah z efektivnimi letom med 1964 in 1990. Ta skok je najbrž posledica sprememb predpisov za gradnjo v seizmičnih območjih iz leta 1962, ki so bili sprejeti v začetku leta 1963, in manjših dopolnil po potresu v Skopju (leta 1963), uveljavljenih leta 1964 za celotno Jugoslavijo (Bubnov, 1981). Ti predpisi so spremenili standarde gradnje. Graf prikazuje linearno povezanost neodvisne spremenljivke številka ravni (*st_ravni*) in odvisne spremenljivke časovno prilagojena efektivna najemnina (*ptn*), ki pa je bila glede na predhodne analize vsiljena. Vključenost obratovalnih stroškov (*obrat_str*) v najemnino doda k vrednosti najemnine 6 %. Najemnine z nedoločenim časom najema so za 10 % višje kot najemnine z določenim (omejenim) rokom trajanja najema. S tem modelom je opisane skoraj 92 % variabilnosti.

Tudi ostanki končnega razvojnega modela (slika 5) kažejo bistveno drugačno podobo, kot jo kaže slika 3. V primerjavi s sliko 3 slika 5 prikazuje enakomerno razpršenost ostankov (homoskedastičnost). Ostanki končnega razvojnega modela (slika 5) so v primerjavi s preliminarnim modelom (slika 3) porazdeljeni po normalni porazdelitvi (spodnji sliki) in ne izrisujejo posebne oblike (zgornja izrisa). Vsi izrisi na sliki 5 nakazujejo, da v rezultatih ni osamelcev.



Slika 5: Ostanki končnega modela (lastni izračun, opravljen v RStudiu (2015)).

V končnem modelu so ostanki porazdeljeni približno po normalni porazdelitvi. Model je zato veljaven. Ugotovili smo, da na odvisno spremenljivko časovno prilagojena efektivna najemnina vplivajo neodvisne spremenljivke oddana površina, efektivno leto, lokacija, vključenost obratovalnih stroškov in čas najema. Lokacijo nepremičnine upoštevamo prek številke ravni vrednostne cone, v kateri je, kar je iz predhodnih analiz Geodetske uprave RS izveden podatek. Iz končnega modela sta bili izločeni dve spremenljivki, in sicer vrsta oddane površine in opremljenost. Izkazalo se je namreč, da so brez pregleda posameznega najemnega posla uporabni le rezultati za vrsto oddane površine 5 – pisarniški prostori. Druge podatke bilo treba posamezno pregledati, ker lahko predstavljajo lokale, ki ne spadajo v model pisarn. Spremenljivko opremljenost smo izločili iz modela, ker na vrednost najemnine nima značilnega vpliva.

5.3 Izračun posplošene tržne najemnine

V množičnem vrednotenju nepremičnin v Republiki Sloveniji posplošene tržne vrednosti nepremičnin določamo z modeli vrednotenja, ki so sestavljeni iz vrednostnih con in vrednostnih ravni (vpliv lokacije), relacijskih tabel (vpliv velikosti in starosti) ter faktorjev vrednotenja (vplivi drugih lastnosti nepremičnine; Smodiš, 2011; Uredba o določitvi modelov vrednotenja, 2011). Zaradi primerljivosti modelov vrednotenja (model na podlagi prodajnih poslov) z modeli najemnin smo želeli v tem članku opisan začetni model najemnin (poglavje 5.2) preoblikovati v obliko, ki je primerljiva z drugimi modeli vrednotenja množičnega vrednotenja nepremičnin pri Geodetski upravi RS. Pri tem smo za izračun posplošene

tržne najemnine zvezne spremenljivke (st_ravni , $leto_ef$ in $oddana_povr$) razvrstili v vrednostne tabele, binarni spremenljivki ($obrat_str$, cas_najema) pa smo upoštevali kot faktorja vrednotenja. Posplošena tržna najemnina se izračuna po enačbi:

$$ptn = (N_{VT_osnova} + N_{VT_dodatni_m^2} \cdot P_{dodatni_m^2}) \cdot F_{obrat_str} \cdot F_{cas_najema} \quad (4)$$

kjer so N_{VT_osnova} odčitek za najemnino osnove iz vrednostne tabele (VT), $N_{VT_dodatni_m^2}$ odčitek za najemnino dodatnega m^2 iz vrednostne tabele, $P_{dodatni_m^2}$ razlika med oddano površino in spodnjo mejo razreda, v katerega se uvršča predmetna nepremičnina, F_{obrat_str} predstavlja faktor vpliva obratovalnih stroškov in F_{cas_najema} faktor vpliva trajanja najema. Faktorja vrednosti znašata:

$$F_{obrat_str} = \begin{cases} 1,00; & obrat_str = NE \\ 1,06; & obrat_str = DA \end{cases}, F_{cas_najema} = \begin{cases} 0,90; & cas_najema = dolocen \\ 1,00; & cas_najema = nedolocen \end{cases} \quad (5)$$

