

Prof. dr. sc. Zdenka Gogala
Prof. dr. sc. Ksenija Dumičić
Anita Brekalo, mag. oec.

**REGRESIJSKA ANALIZA LINEARNE POVEZANOSTI PONUDE
LEŽAJEVA I OSTVARENIH TURISTIČKIH NOĆENJA PO
VRSTAMA SMJEŠTAJA U HRVATSKOJ OD 2001. DO 2009. GODINE**

**REGRESSION ANALYSIS OF IMPACT OF BEDS SUPPLY ON
REALIZED TOURIST NIGHTS BY TYPES OF ACCOMODATION
IN CROATIA FROM 2001 TO 2009**

SAŽETAK: Predmet istraživanja u ovome radu je povezanost broja noćenja turista, kao elementa potražnje, i broja postelja u smještajnim kapacitetima turističke ponude u Hrvatskoj u razdoblju 2001. i 2009. godine. Osnovna hipoteza je da su navedene dvije varijable u relativno jakoj pozitivnoj korelaciji po svim kategorijama smještaja. Hipoteza o postojanju, smjeru i jakosti povezanosti dviju varijabli je detaljno ispitana pomoću 6 modela jednostavne linearne regresije čija se reprezentativnost provjerava za svaki od 6 tipova smještaja pomoću pokazatelja, kao što su: koeficijent linearne korelacije, koeficijent determinacije, standardna devijacija i koeficijent varijacije regresije, te *F*-test značajnosti regresije. Ispunjenost polaznih pretpostavki modela provjerena je regresijskom dijagnostikom za svaki od smještaja. Pritom, analiziraju se službeni godišnji podacima o turizmu za razdoblje od 2001. do 2009. godine dobiveni iz sekundarnih izvora Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske.

Rezultati istraživanja podupiru postavljenu hipotezu o pozitivnoj korelaciji između varijabli broj noćenja i broj ležajeva, no, zbog postojanja specifičnosti linearne povezanosti kod različitih vrsta smještaja, ovisno o trendovima pojedinih turističkih varijabli i različitim ekonomskim utjecajima, postiže se različit stupanj reprezentativnosti pojedinih linearnih regresijskih modela.

KLJUČNE RIJEČI: noćenja turista, smještajni kapaciteti, model jednostavne linearne regresije, regresijska dijagnostika, *F*-test značajnosti regresije.

KEYWORDS: tourist nights, accomodation capacities, simple linear regression model, regression diagnostics, *F*-test of significance of regression.

1. UVOD

Predmet istraživanja u ovome radu je povezanost broja ukupno ostvarenih turističkih noćenja, izraza turističke potražnje, i razvijenosti turističke ponude izražene brojem postelja u pojedinim kategorijama smještajnih kapaciteta u Hrvatskoj. Analiza se temelji na godišnjim podacima službene statistike Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske (DZS RH) za razdoblje od 2001. do 2009. godine.

Osnovna istraživačka hipoteza je da su dvije varijable, broj noćenja i broj postelja, u relativno jakoj pozitivnoj linearnoj regresijskoj vezi kod svih 6 kategorija smještajnih kapaciteta koji čine turističku ponudu, odnosno kod: (1) „hotela, vila i aparthotela”; (2) „turističkih naselja”; (3) „kampova”; (4) „kućanstava”; (5) „luka nautičkog turizma”; i (6) „ostalih objekata za smještaj”. Stoga, hipoteza o postojanju, smjeru i jakosti povezanosti dviju varijabli je detaljno ispitana po pojedinim vrstama smještaja. Cilj istraživanja je primijeniti metode korelacijske i regresijske analize kojima će se utvrditi na koji način i u kojem stupnju broj noćenja turista ovisi o razvijenosti ponude pojedinih kategorija smještajnih kapaciteta u Hrvatskoj. Budući da model predstavlja pojednostavljenu sliku stvarnosti, spomenuta će se ovisnost istražiti pomoću modela jednostavne linearne regresije čija se reprezentativnost opisuje pokazateljima, kao što su: koeficijent linearne korelacije, koeficijent determinacije, standardna devijacija i koeficijent varijacije regresije, te provodi se i *F-test značajnosti regresije*. *Ispunjenost polaznih pretpostavki regresijskih modela ispitana je regresijskom dijagnostikom*.

Sekundarni podaci analizirani u radu odnose se na broj ostvarenih turističkih noćenja (zajedno za domaće i strane turiste), što čini zavisnu varijablu, i na broj postelja (uzeto zbirno stalne i pomoćne postelje), što čini nezavisnu varijablu, i to posebno za svaku od 6 kategorija smještajnih kapaciteta u Hrvatskoj za devetogodišnje razdoblje od 2001. do 2009. godine. Razlog za uzimanje tako relativno kratkog vremenskog intervala objašnjava se promjenom metodologije prikupljanja podataka o turizmu koja je 2001. nastupila uslijed harmonizacije službene statističke metodologije u Hrvatskoj s Eurostatom, vidjeti Valdevit i Godinić (2009.), što je u nastavku detaljno opisano.

Struktura rada je koncipirana tako da se nakon uvodnog dijela prezentiraju jednostavni linearni regresijski modeli za pojedine vrste smještajnih kapaciteta, te izračunavaju i tumače trendovi onih varijabli, koje se izdvajaju kao posebno zanimljive. Detaljno se razmatra statistička uspješnost modela, te provodi komparativna analiza modela po vrstama smještaja, kao i regresijska dijagnostika, nakon čega slijedi zaključak.

Svi izračuni su napravljeni pomoću softvera Microsoft Excel i PHStat.

2. METODOLOGIJA PRIKUPLJANJA PODATAKA O TURIZMU

Općenito, postoji problem neažurnosti i neusporedivosti statističkih podataka o turizmu, kako kroz vrijeme, tako i između država. Podaci analizirani u ovome istraživanju rezultat su primjene metodologije prikupljanja podataka o turizmu u Hrvatskoj koja je harmonizirana s Eurostatom.

Različite zemlje različito definiraju pojmove „turizam” i „turist” pa su podaci vezani uz te pojmove međusobno neusporedivi na međunarodnoj razini. Najčešća razilaženja se vežu uz svrhu i mjesto boravka turista, odnosno putnika, usporediti s Hendija (2005.), te Pirjevec i Kesar (2002.). Pored teorijskih, postoje i tzv. „statističke” definicije, koje precizno definiraju pojmove „turist” i „turizam”, vidjeti definicije DZS RH na www.dzs.hr. Tako je 1991. godine u Ottawi u Kanadi, na Međunarodnom skupu statističara pod pokroviteljstvom Svjetske turističke organizacije (UNWTO), dana vrlo široka definicija „turizma” i glasi „turizam je skup odnosa i pojava vezanih za aktivnosti osoba koje putuju i borave u mjestima izvan uobičajene sredine, i to neprekidno do najviše godinu dana radi provođenja slobodnog vremena, poslovnih i drugih razloga, a da ne uđu u radni odnos.”¹ Nadalje, definicija Europske komisije iz 1998. godine glasi: „turizam su one aktivnosti u kojima osobe putuju i borave u mjestima izvan njihovog uobičajenog okruženja i ostvare barem jedno noćenje, pri čemu taj boravak ne traje dulje od jedne godine neprekidno, a putuju zbog odmora, zabave, posla ili drugog razloga, ali ne zbog obavljanja aktivnosti koja se financira iz posjećenog mjesta.”²

Temeljna postavka svake od velikog broja definicija „turizma” je: (a) da ona uključuje putovanje turista; (b) da uključuje boravak turista u mjestu izvan domicila (turistička destinacija); i (c) da turist ne obavlja nikakvu gospodarsku djelatnost.

Nužno je osvrnuti se na temeljne klasifikacije turista, definicije noćenja, postelja i smještajnih kapaciteta prema Europskoj komisiji i prema Državnom zavodu za statistiku Republike Hrvatske (DZS RH). Tako je, Europska komisija 1998. dala detaljan pregled tko sve čini putnike, te koji putnici sudjeluju, a koji ne sudjeluju u turizmu. Tako, usporedi s Hendija (2006.): „Putnici” su osobe koje se kreću između različitih geografskih lokacija iz bilo kojeg razloga i bez vremenskog ograničenja trajanja putovanja. Oni se dijele na posjetitelje i ostale putnike koji ne sudjeluju u turizmu; „Posjetitelji” su osobe koje putuju u odredište izvan njihovog domicila na vrijeme kraće od godine dana, a svrha putovanja je različita od obavljanja određene aktivnosti koja se financira iz posjećenog mjesta, Hendija (2006.). Putnici koji ne sudjeluju u turizmu su pretplatni putnici, putnici na rutinskim putovanjima i zaposlenici u transportnim sredstvima; „Posjetitelji” se dijele na putnike koji sudjeluju i one koji ne sudjeluju u turizmu. Oni koji sudjeluju mogu biti turisti jer ostvare barem jedno noćenje u smještajnom objektu mjesta koje posjećuju, ili jednodnevni posjetitelji koji ne ostvaruju noćenje. Turiste je lako statistički iskazati, jer se prate noćenja koja ostvaruju. Kod posjetitelja to je problem jer ne ostvaruju noćenje i njihov dolazak se zapravo nigdje ne registrira, ali se njihov broj može procijeniti. Postoje i putnici koji ne sudjeluju u turizmu, kao što su migranti, nomadi i izbjeglice, osobe u tranzitu, one bez stalnog prebivališta i drugi.

Godine 1998. Europska komisija je izdala Metodologiju statistike turizma o prikupljanju statističkih informacija na području turizma, koju primjenjuje većina europskih nacionalnih statističkih ureda, pa i Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (DZS RH). Prema tome, DZS RH definira turista kao „svaku osobu koja u mjestu izvan svog

¹ UNWTO, (2008) *International Recommendations for Tourism Statistics 2008*. [e-book] UNWTO, Madrid and New York, str. 10. Dostupno na: <http://unstats.un.org/unsd/tradeserv/IRTS%202008%20edited%20whitcover.pdf> [pristupljeno 25. 04. 2010.].

² Eurostat (1998) *Gemeinschaftliche Methodik für die Tourismusstatistik*. (e-book) Europäische Kommission, Luxemburg, st. 28 Dostupno na: http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/statmanuals/files/methodology_on_tourisme_de.pdf (pristupljeno 28. 04. 2010.).

prebivališta provede najmanje jednu noć u ugostiteljskom ili drugom objektu za smještaj gostiju radi odmora ili rekreacije, zdravlja, studija, sporta, religije, porodice, poslova, javnih misija i skupova.”³ Pritom, domaći turist je svaka osoba s prebivalištem u Hrvatskoj koja u nekom mjestu u Hrvatskoj izvan mjesta svog prebivališta provede najmanje jednu noć u ugostiteljskom ili drugom objektu za smještaj gostiju.”⁴ Pritom, strani turist je osoba s prebivalištem izvan Hrvatske koja privremeno boravi u Hrvatskoj i provede najmanje jednu noć u ugostiteljskom ili drugom objektu za smještaj gostiju.”⁵

Turisti se registriraju u svakom mjestu ili objektu gdje borave, pa promjenom mjesta ili objekta dolazi do ponovne registracije, što dovodi do iskrivljenog broja turista, stoga navode da statistika prati broj dolazaka turista, a ne broj turista.

DZS RH klasificira smještajne kapacitete po vrstama objekata na sljedeći način:⁶ (1) Hoteli, vile i aparthoteli; (2) Turistička naselja: hotelska naselja, hotelsko-apartmanska naselja, apartmanska naselja i turistička naselja; (3) Kampovi i kampirališta: šatori i kampkućice u vlasništvu organizatora kampa i kampovi u kućanstvima; (4) Kućanstva: sobe, apartmani, kuće za odmor i seljačka kućanstva; te (5) Luke nautičkog turizma⁷. Uz sve navedeno statistika se vodi i za (6) ostale objekte za smještaj.

Usprkos radu na harmoniziranju statističkih metodologija prikupljanja podataka o turizmu, i dalje postoji velika heterogenost u prikupljanju i metodologiji praćenja podataka u turizmu, tako da je i dalje prisutan problem neusporedivosti podataka na međunarodnom planu. Prema Hendija (2005.), razlozi, za to su sljedeći:

1. Razlike u prostornom obuhvatu – Te se razlike događaju kada se podaci za neku državu odnose na veće ili manje područje od njezinog teritorija. Postoje tri takve situacije. Prvo, podaci se ne prikazuju za cijeli teritorij države. Drugo, pod jednom državom se iskazuju podaci za nekoliko njih, i treće, mijenjanje teritorijalnog ustrojstva države, tj. raspad ili povezivanje država, što stvara posebne probleme kod duljih vremenskih serija. Kod procesa raspada starih i nastanka novih država tek se tada bilježe podaci za te novonastale države, pa se javlja problem usporedbe s podacima iz bivše državne zajednice. Tako, još uvijek postoji problem usporedbe podataka današnje samostalne i ondašnje Republike Hrvatske u sastavu bivše Jugoslavije, jer su tada turisti iz ostalih zemalja koje su činile Jugoslaviju spadali u „domaće turiste”, a danas su oni za Republiku Hrvatsku „inozemni turisti”.
2. Različite jedinice promatranja – Ovo je najčešći problem s kojim se suočava međunarodna statistika turizma, a koji pokušava riješiti Eurostat, prikupljanjem tipiziranih podataka. Najveće se razlike uočavaju kod podataka vezanih uz dolaske turista, vrste smještajnih kapaciteta, te razdoblju popisivanja kapaciteta za smještaj.

Metodološki problem jest različito iskazivanje podataka o turističkim dolascima u međunarodnoj statistici. Od dolazaka turista relevantnijim se smatraju podaci o turističkim noćenjima. Naime, turistički dolasci se vežu uz problem dvostrukog prebrajanja (tzv. „do-

³ Državni zavod za statistiku (2010.), Mjesečno statističko izvješće br. 7, Državni zavod za statistiku, Zagreb, str. 56.

⁴ Državni zavod za statistiku (2010.), Statistički ljetopis RH 2009. godine, str. 406.

⁵ Državni zavod za statistiku, op. cit, str. 406.

⁶ Državni zavod za statistiku, op. cit, str. 63.

⁷ Iskazuje se broj vezova.

uble counting”), koji postoji kada turist u jednom danu promijeni smještajni objekt u istom ili drugom turističkom mjestu pa se njegov dolazak bilježi dva ili više puta. No, ni noćenja turista nisu pouzdan podatak jer se registriraju većinom samo u komercijalnim smještajnim objektima dok se noćenja ostvarena privatno, npr. kod rodbine i prijatelja, statistički ne evidentiraju. Podaci o dolascima turista su korisni samo kad oni o noćenjima nisu raspoloživi. Neke zemlje imaju specifične kategorije smještaja kojih u drugim zemljama nema. Nadalje, prema Hendija (2005.), problem predstavljaju i odstupanja u praćenju kategorije, tzv. komercijalnih smještajnih kapaciteta, a što su uobičajeno hoteli i njima slični kapaciteti, te dopunski kapaciteti. I, napokon, postoji problem definiranja razdoblja u kojem se provodi popisivanje objekata za smještaj, a on je povezan sa sezonskim obilježjem poslovanja nekih smještajnih kapaciteta, pa se na taj način u nekim zemljama isključuju kapaciteti koji ne rade u vrijeme evidentiranja. Osim spomenutoga, prema Hendija (2005.), kategorizacija smještajnih objekata je također problem. Naime, negdje se kategorije iskazuju slovima, negdje zvjezdicama, a negdje postoje neke druge posebne oznake. Osim međusobne neusporedivosti turističkih podataka na međunarodnoj razini, problem jest i njihova neažurnost. I u Hrvatskoj i u svijetu od trenutka prikupljanja do trenutka objavljivanja podataka o noćenjima i dolascima turista može proteći i do dvije godine.

Osnovni je zadatak Eurostata da standardizacijom i harmonizacijom metodologija osigura međunarodnu usporedivost statističkih podataka, tako da je moguća usporedba zemalja i regija unutar Europe.⁸ Najvažnija publikacija Eurostata posvećena turizmu je Metodologija turizma (*Community methodology on tourism statistics*) iz 1998. godine, koja predstavlja obrazac za sve nacionalne statističke urede u standardizaciji podataka u turizmu.

3. ISTRAŽIVANI PODACI

Podaci koji su korišteni u istraživanju za potrebe ovoga rada odnose se na broj ostvarenih turističkih noćenja (iskazuju se zajedno noćenja domaćih i stranih turista, što je sukladno metodologiji Eurostata) i broj postelja (prate se zajedno stalne i pomoćne postelje, također, sukladno metodologiji Eurostata) u svakoj pojedinoj od šest kategorija smještajnih kapaciteta u Republici Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine. Godine 2001. došlo je do promjene u metodologiji prikupljanja i objavljivanja statističkih podataka pa podaci prije 2001. i oni poslije nisu izravno usporedivi, što za posljedicu ima kratak vremenski interval analize. Broj noćenja turista i broj postelja po pojedinim kategorijama smještajnih kapaciteta dobiven je iz sekundarnih izvora podataka prikupljenih od Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, sve sukladno metodologiji Eurostata.

Zavisna varijabla (Y) je broj ostvarenih turističkih noćenja turista, dok je nezavisna varijabla X broj postelja, i to u pojedinim kategorijama smještajnih kapaciteta u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine. Smještajni kapaciteti za turiste obuhvaćaju sljedećih 6 kategorija: (1) „hoteli, vile i aparthoteli”; (2) „turistička naselja”; (3) „kampovi”; (4) „kućanstva”; (5) „luke nautičkog turizma”; i (6) „ostali objekti za smještaj”.

⁸ Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

4. MODEL JEDNOSTAVNE LINEARNE REGRESIJE

Otkrivanje značajki povezanosti varijabli ostvarenih turističkih noćenja i ponude turističkih postelja po smještajnim kapacitetima u Republici Hrvatskoj započinje izradom dijagrama rasipanja, a završava izračunom procjena parametara i tumačenjem standardnih pokazatelja kakvoće modela, uz ispitivanje temeljnih polaznih pretpostavki na kojima model populacije počiva.

Tako se regresijska analiza provodi pomoću modela jednostavne linearne regresije koji je za populaciju predočen jednadžbom: $y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$, $i = 1, 2, \dots, n$, pri čemu su α i β nepoznati parametri, a slučajna varijabla ε je pogreška relacije. Pritom, model s procijenjenim parametrima glasi $\hat{y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x$. Regresijske vrijednosti se računaju pomoću izraza: $\hat{y}_i = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x_i$, $i = 1, 2, \dots, n$. Regresijska vrijednost predstavlja procjenu vrijednosti zavisne varijable Y za dane stvarne vrijednosti nezavisne varijable X , a razliku te regresijske vrijednosti i stvarne vrijednosti zavisne varijable čine rezidualna odstupanja $\hat{\varepsilon}_i$.

Formule za procjene parametara dobivene metodom najmanjih kvadrata su sljedeće:

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

te

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta}\bar{x}.$$

Regresijski koeficijent $\hat{\beta}$ predočuje prosječnu linearnu promjenu zavisne varijable pri jediničnoj promjeni nezavisne varijable, Šošić (2006.). Postavljeni model leži na uobičajenim temeljnim pretpostavkama, kako slijedi: Prvo, očekivana vrijednost zavisne varijable Y je za dane vrijednosti nezavisne varijable X funkcija nezavisne varijable i nepoznatih parametara α i β , tj. $E[y_i | x_i] = \alpha + \beta x_i$; druga pretpostavka o homoskedastičnosti kaže da je varijanca zavisne varijable za dane vrijednosti nezavisne varijable konstantna i jednaka σ^2 , odnosno, $\text{Var}(y_i | x_i) = \sigma^2$. Nadalje, prema trećoj pretpostavci o nepostojanju autokorelacije pogrešaka relacije, vrijednosti zavisne varijable međusobno su nekorelirane slučajne varijable, tj. $\text{cov}(y_i, y_j) = 0, i \neq j$; i, napokon, četvrta pretpostavka kaže da je zavisna varijabla normalno distribuirana, odnosno da su slučajne varijable e identično normalno distribuirane, tj. da vrijedi $y_i \sim N(\alpha + \beta x_i, \sigma^2)$.

U svrhu ispitivanja korelacije, odnosno postojanja linearne povezanosti dviju varijabli, njene jakosti i smjera, pored dijagrama rasipanja, koristi se Pearsonov koeficijent korelacije r koji ima sljedeću formulu:⁹

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad -1 \leq r \leq 1,$$

gdje je u brojniku kovarijacija čiji predznak determinira smjer linearne veze.

Nadalje, hipoteze primijenjenog F-testa značajnosti regresije su, usporedi sa Šošić (2006.):

$$H_0 \dots y_i = \alpha + e_i, \quad H_1 \dots y_i = \alpha + \beta x_i + e_i.$$

Ovdje nulta hipoteza kaže da nezavisna varijabla x nije značajna u regresijskom modelu i da ne objašnjava varijacije zavisne varijable y . Alternativna hipoteza tvrdi da je nezavisna varijabla x značajna u regresijskom modelu.

Za izračun pokazatelja kvalitete primijenjenih modela koriste se elementi tablice ANOVA za model jednostavne linearne regresije. Tako, relativnu mjeru reprezentativnosti modela jednostavne linearne regresije čini koeficijent determinacije r^2 :

$$r^2 = \frac{SP}{ST} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}, \quad 0 \leq r^2 \leq 1.$$

Veće vrijednosti koeficijenta r^2 ukazuju na veću uspješnost regresijskog modela. Nadalje, za ocjenu reprezentativnosti modela koristi se i procjena standardne devijacije regresije $\hat{\sigma}$:

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}},$$

koja predstavlja prosječno odstupanje empirijskih vrijednosti od regresijske vrijednosti, izražena u mjernoj jedinici zavisne varijable, te relativna mjera reprezentativnosti koeficijent varijacije regresije \hat{V} , koji je dan kako slijedi:

$$\hat{V} = \frac{\hat{\sigma}}{\bar{y}} 100\%.$$

Mala vrijednost koeficijenta varijacije koja je blizu nule svjedoči o dobroj reprezentativnosti regresijskog modela.

Ispitana je ispunjenost pretpostavki regresijskog modela pomoću odgovarajućih grafičkih metoda i pomoću statističkih testova. Pri ispitivanju ispunjenosti pretpostavke modela populacije o nepostojanju autokorelacije grešaka relacije, o homoskedastičnosti i o normalnosti razdiobe grešaka relacije, korišteni su odgovarajući grafički prikazi dobiveni pomoću Excela, te Durbin-Watsonov simetričan test autokorelacije (H_0 : autokorelacije pogrešaka relacije nema; H_1 : autokorelacija pogrešaka relacije postoji) uz $n = 9$ razdoblja, $k = 1$ (broj nezavisnih varijabli) i razinu signifikantnosti od 5%, te uz kritične vrijednosti¹⁰ koje iznose $dL = 0,824$ i $dU = 1,320$. Ostale su pretpostavke ispitane grafičkim metodama.

5. REGRESIJSKA ANALIZA OVISNOSTI BROJA NOĆENJA TURISTA O BROJU POSTELJA PO VRSTAMA SMJEŠTAJA

5.1. Jednadžbe linearne regresije po vrstama smještaja

Zavisnu varijablu (Y) čini broj ostvarenih noćenja (svih turista, domaćih i stranih) u pojedinim kategorijama smještaja, dok nezavisnu varijablu (X) čini broj postelja (stalne i pomoćne) u tim istim kategorijama. Izračunato je 6 modela jednostavne linearne regresije, u kojima su se koristile sljedeće kratice:

¹⁰ Prema http://www.nd.edu/~wevans1/econ30331/Durbin_Watson_tables.pdf.