Najemnino iz vrednostne tabele preberemo glede na ustrezen stolpec za efektivno leto in vrstico za oddano površino. Vrednostne tabele smo izračunali iz relacijske tabele (RT), ki upošteva vpliv starosti in velikosti, ter tabele vrednostnih ravni (TVR), ki številko vrednostne ravni poveže z najemnino referenčne nepremičnine. Relacijska tabela (preglednica 2) v posamezni celici navaja relacijo glede na referenčno nepremičnino, ki je v preglednici obarvana z rumeno. V tem modelu je bila referenčna nepremičnina izbrana kot nepremičnina z naslednjimi lastnostmi: vrsta oddane površine je 05 – pisarna, oddana površina pisarne je $30 m^2$, efektivna starost je v obdobju med letoma 1975 in 1984. Takšna referenčna nepremičnina je bila izbrana zaradi poenotenja z modelom prodaj.

Vsaka celica vrednostne tabele je razdeljena na osnovo oddane površine in dodatni m^2 . Odčitek za najemnino iz vrednostne tabele je izračunan po obrazcu:

$$N_{VT_osnova} = \frac{R_{RT}^{osnova}}{100} \cdot N_{TVR} \quad (6)$$

$$N_{VT_dodatni_m^2} = \frac{R_{RT}^{dodatni\ m^2}}{100} \cdot N_{TVR} \quad (7)$$

kjer so R_{RT}^{osnova} relacijski faktor iz relacijske tabele, odvisen od oddane površine in efektivnega leta, najemnina referenčne nepremičnine, odvisna od številke vrednostne ravni, $R_{RT}^{dodatni\ m^2}$ relacijski faktor iz relacijske tabele za vsak dodatni m^2 , ki presega spodnjo mejo razreda, v katerega pade predmetna nepremičnina. Podatki za R_{RT}^{osnova} in $R_{RT}^{dodatni\ m^2}$ so navedeni v preglednici 2, podatki za N_{TVR} pa v preglednici 3.

Preglednica 2: Relacijska tabela (RT) modela najemnin za pisarne za spremenljivki oddana površina in efektivno leto

Oddana površina (m ²)	Efektivno leto																	
	1953	1954	1964	1965	1974	1975	1984	1985	1994	1995	1999	2000	2004	2005	2009	2010	2013	2014
0–29	osnova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>dodatni m²</i>	2,37	3,13	3,27	3,33	3,37	3,60	3,80	3,97	4,50	5,03							
30–49	osnova	71	94	98	100	101	108	114	119	135	151							
	<i>dodatni m²</i>	2,30	3,05	3,20	3,25	3,25	3,50	3,70	3,85	4,40	4,90							
50–99	osnova	117	155	162	165	166	178	188	196	223	249							
	<i>dodatni m²</i>	2,26	3,00	3,14	3,20	3,22	3,48	3,66	3,80	4,32	4,82							
100–149	osnova	230	305	319	325	327	352	371	386	439	490							
	<i>dodatni m²</i>	2,24	2,98	3,10	3,16	3,20	3,42	3,60	3,76	4,28	4,80							
150–299	osnova	342	454	474	483	487	523	551	574	653	730							
	<i>dodatni m²</i>	2,21	2,94	3,07	3,13	3,15	3,39	3,57	3,71	4,23	4,72							
300–599	osnova	674	895	935	953	960	1031	1087	1131	1287	1438							
	<i>dodatni m²</i>	2,18	2,90	3,03	3,09	3,11	3,34	3,52	3,66	4,16	4,66							
600–1999	osnova	1328	1764	1843	1879	1893	2032	2142	2230	2536	2835							
	<i>dodatni m²</i>	2,14	2,84	2,96	3,02	3,04	3,27	3,44	3,59	4,08	4,56							
2000–4999	osnova	4318	5735	5992	6107	6152	6604	6963	7249	8244	9215							
	<i>dodatni m²</i>	2,09	2,78	2,90	2,96	2,98	3,20	3,37	3,51	3,99	4,46							
5000–	osnova	10.591	14.065	14.697	14.979	15.088	16.198	17.079	17.780	20.220	22.601							
	<i>dodatni m²</i>	2,07	2,75	2,87	2,93	2,95	3,17	3,34	3,47	3,95	4,42							