Zavisne varijable u pojedinim modelima su sljedeće:

1. $y_noć_HViA_tisuće$ = noćenja u „hotelima, vilama i apartotelima” u tisućama,
2. $y_noć_TUR_NAS_tisuće$ = noćenja u „turističkim naseljima” u tisućama,
3. $y_noć_KAMP_tisuće$ = noćenja u „kampovima” u tisućama,
4. $y_noć_KUĆ_tisuće$ = noćenja u „kućanstvima” u tisućama,
5. $y_noć_LNT_tisuće$ = noćenja u „lukama nautičkog turizma” u tisućama,
6. $y_noć_OST_OBJ_tisuće$ = noćenja u „ostalim objektima za smještaj” u tisućama.

Nezavisne varijable su, respektivno:

1. x_post_HViA = postelje u „hotelima, vilama i apartotelima”,
2. $x_post_TUR_NAS$ = postelje u „turističkim naseljima”,
3. x_post_KAMP = postelje u „kampovima”,
4. $x_post_KUĆ$ = postelje u „kućanstvima”,
5. x_post_LNT = postelje u „lukama nautičkog turizma”,
6. $x_post_OST_OBJ$ = postelje u „ostalim objektima za smještaj”.

a) **Regresijski model za kategoriju „hoteli, vile i apartoteli”:** **REG_MODEL_HViA**

Iz dijagrama rasipanja prikazanog na grafikonu 1, koji predočava povezanost zavisne varijable broja noćenja i nezavisne varijable broja postelja u „hotelima, vilama i apartotelima”, danim u tablici 1., vidljiva je slaba pozitivna linearna veza između tih varijabli za Hrvatsku u razdoblju 2001. – 2009. godine. Izračunani koeficijent linearne korelacije iznosi $r = 0,6348$.

Tablica 1. Varijable za regresijsku analizu ovisnosti broja noćenja turista o broju postelja u „hotelima, vilama i apartotelima” u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine

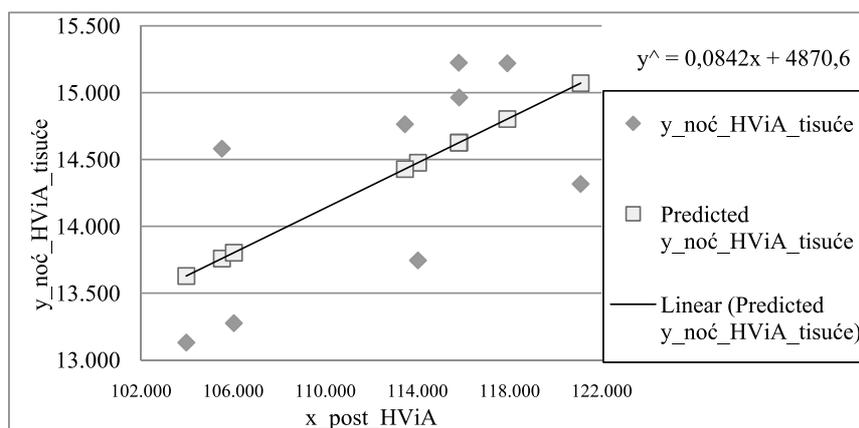
Godina	x_post_HViA	$y_noć_HViA_tisuće$
2001.	105.509	14.581
2002.	103.964	13.130
2003.	106.029	13.275
2004.	114.022	13.745
2005.	115.815	14.964
2006.	113.455	14.764
2007.	115.794	15.224
2008.	117.902	15.220
2009.	121.086	14.317

Izvor: Državni zavod za statistiku.

Jednadžba regresijskog modela s procijenjenim parametrima je

$$\hat{y}_{noć_HViA_tisuće} = 4871 + 0,084x_{post_HViA},$$

a to znači da se za svaki jedinični porast broja postelja u „hotelima, vilama i apartotelima”, regresijska vrijednost broja noćenja u njima povećava za 84.



Izvor: Izrada autora.

Grafikon 1. Dijagram rasipanja i regresijska linija za varijable broja noćenja turista (Y) i broja postelja (X) u „hotelima, vilama i aparthotelima” u Hrvatskoj u razdoblju od 2001. do 2009. godine

Koeficijent determinacije za model pokazuje da je ovim regresijskim modelom protumačeno samo 40,3% ukupnih odstupanja. Dakle, radi se o relativno slaboj reprezentativnosti modela linearne regresije. Prosječno odstupanje empirijskih vrijednosti zavisne varijable od linije regresije za kategoriju smještajnih kapaciteta „hotela, vila i aparthotela” izraženo je procjenom standardne devijacije regresije $\hat{\sigma} = 661,69$ tisuća noćenja, što je relativno iz čega je pak vidljiva relativno dobra reprezentativnost regresijskog modela. Prema F -testu značajnosti regresije za „hotele, vile i apartotele”, uz dobivenu veličinu p -vrijednost = 0,0663 i razinu signifikantnosti $\alpha = 0,05$, nulta hipoteza toga testa, koja kaže da regresija nije značajna, ne može se odbaciti.

Kako bi se objasnila slaba reprezentativnost modela REG_MODEL_HViA, u nastavku istraživanja je provedena daljnja analiza dinamike i trendova posebno za svaku od varijabli ovog polaznog regresijskog modela za „hotele, vile i apartotele”. Naime, broj noćenja se u promatranoj kategoriji smještaja smanjio u dva navrata: u 2002. u odnosu na 2001. godinu za 9,95%, a u 2009. prema 2008. godini za 5,93%. U istim godinama došlo je do drugačijih kretanja broja postelja. Naime, godine 2002. u odnosu na prethodnu godinu, broj postelja je pao za samo 1,46%, a 2009. je došlo do porasta broja postelja u odnosu na prethodnu godinu, i to za čak 2,7%. Navedena razlika u dinamici dviju pojava uvjetovala je slabu reprezentativnost ovdje analiziranog linearnog regresijskog modela. Uzroci različite dinamike trebaju se pronaći i istražiti u društveno-ekonomskim čimbenicima koji utječu na mogućnosti ulaganja, na donošenje odluka i o stvarnom ulaganju u smještajne kapacitete, odnosno na činjenicu jesu li turisti zaista došli te noćili u posteljama „hotela, vila i aparthotela”.

Kod modela REG_MODEL_HViA niti jedna od pretpostavki vezanih za populaciju nije ozbiljno narušena. Uz relativno malu veličinu uzorka $n = 9$ i broj regresora $k = 1$, te uz razinu signifikantnosti $\alpha = 0,05$, Durbin-Watsonov simetričan test o postojanju autokorelacije grešaka relacije vodi do zaključka da se za model REG_MODEL_HViA ne može odbaciti pretpostavka H_0 , koja sadrži tvrdnju da ne postoji problem autokorelacije.

b) Regresijski model za kategoriju „turistička naselja”: REG_MODEL_TUR_NAS

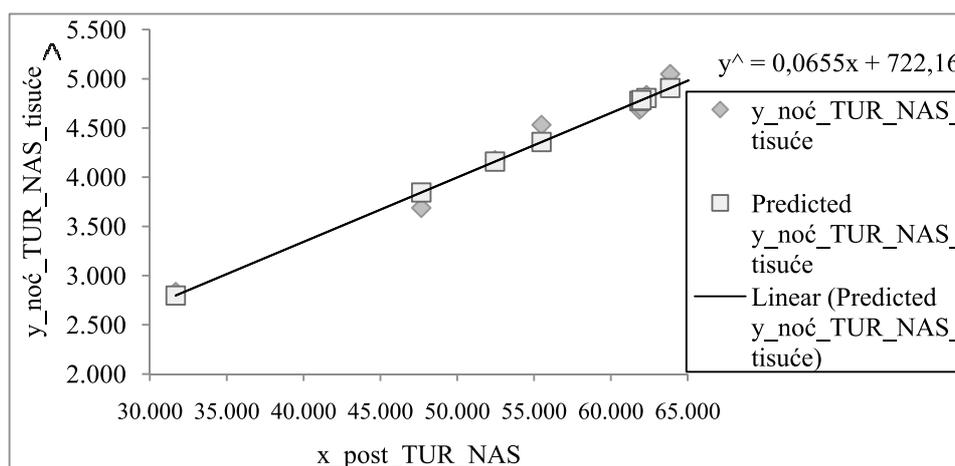
Gledajući grafikon 2., na kojem je dijagram rasipanja izrađen temeljem podataka iz tablice 2., može se zaključiti da se radi o pozitivnoj, vrlo jakoj linearnoj povezanosti broja

noćenja turista i broja postelja u „turističkim naseljima”. Tome svjedoči i izračunani koeficijent linearne korelacije $r = 0,9881$.

Tablica 2.: Varijable za regresijsku analizu ovisnosti broja noćenja turista o broju postelja u „turističkim naseljima” u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine

Godina	x_post_TUR_NAS	y_noć_TUR_NAS_tisuće
2001.	65.050	4.916
2002.	63.866	5.049
2003.	62.319	4.835
2004.	61.862	4.687
2005.	61.991	4.703
2006.	55.488	4.532
2007.	52.460	4.173
2008.	47.664	3.688
2009.	31.678	2.833

Izvor: Državni zavod za statistiku.



Izvor: izrada autora.

Grafikon 2. Dijagram rasipanja i regresijska linija za varijable broja noćenja turista (Y) i broja postelja (X) u „turističkim naseljima” u Hrvatskoj u razdoblju od 2001. do 2009. godine

Regresijska jednadžba ovog modela s procijenjenim parametrima glasi:

$$y^_{noć_TUR_NAS_tisuće} = 722 + 0,066x_{post_TUR_NAS}$$

i znači da se sa svakim jediničnim porastom broja postelja, regresijska vrijednost broja noćenja u „turističkim naseljima” povećava za 66. Koeficijent determinacije iznosi $r^2 = 0,9763$ i pokazuje da je čak 97,6% ukupnih odstupanja protumačeno ovim regresijskim modelom, što ukazuje na njegovu veliku reprezentativnost. Standardna devijacija regresije procijenjena je s $\hat{\sigma} = 117,485$ tisuća noćenja, a koeficijent varijacije regresije iznosi samo $\hat{V} = 3,17\%$, što je, također, pokazatelj velike reprezentativnosti modela. Pri provođenju F -testa značajnosti regresije za „turistička naselja” dobivena p -vrijednost iznosi 0,0000006, pa se nulta hipoteza toga testa, koja kaže da regresija nije značajna, mora odbaciti uz svaku razumnu razinu značajnosti.

Kod modela REG_MODEL_TUR_NAS niti jedna od polaznih pretpostavki nije ozbiljnije narušena. Uz veličinu uzorka $n = 9$ i $k = 1$, te uz razinu signifikantnosti $\alpha = 0,05$, Durbin-Watsonov simetričan test o postojanju autokorelacije pogrešaka relacije vodi do zaključka da se za model REG_MODEL_TUR_NAS ne može odbaciti pretpostavka H_0 , tj. nema dovoljno dokaza o postojanju autokorelacije, a nema niti problema heteroskedastičnosti.