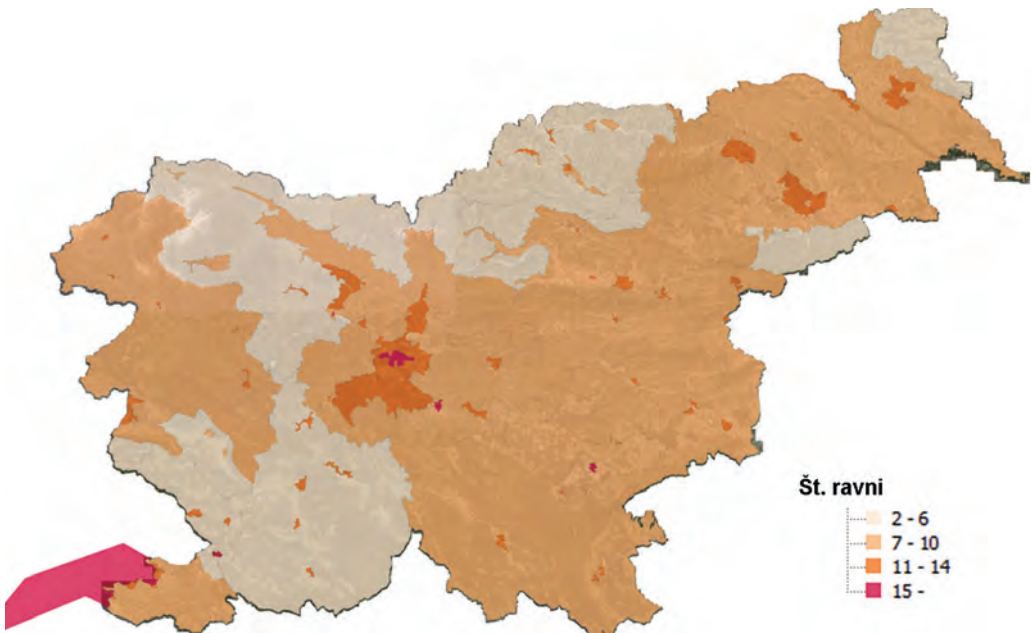
Tabela vrednostnih ravni (preglednica 3) prikazuje najemnino referenčne nepremičnine (*osnova*) za različne vrednostne ravni.

Preglednica 3: Tabela vrednostnih ravni (TVR) modela PPP za najemnine

Št. vrednostne ravni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Najemnina referenčne nepremičnine (N_{TVR})	85	92	100	108	118	128	139	151	164	178
Št. vrednostne ravni	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Najemnina referenčne nepremičnine (N_{TVR})	193	209	227	247	268	291	316	343	373	405

Slika 6 posplošeno prikazuje številke ravni za model najemnin za pisarne za celotno območje Republike Slovenije.

Opazimo lahko, da so najvišje ravni vrednostnih con v urbanih središčih in na Obali, najnižje pa na večjih, manj poseljenih območjih, z malo poslovnimi prostori in posledično malo najemnimi pogodbami, kjer najemnega trga tako rekoč ni.



Slika 6: Posplošen prikaz številke ravni vrednostnih con (lastni prikaz, pripravljen v OpenJUMP-u (The JUMP Pilot Project, 2008)).

Čeh in sod. (2012) so za Helsinke ugotovili, da na višino najemnine za pisarne vpliva predvsem gostota avtomobilskega prometa. Najemnina je odvisna tudi od efektivne starosti stavbe, pri čemer z večanjem efektivne starosti najemnina pada, kar je enak rezultat kot pri razvojnem modelu najemnin za pisarne na območju Slovenije, ob upoštevanju razlike, da Čeh in sod. (2012) opravljajo izračune z efektivno starostjo, pri razvojnem modelu najemnin pa se v izračunu upošteva efektivno leto. Najemnina v Helsinkih je večja na območjih, kjer je gostota pisarn večja, na višino najemnine pa negativno vpliva tudi večja oddaljenost od uvoza na avtocesto in poslovnih središč. Ta dejavnika smo v razvojnem modelu najemnin za pisarne na območju Slovenije poskušali delno upoštevati z oblikovanjem vrednostnih con. V prihodnje bi ju bilo smiselno dodati v model in opazovati njun vpliv.