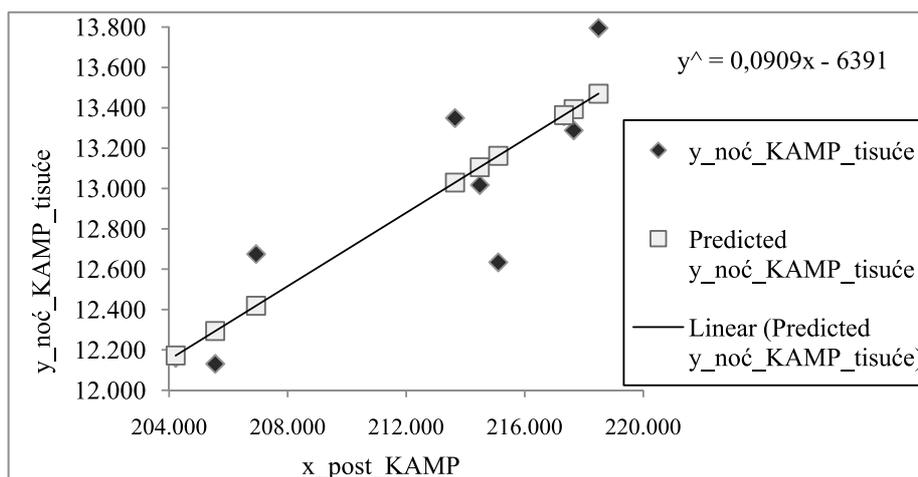
c) Regresijski model za kategoriju „kampovi”: REG_MODEL_KAMP

Iz samog dijagrama rasipanja za kampove, vidjeti grafikon 3., uočava se da se radi o pozitivnoj i jakoj linearnoj vezi između varijabli broja noćenja i broja postelja u „kampovima”. To potvrđuje i koeficijent linearne korelacije koji je visok i iznosi $r = 0,8788$.

Tablica 3.: Varijable za regresijsku analizu ovisnosti broja noćenja turista o broju postelja u „kampovima” u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine

Godina	x_post_KAMP	y_noć_KAMP_tisuće
2001.	205.552	12.131
2002.	204.218	12.160
2003.	206.932	12.675
2004.	217.652	13.288
2005.	217.324	13.358
2006.	215.106	12.634
2007.	214.482	13.017
2008.	213.646	13.349
2009.	218.491	13.795

Izvor: Državni zavod za statistiku.



Izvor: Izrada autora.

Grafikon 3. Dijagram rasipanja i regresijska linija za varijable broja noćenja turista (Y) i broja postelja (X) u „kampovima” od 2001. do 2009. godine

Koeficijent determinacije je $r^2 = 0,7723$, a regresijska jednadžba s procijenjenim parametrima glasi:

$$y_{noć_KAMP_tisuće} = -6391 + 0,091 x_{post_KAMP}$$

Sa svakim jediničnim porastom broja postelja u kampovima, regresijska vrijednost broja noćenja u njima povećat će se, prema ovoj jednadžbi, za 91. Procjena standardne devijacije regresije $\hat{\sigma}$ iznosi 292,252 tisuća noćenja, a koeficijent varijacije regresije $\hat{V} = 2,26\%$. Prema F -testu značajnosti regresije za kampove, uz dobivenu veličinu p -vrijednost = 0,00181 i razinu signifikantnosti $\alpha = 0,05$, nulta hipoteza toga testa, koja kaže da regresija nije značajna, se odbacuje.

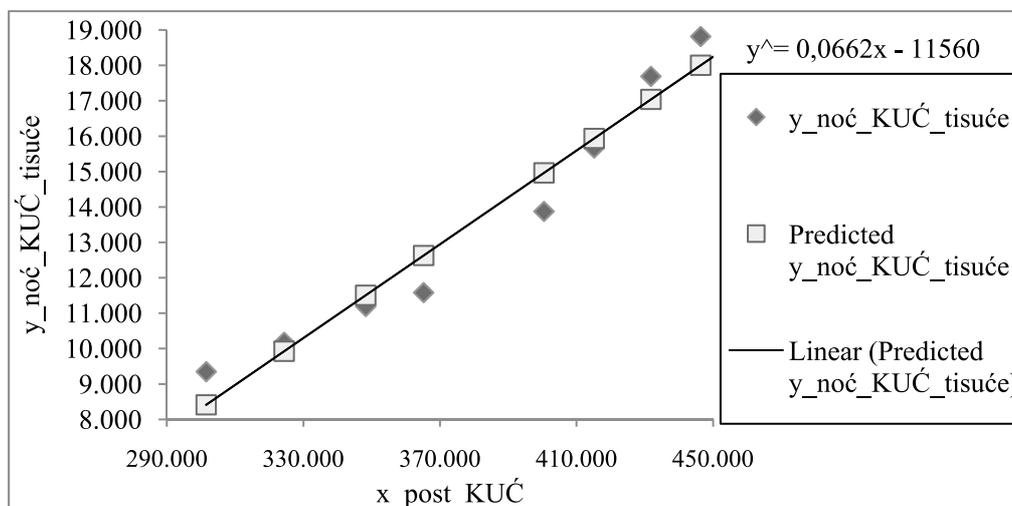
U provođenju regresijske dijagnostike kod modela REG_MODEL_KAMP ustanovljeno je da postoji problem heteroskedastičnosti, kako to upućuje odgovarajući grafički prikaz reziduala. Ostale pretpostavke nisu ozbiljno narušene. Tako, uz veličinu uzorka $n = 9$ i $k = 1$, te uz razinu signifikantnosti $\alpha = 0,05$, Durbin-Watsonov simetričan test o postojanju autokorelacije grešaka relacije vodi do zaključka da se za model REG_MODEL_KAMP ne može odbaciti pretpostavka H_0 , tj. nema dovoljno dokaza o postojanju autokorelacije.

d) Regresijski model za kategoriju „kućanstva”: REG_MODEL_KUĆ

Tablica 4.: Varijable za regresijsku analizu ovisnosti broja noćenja turista o broju postelja u „kućanstvima” u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine

Godina	x_post_KUĆ	y_noć_KUĆ_tisuće
2001.	301.526	9.346
2002.	324.373	10.177
2003.	348.251	11.188
2004.	365.210	11.579
2005.	400.454	13.873
2006.	415.148	15.664
2007.	431.787	17.687
2008.	453.631	18.572
2009.	446.354	18.814

Izvor: Državni zavod za statistiku.



Izvor: izrada autora.

Grafikon 4. Dijagram rasipanja i regresijska linija za varijable broja noćenja turista (Y) i broja postelja (X) u „kućanstvima” u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine

Linearna povezanost između varijabli broja noćenja i broja postelja za „kućanstva” je pozitivna i vrlo jaka, što je vidljivo i iz koeficijenta linearne korelacije $r = 0,97946$. Jednadžba regresijskog modela s procijenjenim parametrima glasi:

$$y_{\text{noć_KUĆ_tisuće}} = -11560 + 0,066x_{\text{post_KUĆ}}$$

i pokazuje da se za svaki porast broja postelja u „kućanstvima” za 1, regresijska vrijednost broja noćenja u njima povećava za 66. Prema koeficijentu determinacije r^2 protumačeno je 96% ukupnih odstupanja, što ukazuje na vrlo veliku reprezentativnost modela linearne regresije. Prosječno apsolutno odstupanje empirijskih vrijednosti zavisne varijable od regresijskih za kategoriju „kućanstva” iznosi $\hat{\sigma} = 800,857$ tisuća noćenja. Prema koeficijentu varijacije $\hat{V} = 5,68\%$ regresijski model se smatra reprezentativnim. Prema F -testu značajnosti regresije za „kućanstva”, uz dobivenu vrlo malu vrijednost empirijske razine signifikantnosti p -vrijednost = 0,000004 i bilo koju razumnu razinu signifikantnosti, nulta hipoteza toga testa se odbacuje.

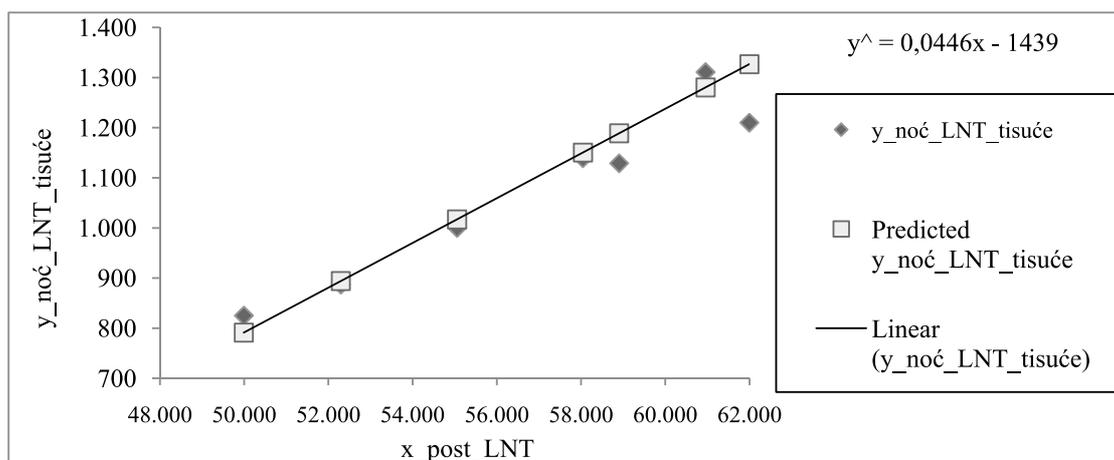
U ispitivanju ispunjenosti temeljne četiri pretpostavke modela jednostavne linearne regresije za populaciju, kod modela REG_MODEL_KUĆ postoji problem autokorelacije grešaka relacije, no ostale tri pretpostavke nisu narušene. Naime, za veličinu uzorka $n = 9$ i $k = 1$, te uz razinu signifikantnosti $\alpha = 0,05$, Durbin-Watsonov simetričan test o autokorelaciji upućuje da se odbaci pretpostavka H_0 , tj. pretpostavka o nepostojanju autokorelacije grešaka relacije.

e) **Regresijski model za kategoriju „luke nautičkog turizma”: REG_MODEL_LNT**

Pri ispitivanju korelacije broja noćenja turista i broja postelja u smještajnim kapacitetima „luka nautičkog turizma” u Hrvatskoj u razdoblju 2001. do 2009. godine, koeficijent linearne korelacije je jednak $r = 0,9545$, što ukazuje da je linearna veza ove dvije varijable pozitivna i vrlo jaka.

Tablica 5.: Varijable za regresijsku analizu ovisnosti broja noćenja turista o broju postelja u „lukama nautičkog turizma” u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine

Godina	x_post_LNT	y_noć_LNT_tisuće
2001.	49.992	825
2002.	52.296	887
2003.	55.057	1.000
2004.	58.905	1.129
2005.	58.045	1.139
2006.	61.998	1.210
2007.	62.089	1.378
2008.	62.177	1.435
2009.	60.958	1.311



Izvor: izrada autora.

Grafikon 5. Dijagram rasipanja i regresijska linija za varijable broja noćenja turista (Y) i broja postelja (X) u „lukama nautičkog turizma” u Hrvatskoj u razdoblju od 2001. do 2009. godine

Za luke nautičkog turizma, jednadžba linearnoga regresijskog modela s procijenjenim parametrima glasi:

$$Y_{\text{noć_LNT_tisuće}} = -1439 + 0,045x_{\text{post_LNT}}$$

i ukazuje na to da se sa svakim jediničnim porastom broja postelja u „lukama nautičkog turizma”, regresijska vrijednost zavisne varijable za tu istu vrstu smještaja poveća za 45 noćenja. Koeficijent determinacije je $r^2 = 0,9110$, a standardna devijacija regresije procijenjena je s $\hat{\sigma} = 67,653$ tisuća noćenja. Koeficijent varijacije regresije iznosi svega $\hat{V} = 5,90\%$, pa se regresijski model smatra vrlo reprezentativnim. Prema F -testu značajnosti regresije za luke nautičkog turizma, uz dobivenu vrlo malu vrijednost empirijske razine signifikantnosti od svega 0,00006 i uz bilo koju razumnu razinu teorijske signifikantnosti α , nulta hipoteza toga testa se odbacuje.