6 RAZPRAVA IN SKLEPNE UGOTOVITVE

V prispevku smo obravnavali poskusno izgradnjo modela najemnin za pisarne na območju Republike Slovenije. Ugotovili smo, da na najemnine pisarn najbolj vplivajo podatki o oddani površini, efektivnem letu, lokaciji, trajanju najema ter vključenosti obratovalnih stroškov v najemnino. Ker vhodni podatki niso bili podrobno kontrolirani, so bile opravljene predhodne analize, s katerimi bi odkrili morebitne osamelce. Preostali podatki so bili nato vsebinsko kontrolirani in ob ugotovitvi, da nekateri ne predstavljajo tržnega najema ali ne odražajo stanja najemnega trga, izločeni iz nadaljnje analize. Za vsebinsko pravilno postavitev modela najemnin pisarn, obratovalnih stroškov v modelu ne bi smeli upoštevati s faktorjem, temveč bi morali ugotoviti dejanske oziroma ocenjene stroške in jih odšteti od efektivne najemnine. Podatke o obratovalnih stroških bomo v prihodnje poskusili pridobiti na podlagi pogovorov z najemodajalci. Menimo, da se obratovalni stroški razlikujejo glede na makro lokacijo posamezne

nepremičnine, predvsem zaradi različnih stroškov ogrevanja na različnih območjih Slovenije, hkrati pa se razlikujejo glede na starost toplotnega ovoja stavbe. V prihodnje bi bilo smiselno v model vključiti še zvezni podatek, vezan na lokacijo, ki se nanaša na gostoto poslovnih prostorov, torej število poslovnih prostorov v bližini, oddaljenost od glavnih poslovnih con, bližino in predvsem frekvenco cestnega prometa podobno, kot je bilo izvedeno za helsinško regijo.

Uporaba modela GAMLSS je pokazala učinkovite rezultate v postopku oblikovanja modelov najemnin, ker omogoča upoštevanje nelinearnih odnosov med odvisno in neodvisnimi spremenljivkami ter časovno prilagajanje in upoštevanje lokacije. Dobro zgrajen model najemnin pisarn bi bil lahko dodaten podatek k izboljšanju modela množičnega vrednotenja pisarn, ki ima pomanjkljivost v majhnem številu prodaj. V tej analizi je bilo podanih nekaj ključnih informacij za nadaljnje delo. Izkaže se, da posamična kontrola večine najemnih poslov pisarn za kakovost modela ni bistvena. Za izboljšanje vhodne zbirke podatkov je ustrezno, da se ugotovijo osamelci, ki se podrobneje pregledajo in ob morebitni napaki v podatkih tudi izločijo. V prihodnje bi bilo smiselno izvesti še pregled najemnih poslov s pisarnami, ki so jih najemodajalci opredelili kot prostore za poslovanje s strankami in prostore za zdravstveno dejavnost. Predvidevamo, da je velika variabilnost najemnin teh prostorov posledica napačnega uvrščanja glede na vrsto oddane površine in napačnega poročanja ter da gre za poslovne prostore, ki spadajo v model vrednotenja za lokale. Če bi to držalo, bi bilo smiselno poročevalce dodatno izobraziti o poročanju o vrsti oddane površine.

Literatura in viri:

- Boykin, J. H., in Gray, M. T. (1994). The relevance and application of the gross income multiplier. *The Appraisal Journal*, 62(2), 203–208. https://professional.sauder.ubc.ca/re_creditprogram/course_resources/courses/content/330/11_Boykin%20-%20The%20Relevance%20and%20Application%20of%20the%20Gross%20Income%20Multiplier.pdf, pridobljeno 16. 11. 2016.
- Bubnov, S. (1981). Vloga države pri zmanjševanju posledic potresov v SFRJ. *Gradbeni vestnik*, 30 (8), 174–177.
- Čeh, M., Viitanen, K., in Peruš, I. (2012). A non-parametric CAE approach to office rents: Identification of Helsinki metropolitan area submarkets. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 460–471.
- Eilers, P. H., in Marx, B. D. (1996). Flexible smoothing with B-splines and penalties. *Statistical science*, 89–102. https://projecteuclid.org/download/pdf_1/euclid.ss/1038425655, pridobljeno 2. 10. 2016.
- Geodetska uprava Republike Slovenije (2016a). Polletno poročilo o slovenskem nepremičninskem trgu za leto 2016. http://www.e-prostor.gov.si/fileadmin/etn/Porocila/Polletno_porocilo_za_leto_2016.pdf, pridobljeno 2. 10. 2016.
- Geodetska uprava Republike Slovenije (2016b). Poročilo o evidentiranih najemnih poslih na slovenskem nepremičninskem trgu. http://www.e-prostor.gov.si/fileadmin/etn/Porocila/Porocilo_o_najemnih_poslih_2016.pdf, pridobljeno 2. 10. 2016.
- Geodetska uprava Republike Slovenije (2016c). Obrazec za poročanje o najemnem pravnem poslu. http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/zakonodaja/ZMVN_am/Obrazec_Porocanje_o_najemnem_poslu.pdf, pridobljeno 2. 10. 2016.
- Geodetska uprava Republike Slovenije (2014). Vodič za poročanje v evidenco trga nepremičnin. http://www.e-prostor.gov.si/fileadmin/etn/Aplikacija/Vodic_za_porocanje_v_ETN_141121.pdf, pridobljeno 2. 10. 2016.
- Gloudemans, R. J. *Mass Appraisal of Real Property*. (1999). Chicago: International Association of Assessing Officers.
- Mayr, A., Fenske, N., Hofner, B., Kneib, T., in Schmid, M. (2010). GAMLSS for high-dimensional data – a flexible approach based on boosting. *Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Statistik*, 98 <https://epub.ub.uni-muenchen.de/11938/1/TR098.pdf>, pridobljeno 2. 11. 2016.
- Mednarodni standardi ocenjevanja vrednosti (2013). 106 str. <http://www.si-revizija.si/sites/default/files/ocenjevalci/msov-2013.pdf>, pridobljeno 21. 10. 2016.
- RStudio Team (2015). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, Inc., Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.
- Rigby, R. A., in Stasinopoulos, D. M. (2005). Generalized additive models for location, scale and shape. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 54 (3), 507–554. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9876.2005.00510.x>. <http://www.gamlss.org/wp-content/uploads/2013/01/gamlss-rss.pdf>, pridobljeno 2. 11. 2016.
- Smodiš, M. (2008). Postopek generalnega vrednotenja nepremičnin. *Geodetski vestnik*, 52 (4), 716–727.
- Stasinopoulos, D. M., in Rigby, R. A. (2007). Generalized additive models for location scale and shape (GAMLSS) in R. *Journal of Statistical Software*, 23 (7), 1–46. <https://www.jstatsoft.org/article/view/v023i07/v23i07.pdf>, pridobljeno 2. 11. 2016.
- Suhadolc, M. (2009). Uporaba načina kapitalizacije donosa v sistemu množičnega vrednotenja posebnih nepremičnin. *Geodetski vestnik*, 53 (3), 580–589.

The JUMP Pilot Project (2008). OpenJUMP GIS – The free and open source Java-based desktop GIS. <http://www.openjump.org/>, pridobljeno 1. 10. 2015.

Pravilnik o vodenju podatkov v evidenci trga nepremičnin ter načinu pošiljanja podatkov (2013). Ur. l. RS, št. 51.

Uredba o določitvi modelov vrednotenja nepremičnin (2011). Ur. l. RS, št. 95.

Zakon o evidentiranju nepremičnin (2006). Ur. l. RS, št. 47.

Zbirka vrednotenja nepremičnin. <http://prostor3.gov.si/zvn/zvn/ZVN.html>, pridobljeno 15. 10. 2016.



Ulbl, M., Štembal, R., Smodiš, M. (2016). Razvojni model množične ocene vrednosti tržnih najemnin za pisarne. Geodetski vestnik, 60 (4): 627-643. DOI: 10.15292/geodetski-vestnik.2016.04.627-643

Mag. Melita Ulbl, univ. dipl. inž. geod.
Geodetska uprava Republike Slovenije
Območna geodetska uprava Maribor
Ulica Heroja Tomšiča 2, 2000 Maribor
e-naslov: melita.ulbl@gov.si

Rok Štembal, univ. dipl. ekon.
Geodetska uprava Republike Slovenije
Zemljemerska ulica 12, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: rok.stembal@gov.si

Mag. Martin Smodiš, univ. dipl. inž. geod.
Geodetska uprava Republike Slovenije
Zemljemerska ulica 12, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: martin.smodis@gov.si