U ispitivanju ispunjenosti prethodno navedenih pretpostavki modela jednostavne linearne regresije za populaciju, kod modela REG_MODEL_LNT niti jedna od pretpostavki nije ozbiljno narušena.

f) Regresijski model za kategoriju „ostali objekti za smještaj”: REG_MODEL_OST_OBJ

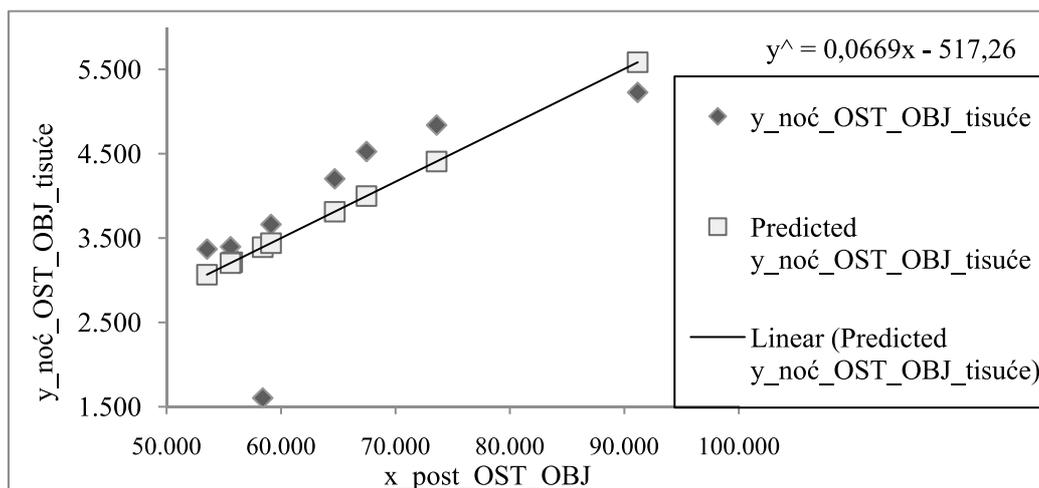
Pri ispitivanju korelacije broja noćenja turista i broja postelja u kategoriji „ostali objekti za smještaj” u Hrvatskoj u razdoblju 2001. do 2009. godine, koeficijent linearne korelacije je jednak $r = 0,7446$ i ukazuje na pozitivnu, ali ne posebno jaku linearnu vezu između varijabli.

Tablica 6.: Varijable za regresijsku analizu ovisnosti broja noćenja turista o broju postelja u „ostalim objektima za smještaj” u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine

Godina	x_post_OST_OBJ	y_noć_OST_OBJ_tisuće
2001.	58.398	1.604
2002.	55.719	3.289
2003.	59.118	3.662
2004.	53.527	3.369

2005.	55.581	3.397
2006.	64.687	4.203
2007.	67.464	4.526
2008.	73.590	4.839
2009.	91.159	5.227

Izvor: Državni zavod za statistiku.



Izvor: izrada autora.

Grafikon 6. Dijagram rasipanja i regresijska linija za varijable broja noćenja turista (Y) i broja postelja (X) u „ostalim objektima za smještaj” u Hrvatskoj u razdoblju od 2001. do 2009. godine

Jednadžba ovog regresijskog modela s procijenjenim parametrima glasi:

$$Y_{\text{noć_OST_OBJ_tisuće}} = -517 + 0,067x_{\text{post_OST_OBJ}}$$

što znači da će se za svaki jedinični porast broja postelja u „ostalim objektima za smještaj”, regresijska vrijednost broja noćenja u njima povećati za 67. Koeficijent determinacije je $r^2 = 0,5544$ i ukazuje na vrlo slabu reprezentativnost modela. Prosječno apsolutno odstupanje empirijskih vrijednosti zavisne varijable od regresijskih vrijednosti u ostalim objektima za smještaj procijenjeno je s $\hat{\sigma} = 767,591$ tisuća noćenja. Relativna vrijednost standardne devijacije je ocijenjena s $\hat{V} = 20,25\%$, što potvrđuje relativno slabu reprezentativnost modela linearne regresije. Prema F -testu značajnosti regresije za ostale objekte za smještaj, uz dobivenu p -vrijednost $= 0,0214$ i uz zadanu signifikantnosti $\alpha = 0,05$, nulta hipoteza toga testa, koja tvrdi da regresija nije značajna, se odbacuje.

Kod modela REG_MODEL_OST_OBJ, nakon analize odgovarajućeg grafikona reziduala izbio je problem heteroskedastičnosti, a simetričan Durbin-Watsonov test je uz $n = 9$, $k = 1$ i $\alpha = 0,05$ inkonzluzivan.

5.2. Poredbena analiza kakvoće linearnih regresijskih modela prema vrstama smještajnih kapaciteta

Za komparaciju, regresijska analiza linearne povezanosti broja noćenja i broja ležajeva po vrstama smještaja daje sljedeće zaključke:

1. U analizi ovisnosti broja noćenja turista o broju ponuđenih postelja u „hotelima, vilama i aparthotelima” u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine modelom jednostavne linearne regresije vidi se da se radi o relativno slaboj reprezentativnosti toga modela. Naime, to se zaključuje na temelju koeficijenta determinacije r^2 koji ukazuje da je samo 40,3% ukupnih odstupanja protumačeno tim modelom, kao i na temelju procjene koeficijenta varijacije regresije koji, također, podupire taj zaključak jer prima vrlo malu vrijednost od $\hat{V} = 4,61\%$. U daljnjoj analizi temeljem F-testa značajnosti se pokazalo da, uz dobivenu veličinu p -vrijednost = 0,0663 i razinu signifikantnosti $\alpha = 0,05$, regresorska varijabla broj turističkih postelja u „hotelima, vilama i aparthotelima” nije statistički značajna za objašnjenje varijacija u broju noćenja turista. Već dijagram rasipanja daje naslutiti ovu slabu reprezentativnost modela jednostavne linearne regresije.
2. U analizi ovisnosti broja noćenja turista o broju turističkih postelja za „turistička naselja” zaključuje se da je ispitivani model jednostavne linearne regresije vrlo reprezentativan i temeljem koeficijenta determinacije, koji pokazuje da je modelom protumačeno čak 97,6% ukupnih odstupanja i temeljem koeficijenta varijacije $\hat{V} = 3,17\%$, što pokazuje malu raspršenost empirijskih točaka oko linije regresije. Ujedno, F-test značajnosti, uz p -vrijednost $\approx 0,000 < 0,01 = \alpha$, ukazuje da regresorska varijabla broj postelja u „turističkim naseljima” smatra statistički značajnom varijablom za objašnjenje varijacija broja noćenja turista u toj vrsti smještaja.
3. Na temelju svih pokazatelja reprezentativnosti modela jednostavne linearne regresije u analizi provedenoj za „kampove” zaključuje se da se radi o vrlo reprezentativnom modelu, koji uspješno opisuje linearnu ovisnost broja turističkih noćenja o broju ponuđenih turističkih postelja uz postotak protumačenog dijela ukupnih odstupanja od 77,23% i vrlo malu raspršenost empirijskih točaka dijagrama rasipanja varijable oko linije regresije uz $\hat{V} = 2,26\%$. Pri provođenju F-testa značajnosti regresije p -vrijednost iznosi 0,00181. Budući da ta vrijednost manja od teorijske razine značajnosti $\alpha = 0,05$, zaključuje se da je broj postelja u „kampovima” statistički značajna varijabla u ovom modelu i da se pomoću nje značajno objašnjavaju varijacije broja noćenja u kampovima.
4. Iz pokazatelja reprezentativnosti modela jednostavne linearne regresije pri ispitivanju povezanosti broja turističkih noćenja i broja postelja za smještajnu kategoriju „kućanstva” može se zaključiti da se radi o vrlo reprezentativnom regresijskom modelu, jer je njime protumačeno čak 96% ukupnih odstupanja, a relativno odstupanje empirijskih vrijednosti zavisne varijable od regresijskih vrijednosti je svega 5,88%. Nadalje, u F-testu značajnosti regresije p -vrijednost = 0,000004 te, budući da je manja $\alpha = 0,01$, zaključuje se da je za kategoriju smještajnih kapaciteta „kućanstava” nezavisna varijabla broj postelja statistički značajna u regresijskom modelu, te da pomaže pri objašnjavanju varijacije zavisne varijable broj noćenja turista u toj vrsti smještaja.
5. Na temelju navedenih pokazatelja reprezentativnosti modela jednostavne linearne regresije kod ispitivanja povezanosti broja noćenja turista i broja postelja u smještajnim kapacitetima „luka nautičkog turizma” također se može reći da se radi o vrlo reprezentativnom modelu, jer je modelom protumačeno čak 91,1% ukupnih odstupanja, a prosječno relativno odstupanje empirijskih vrijednosti zavisne va-

rijable od regresijskih vrijednosti je svega $\hat{V} = 5,90\%$. Pri provođenju F -testa značajnosti regresije empirijska razina signifikantnosti iznosi p -vrijednost = 0,00006, što je manje od $\alpha = 0,01$, pa se zaključuje da je varijabla broj postelja u „lukama nautičkog turizma” statistički značajna u ispitivanom modelu.

6. Na temelju pokazatelja reprezentativnosti procijenjenog modela jednostavne linearne regresije kod kategorije „ostali objekti za smještaj” zaključuje se da je model relativno slabo reprezentativan, jer je njime protumačeno samo 55,44% ukupnih odstupanja, a prosječno odstupanje empirijskih vrijednosti zavisne varijable od regresijskih je čak 20,25%. Istovremeno, pri provođenju F -testa značajnosti regresije za ovu kategoriju smještaja, na razini pogreške tipa I. = 0,05, te uz p -vrijednost = 0,0214, zaključuje se da je nezavisna varijabla broj postelja statistički značajna za objašnjenje varijacije broja noćenja za „ostale objekte smještaja” u Hrvatskoj u promatranom razdoblju 2001. do 2009. godine.

Poredbena analiza jednostavnih linearnih regresijskih modela temeljem tablice 7. ukazuje da je većina procijenjenih modela vrlo reprezentativna. Iznimka glede reprezentativnosti je model REG_MODEL_HViA kod kojeg je koeficijent determinacije malen i iznosi svega $r^2_{\text{REG_MODEL_HViA}} = 0,4029$ i kod modela REG_MODEL_OST_OBJ za koji je $r^2_{\text{REG_MODEL_OST_OBJ}} = 0,5544$, ostali modeli imaju koeficijente determinacije iznad vrijednosti 0,77, primjerice, minimalno $r^2_{\text{REG_MODEL_KAMP}} = 0,7724$ i maksimalno $r^2_{\text{REG_MODEL_TUR_NAS}} = 0,9763$. Koeficijenti varijacije regresije primaju vrijednosti od minimalno 2,26% za REG_MODEL_KAMP do maksimalno 20,25% za REG_MODEL_OST_OBJ.

Vezano za kvalitetu ovdje primijenjenih regresijskih modela tijekom evaluacije izbilo je nekoliko problema, kako slijedi:

- Prvi ozbiljniji problem se javlja kod modela REG_MODEL_HViA, koji ne samo da ima vrlo mali postotak protumačene sume kvadrata od samo 40,29%, već, prema F -testu značajnosti uz p -vrijednost od 0,0663, pokazuje da, uz razinu signifikantnosti od 5%, nezavisna varijabla $x_{\text{post_HViA}}$ nije statistički značajna. Istovremeno, dobar je pokazatelj koeficijent varijacije koji iznosi samo 4,61%. Također, u ispitivanju ispunjenosti pojedinih pretpostavki modela jednostavne linearne korelacije, kod modela REG_MODEL_HViA niti jedna pretpostavka nije ozbiljno narušena.
- Drugi ozbiljniji problem vezan je za model REG_MODEL_OST_OBJ, kod kojeg nije uočen samo relativno veliki koeficijent varijacije regresije od 20,25%, već i izrazito mali postotak protumačene sume kvadrata odstupanja od samo 55,44%. Osim problema nereprezentativnosti modela, ovdje je prisutan i problem heteroskedastičnosti, a DW test o serijalnoj korelaciji grešaka relacije je inkonkluzivan.
- Treći problem se javio kod modela REG_MODEL_KUĆ kod kojeg se u simetričnom testu o autokorelaciji uz $\alpha = 0,05$ odbacuje pretpostavka H_0 , tj. pretpostavka o nepostojanju autokorelacije grešaka relacije (tj. postoji pozitivna autokorelacija). Ostali problemi pretpostavki modela nisu prisutni. Taj je model inače reprezentativan uz $r^2 = 0,9593$ i koeficijent varijacije regresije od svega 5,68%.
- Četvrti je problem heteroskedastičnosti modela REG_MODEL_KAMP. Taj je model, uz $r^2 = 0,7724$ i koeficijent varijacije regresije od svega 2,26%, reprezentativan.

Tablica 7.: Pokazatelji kvalitete modela jednostavne linearne regresije u analizi ovisnosti broja noćenja (zavisna varijabla) i broj postelja (nezavisna varijabla) po smještajnim kapacitetima u Hrvatskoj u razdoblju 2001. – 2009. godine

Pokazatelji regresijske analize	Hoteli, vile i aparthoteli	Turistička naselja	Kampori	Kućanstva	Luke nautičkog turizma	Ostali objekti za smještaj
	Reg Model HVIA	Reg Model TUR NAS	Reg Model KAMP	Reg Model KUĆ	Reg Model LNT	Reg Model OST OBJ
Broj parova vrijednosti n	9	9	9	9	9	9
Regresijska jednadžba	$\hat{y} = 4871 + 0,0842x$	$\hat{y} = 722 + 0,0655x$	$\hat{y} = -6391 + 0,0909x$	$\hat{y} = -11560 + 0,0662x$	$\hat{y} = -1439 + 0,0446x$	$\hat{y} = -517 + 0,0669x$
Koef. linearne korelacije r	0,6348	0,9881	0,8788	0,9795	0,9545	0,7446
Koef. determinacije r^2	0,4029	0,9763	0,7724	0,9593	0,9111	0,5544
Koef. determinacije, korigirani \bar{r}^2	0,3176	0,9729	0,7398	0,9535	0,8984	0,4907
Standardna devijacija regresije $\hat{\sigma}$	661,6869	117,4853	292,2520	800,8567	67,6528	767,5910
Koeficijent varijacije regresije $\hat{\nu}$	0,0461	0,0268	0,0226	0,0568	0,0590	0,2025
p-vrijednost F-testa znač. regresije	0,0663	0,0000	0,0018	0,0000	0,0001	0,0214
Testovna veličina Durbin-Watsonovog testa d' za $n=9$ i $k=1$, $dL=0,824$, $dU=1,320$, $\alpha=0,05$	1,436	2,361	1,452	0,821	1,609	1,019

Izvor: izračun autora.

6. TREND OVI KRETANJA BROJA POSTELJA I BROJA NOĆENJA PO VRSTAMA SMJEŠTAJNIH KAPACITETA

Nadalje, sa svrhom analize odabranih elemenata turističke ponude i potražnje, u analizi dinamike i trendova broja noćenja i posebno broja postelja, došlo se do uočavanja različitih dinamika i tendencija kretanja u pojedinim vrstama smještajnih kapaciteta.

Tablica 7.: Broj postelja po pojedinim kategorijama smještajnih kapaciteta u Republici Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine (stanje 31. kolovoza)

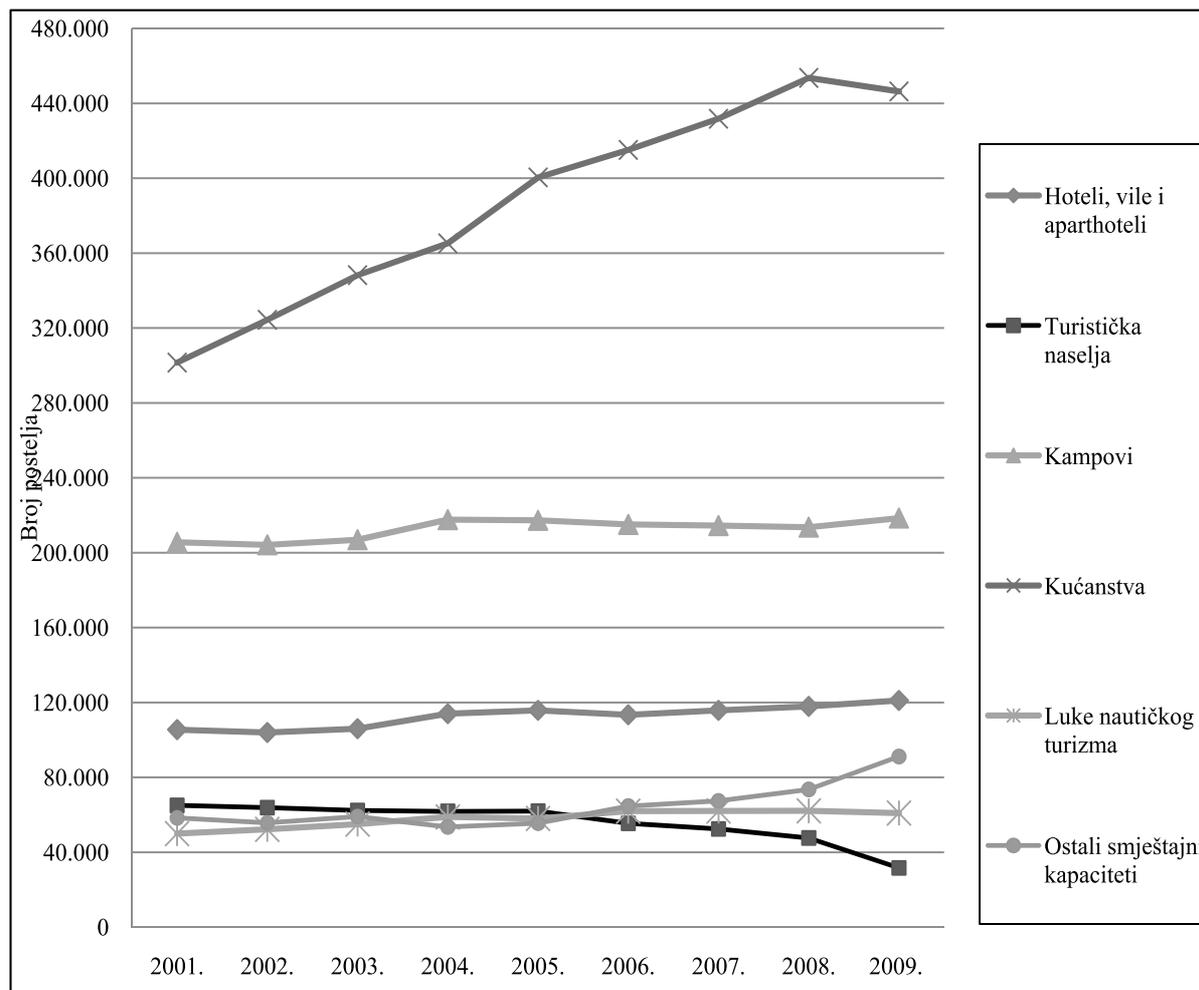
Godine	„Hoteli, vile i aparthoteli”	„Turistička naselja”	„Kampovi”	„Kućanstva”	„Luke nautičkog turizma”	„Ostali smještajni kapaciteti”
2001.	105.509	65.050	205.552	301.526	49.992	58.398
2002.	103.964	63.866	204.218	324.373	52.296	55.719
2003.	106.029	62.319	206.932	348.251	55.057	59.118
2004.	114.022	61.862	217.652	365.210	58.905	53.527
2005.	115.815	61.991	217.324	400.454	58.045	55.581
2006.	113.455	55.488	215.106	415.148	61.998	64.687
2007.	115.794	52.460	214.482	431.787	62.089	67.464
2008.	117.902	47.664	213.646	453.631	62.177	73.590
2009.	121.086	31.678	218.491	446.354	60.958	91.159

Izvor: Državni zavoda za statistiku, www.dzs.hr (29. 8. 2010.).

Kretanje vremenskih serija broja postelja iz tablice 7. prikazano je grafikonom 7. Prve diferencije i stope promjena, kao i grafikon 7., ukazuju na postojanje uzlaznih, vjerojatno linearnih, trendova za broj postelja u svim vrstama smještajnih kapaciteta s jednom izrazitom iznimkom padajućeg trenda. Naime, u čitavom intervalu vremena od 2001. do 2009., vidljivo je da se broj postelja u „turističkim naseljima” više nego prepolovio.

Gledajući pokazatelje dinamike u uzastopnim razdobljima, vidi se da je u 2009. godini prema prethodnoj 2008. broj postelja za kategoriju „kućanstava” zabilježio pad. Suprotno tome, u 2009. godini najdinamičniji porast prema prethodnoj godini uočava se kod kategorije „ostali smještajni kapaciteti”.

Za očekivati je da će se dinamika broja postelja, kao elementa ponude, i nakon 2009. godine mijenjati. Ovisno o zahtjevima potražnje i trendovima ponude na međunarodnom turističkom tržištu treba prilagođavati standarde kvalitete domaćih smještajnih kapaciteta.¹¹



Izvor: izrada autora.

Grafikon 7. Kretanje broja postelja po vrstama smještajnih kapaciteta u Hrvatskoj od 2001. do 2009. (stanje 31. kolovoza)

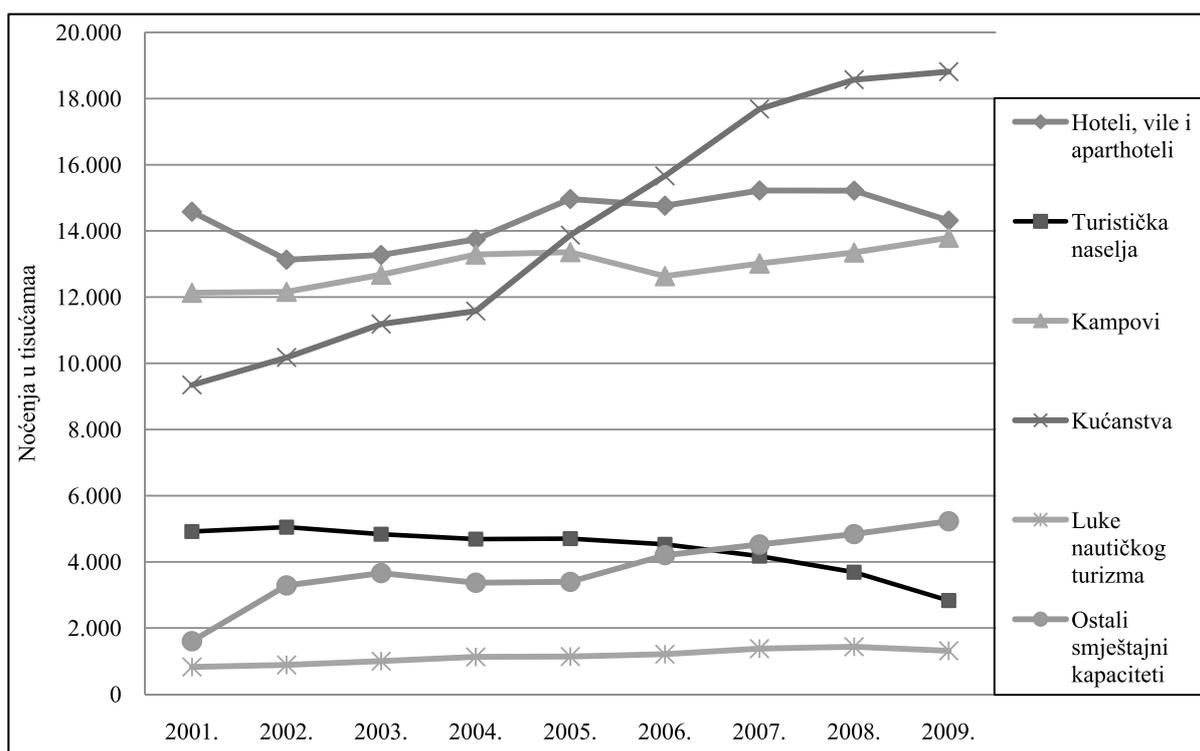
Prema grafikonu 8. broj noćenja turista se od 2001. do 2009. po pojedinim vrstama smještaja kretao nejednako nagnutim uzlaznim trendovima. Pritom, „kućanstva” bilježe najspektakularniju dinamiku rasta, dok je najveći pad broja noćenja zabilježen i apsolutno i relativno u kategoriji „turističkih naselja”.

¹¹ Ministarstvo turizma RH, [www.mint.hr.](http://www.mint.hr/), dostupno na: <http://www.mint.hr/UserDocsImages/Strategija%20hrvatskog%20turizma%20%20finalna%20verzija.pdf>, (pristupljeno 26. 04. 2010.).

Tablica 8. Noćenja ukupno (domaći i strani turisti) prema vrstama smještajnih objekata u Republici Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine, u tisućama

Godina	„Hoteli, vile i aparthoteli”	„Turistička naselja”	„Kampovi”	„Kućanstva”	„Luke nautičkog turizma”	„Ostali smještajni kapaciteti”
2001.	14.581	4.916	12.131	9.346	825	1.604
2002.	13.130	5.049	12.160	10.177	887	3.289
2003.	13.275	4.835	12.675	11.188	1.000	3.662
2004.	13.745	4.687	13.288	11.579	1.129	3.369
2005.	14.964	4.703	13.358	13.873	1.139	3.397
2006.	14.764	4.532	12.634	15.664	1.210	4.203
2007.	15.224	4.173	13.017	17.687	1.378	4.526
2008.	15.220	3.688	13.349	18.572	1.435	4.839
2009.	14.317	2.833	13.795	18.814	1.311	5.227

Izvor: Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr (28. 8. 2010.).



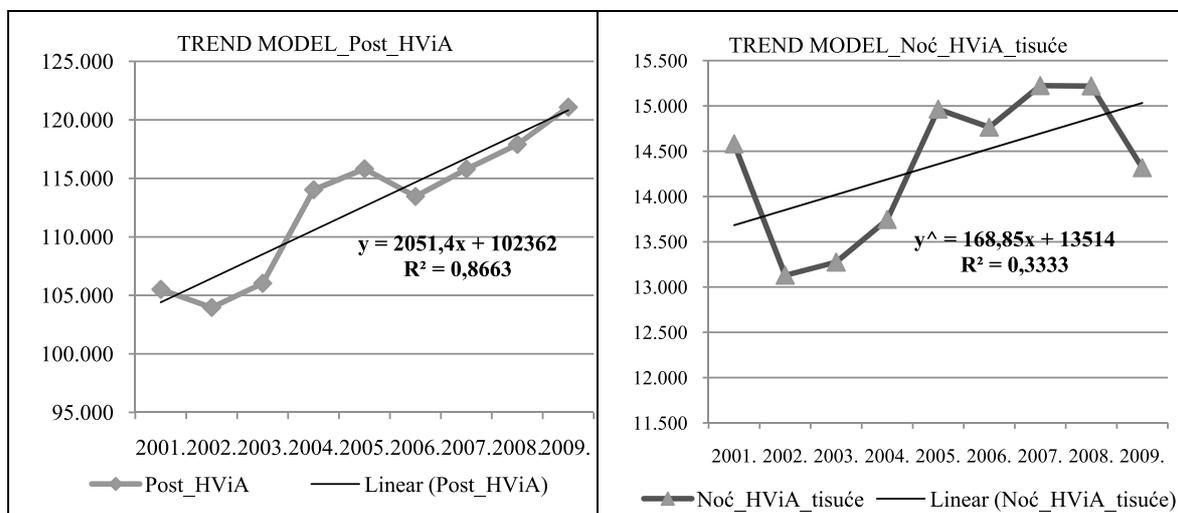
Izvor: izrada autora.

Grafikon 8. Kretanje broja noćenja turista u pojedinim kategorijama za smještaj u Republici Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine, u tisućama

6.1. Modeli linearnog trenda za broj postelja i broj noćenja u „hotelima, vilama i aparthotelima”

U nastavku se analiziraju trend kretanja broja noćenja i trend broja postelja po smještajnim kapacitetima. Posebno će se analizirati linearni model trenda broja postelja za

kategoriju smještaja „hoteli, vile i aparthoteli” i za „turistička naselja”. Linije trenda broja noćenja i trenda broja postelja za „hotele, vile i aparthotele” ucrtani su na grafikonu 9.



Izvor: izrada autora.

Grafikon 9. Trend broja noćenja i trend broja postelja u „hotelima, vilama i aparthotelima” u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2001. do 2009. godine

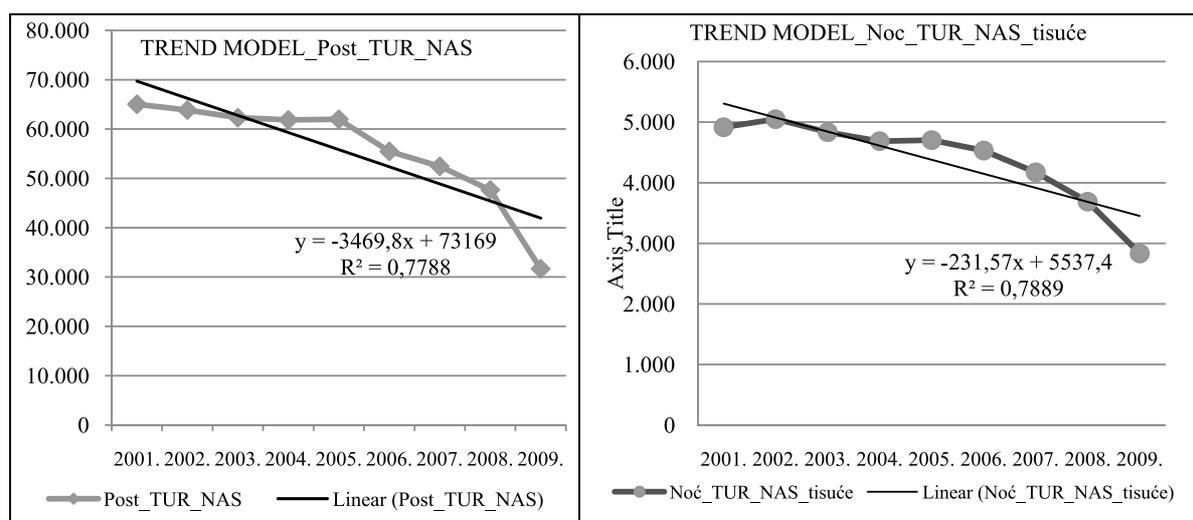
Jednadžba linearnog trenda s procijenjenim parametrima za broj noćenja u „hotelima, vilama i aparthotelima” glasi $\hat{y}_{\text{Noć_HViA}} = 13514 + 168,85x$, što znači da će se za svaku narednu godinu promatranog raspona vremena od 2001. do 2009. godine trend vrijednosti broja noćenja u „hotelima, vilama i aparthotelima” povećavati za 169 tisuća. Iz dijagrama rasipanja na ovom modelu vidljiva je slaba povezanost s varijablom vrijeme, što potvrđuje i vrlo niski koeficijent linearne korelacije $r = 0,5773$. Koeficijent determinacije trenda je $r^2 = 0,3333$ i pokazuje da je ovim modelom linearnog trenda protumačena tek trećina ukupne sume kvadrata, te da on ukazuje na izrazito slabu reprezentativnost modela. Procjena koeficijenta varijacije trenda pokazuje da je prosječno relativno odstupanje empirijskih vrijednosti broja noćenja od vrijednosti trenda u „hotelima, vilama i aparthotelima” samo 4,87%. Uz F -test značajnosti regresije izračunana p -vrijednost iznosi 0,1036, te se uz razinu signifikantnosti od $\alpha = 0,05$ zaključuje da varijabla vrijeme nije statistički značajna u ovom modelu linearnog trenda za noćenja.

Jednadžba linearnog trenda s procijenjenim parametrima za broj postelja u „hotelima, vilama i aparthotelima” glasi $\hat{y}_{\text{Post_HViA_tisuće}} = 102362,47 + 2051,42x$, što znači da će se za svaku narednu godinu promatranog raspona vremena od 2001. do 2009. godine trend vrijednosti broja postelja u „hotelima, vilama i aparthotelima” povećavati za 2051,42. Već je iz dijagrama rasipanja u ovom modelu vidljiva pozitivna linearna tendencija kroz vrijeme, što potvrđuje i vrlo visoki koeficijent linearne korelacije $r = 0,9308$. Koeficijent determinacije trenda pokazuje da je ovim modelom linearnog trenda protumačeno 86,63% ukupne sume kvadrata. Procjena standardne pogreške iznosi 2358,97 postelja uz koeficijent varijacije trenda koji iznosi samo 2,09%, koji ukazuje na jaku reprezentativnost modela trenda. Empirijska razina značajnosti u F -testu značajnosti regresije iznosi p -vrijednost = 0,00027, te se uz razinu signifikantnosti od $\alpha = 0,05$ zaključuje da je varijabla vrijeme statistički značajna u modelu.

Zaključno, izvršena analiza trenda za broj postelja i trenda za broj noćenja za kategoriju smještaja „hoteli, vile i aparthoteli”, statistički gledano, donekle objašnjava zašto je regresijski model REG_MODEL_HViA slabo reprezentativan ($r^2 = 0,4029$) i zašto je varijabla $x_post_HViA =$ broj postelja u „hotelima, vilama i aparthotelima” uz razinu p-vrijednosti od 6,63% i $\alpha = 0,05$ statistički nesignifikantna u modelu jednostavne linearne regresije. Naime, trendovi za broj postelja i za broj noćenja u toj kategoriji smještaja ne prate jedan drugoga, jer je za broj postelja rastući linearni trend vrlo reprezentativan ($r^2 = 0,8664$), a varijabla vrijeme je statistički signifikantna (p-vrijednost = 0,00027), dok za broj noćenja rastući linearni trend izrazito slabo reprezentativan ($r^2 = 0,3333$), a varijabla vrijeme je statistički nesignifikantna (p-vrijednost = 0,1036). Naravno, preporuka je da se detaljno istraže ekonomske i socijalne okolnosti koje to uvjetuju.

6.2. Modeli linearnog trenda za broj postelja i broj noćenja u „turističkim naseljima”

Padajući trendovi broja noćenja i broja postelja za „turistička naselja” analiziraju se u nastavku.



Izvor: izrada autora.

Grafikon 10. Trend broja noćenja i trend broja postelja u „turističkim naseljima” u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2001. do 2009. godine

Jednadžba modela trenda za broj postelja u „turističkim naseljima” s procijenjenim parametrima glasi $\hat{y}_{Post_TUR_NAS} = 73168,61 - 3469,77 x$, što znači da će se za svaku narednu godinu vrijednost trenda za broj postelja u „turističkim naseljima” smanjiti za 3469,77 postelja. Prema dijagramu rasipanja vidljiva je vrlo jaka negativna linearna povezanost dviju promatranih pojava, a to potvrđuje i koeficijent linearne korelacije koji iznosi $r = -0,8825$. Koeficijent determinacije je r^2 i pokazuje da je ovim regresijskim modelom protumačeno 77,88% ukupne sume kvadrata, što ukazuje na relativno visoku reprezentativnost modela trenda. Procjena standardne pogreške pokazuje da prosječno odstupanje od regresijske vrijednosti broja postelja u „turističkim naseljima” iznosi 5413,66 postelja, a što relativno iznosi $\hat{V} = 9,70\%$. To ukazuje na umjerenu reprezentativnost procijenjenog trenda. Empirij-

ska razina značajnosti uz F -test iznosi p -vrijednost = 0,00163 i manja je od $\alpha = 0,05$ temeljem čega se zaključuje da je varijabla x statistički značajna u ovom modelu trenda i da se pomoću nje objašnjavaju varijacije zavisne varijable broja postelja u turističkim naseljima.

Jednadžba linearnog trend modela za broj noćenja u „turističkim naseljima” u razdoblju 2001. do 2009. godine glasi: $\hat{y}_{\text{Noć_TUR_NAS}} = 5537,4 - 231,57x$, što znači da će se za svaku narednu godinu vrijednost trenda za „turistička naselja” smanjiti za 231,57 tisuća noćenja.

Prema dijagramu rasipanja vidljiva je relativno jaka negativna linearna povezanost dviju promatranih pojava, a to potvrđuje i koeficijent linearne korelacije koji iznosi $r = -0,8881$. Koeficijent determinacije je r^2 i pokazuje da je ovim regresijskim modelom protumačeno 78,89% ukupne sume kvadrata, što ukazuje na relativno visoku reprezentativnost modela trenda. Procjena regresijske standardne pogreške pokazuje da prosječno odstupanje od regresijske vrijednosti broja noćenja u „turističkim naseljima” iznosi 350,73 tisuća noćenja, a što relativno iznosi $\hat{V} = 8,01\%$, te ukazuje na prilično dobru reprezentativnost procijenjenog trenda. Empirijska razina značajnosti uz F -test iznosi p -vrijednost = 0,00137, a što je manje od $\alpha = 0,05$, pa se zaključuje da je varijabla x statistički značajna u ovom modelu trenda.

Prognozirati pomoću dobivenih modela trendova se može, no, prognoziranje bi bilo uspješnije da je duljina vremenskog niza za svaku od varijabli dulja. O uspješnosti metoda prognoziranja vremenskih serija za turizam pogledati, primjerice, rad Dumičić, Čeh Časni, Gogala (2008.), a za prognoziranje nekih drugih ekonomskih varijabli vidjeti, primjerice, Dumičić, Čibarić, Čeh Časni (2009.).

7. ZAKLJUČAK

U regresijskoj analizi provedenoj za 6 kategorija smještaja došlo se do različitih zaključaka. Kod nekih vrsta smještajnih kapaciteta su se linearni regresijski modeli, koji jednostavno opisuju ovisnost broja ostvarenih ukupnih turističkih noćenja (domaći i strani turisti) o ponudi broja postelja (stalnih i pomoćnih) po vrstama smještaja u Hrvatskoj od 2001. do 2009. godine, pokazali vrlo reprezentativni, dok ima i onih koji to nisu.

Deskriptivna analiza dinamike kretanja ispitivanih originalnih vremenskih serija ukazuje na postojanje manje-više dosljednih uzlaznih linearnih trendova za broj postelja u svim vrstama smještajnih kapaciteta s jednom izrazitom iznimkom. Kao iznimka, u čitavom intervalu vremena od 2001. do 2009. vidljivo je da se broj postelja u „turističkim naseljima” više nego prepolovio. Očito su nova ulaganja kao i obnavljanje ovih kapaciteta bila neatraktivna, što je uvjetovano visokim troškovima, s jedne strane, i vjerojatno manjom potražnjom, s druge strane. U 2009. prema prethodnoj 2008. godini pad bilježi broj postelja i za kategoriju smještaja „kućanstava”. Nadalje, u godini 2009. najdinamičniji porast prema prethodnoj godini uočava se kod kategorije „ostali smještajni kapaciteti”.

Za očekivati je da će se dinamika broja postelja, kao elementa ponude, i nakon 2009. godine mijenjati. No, nužan preduvjet za povećanje iskorištenosti smještajnih kapaciteta (produljenja sezone) i povećanja potrošnje turista (u smještajnim objektima i izvan njih) je podizanje kvalitete svih smještajnih kapaciteta. Cilj je promijeniti kvalitativnu strukturu hotelskih smještajnih kapaciteta, a istovremeno adekvatnu kvalitativnu promjenu ostvariti

i u svim ostalim vrstama osnovnih i komplementarnih smještajnih kapaciteta. Ovisno o trendovima potražnje i ponude na međunarodnom turističkom tržištu treba prilagođavati standarde kvalitete smještajnih kapaciteta, kako bi Hrvatska ostala konkurentna.

Broj noćenja turista se nad cjelovitim intervalom od 2001. do 2009. po pojedinim vrstama smještaja kretao nejednako nagnutim uzlaznim linearnim trendovima. Pritom, „kućanstva” bilježe najuočljiviju dinamiku rasta empirijske vrijednosti noćenja 2009. prema 2001., dok je najveći pad broja noćenja nad istim intervalom vremena zabilježen i apsolutno i relativno u kategoriji „turističkih naselja”.

U svakoj od analiziranih 6 kategorija smještaja, prema dobivenim modelima jednostavne linearne regresije, postoji pozitivna korelacija, pa se kod svih smještaja zaključuje isto, tj. da će doći do porasta broja noćenja ukoliko dođe do porasta broja postelja i, obratno, doći će do smanjenja broja noćenja ukoliko dođe do pada broja postelja. No, intenzitet pozitivne korelacije nije kod svih smještaja isti. S obzirom na vrstu smještaja, utvrđene su četiri jake pozitivne povezanosti uz dobru reprezentativnost modela i dvije slabe pozitivne povezanosti uz vrlo slabu reprezentativnost modela jednostavne linearne regresije.

Tako, u četiri vrste turističkih smještajnih kapaciteta, u „turističkim naseljima”, „kampovima”, „kućanstvima” i „lukama nautičkog turizma”, prisutne su vrlo jake pozitivne linearne veze između zavisne varijable (broj noćenja turista) i nezavisne varijable (broj postelja). Ovdje su koeficijenti determinacije vrlo veliki, između 0,77 i 0,97. Pritom, koeficijenti varijacije regresije su vrlo mali, između 2,26% i 5,90%, što podupire zaključak o visokoj reprezentativnosti modela. Također, u ta su četiri modela, uz pogrešku tipa I. od 5%, nezavisne varijable statistički značajne, jer se pomoću njih statistički značajno objašnjavaju kretanja zavisnih varijabli, tj. broja noćenja u navedenim kategorijama smještajnih kapaciteta.

Za dvije kategorije smještajnih kapaciteta, za „hotele, vile i apartotele” te za „ostale objekte za smještaj”, procijenjeni linearni regresijski modeli su, uz prilično niske pozitivne vrijednosti koeficijenta linearne korelacije, tek umjereno do slabo reprezentativni, jer su im ujedno male i vrijednosti koeficijenata determinacije (ispod 0,56 za „ostale objekte za smještaj”, a samo 0,40 za „hotele, vile i apartotele”). Kod kategorije „hoteli, vile i apartoteli”, uz pogrešku tipa I. od 5%, prisutan je i problem suvišnosti regresorske varijable „broj postelja” u modelu. Kod kategorije „ostali objekti za smještaj” koeficijent varijacije regresije je velik i iznosi čak 20,25%, što još više argumentira nereprezentativnost procijenjenog modela.

Prema regresijskim jednadžbama s procijenjenim parametrima, najveći apsolutni porast regresijske vrijednosti za broj noćenja dogodio se u „kampovima”, jer je tu regresijski koeficijent procijenjen s najvećom vrijednošću 0,09 (varijabla u tisućama), što bi značilo da se sa svakim jediničnim porastom broja postelja u „kampovima”, regresijska vrijednost broja noćenja u toj vrsti smještaja povećala za 90. Najmanji porast zabilježen je u „lukama nautičkog turizma”, gdje je regresijski koeficijent procijenjen s 0,04 (varijabla u tisućama), prema čemu regresijska vrijednost broja noćenja raste za 40 ukoliko broj postelja u „lukama nautičkog turizma” poraste za jedan.

Zaključno, netom izvršena analiza trendova za godišnje vrijednosti broja postelja i za godišnje vrijednosti broja noćenja u razdoblju 2001. do 2009. za kategoriju smještaja „hoteli, vile i apartoteli” donekle, statistički gledano, objašnjava zašto je regresijski model REG_MODEL_HViA slabo reprezentativan ($r^2 = 0,4029$) i zašto je varijabla $x_{\text{post_HViA}}$

= broj postelje u „hotelima, vilama i aparthotelima” uz razinu p-vrijednosti od 6,63% i α od 5% statistički nesigifikantna u modelu jednostavne linearne regresije. Naime, trendovi za broj postelja i za broj noćenja u toj kategoriji smještaja ne prate jedan drugoga, jer je za broj postelja rastući linearni trend vrlo reprezentativan ($r^2 = 0,8664$), a varijabla vrijeme je uz signifikantnost od 5% statistički signifikantna (p-vrijednost = 0,00027), dok je za broj noćenja rastući linearni trend slabo reprezentativan ($r^2 = 0,3333$), a varijabla vrijeme uz signifikantnost od 5% nije statistički signifikantna (p-vrijednost = 0,1036). Naravno, preporuka je da treba nastaviti analizu, te detaljno istražiti ekonomske i socijalne okolnosti koje to uvjetuju.

Zaključno, u slučaju da se želi dobivene linearne regresijske modele koristiti u prognostičke svrhe, mogli bi se koristiti samo modeli koji imaju ispunjene sve pretpostavke modela populacije. No, svakako da bi bilo bolje kada bi se istraživali dulji vremenski nizovi. Kratkoća vremenskih nizova donekle je ograničavajući faktor u ovoj analizi. Dakako, u slučaju prognoziranja ekonomskih veličina, pa tako i onih vezanih za sustav turizma, nužno je pretpostaviti da se ostale okolnosti neće bitno promijeniti izvan raspona vremena za koje su računane procjene parametara modela, pa makar i na kratkim vremenskim horizontima.

LITERATURA:

1. Dumičić, K., Čeh Časni, A., Gogala, Z. (2008). Evaluating Holt's Double Exponential Smoothing and Linear Trend Forecasting of Basic Tourism Time Series in Croatia. 4th International Conference „An Enterprise Odyssey: Tourism – Governance and Entrepreneurship”. Editors: Galetić L., et. al., University of Economics and Business – Zagreb, Cavtat, Croatia.
2. Dumičić, K., Čibarić, I., Čeh Časni, A. (2009). Evaluating Trend Models in Forecasting Exports Time Series in Croatia. Proceedings of the 10th International Symposium on Operational Research SOR'2009. Editors: Zadnik Stirn, L., et. al., Nova Gorica, Slovenia.
3. Europska komisija (2009.). Izvješće Europske komisije o napretku Republike Hrvatske u 2009. Europska Komisija, Bruxelles.
4. Eurostat (1998) Gemeinschaftliche Methodik für die Tourismusstatistik. [e-book] Europäische Kommission, Luxemburg, st. 28. Dostupno na: http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/statmanuals/files/methodology_on_tourisme_de.pdf [pristupljeno 28. 04. 2010.].
5. Eurostat. Dostupno na: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu> (20. 8. 2010.).
6. Hendija, Z. (2006.). Komparativna analiza hrvatskog turizma u konkurentskom okruženju europskog Sredozemlja. Doktorska disertacija. Ekonomski fakultet, Zagreb.
7. Hendija, Z., (2005.). Turizam u brojkama: Smještajna ponuda u Hrvatskoj s osvrtom na metodološke promjene. Turizam, 53 (1).
8. Institut za turizam. Dostupno na: <http://www.iztztg.hr/hr/institut/projekti/istrazivanja/>
9. IPK International. Dostupno na: <http://www.ipkinternational.com/de/unternehmensprofil/unternehmen/>
10. Pirjevec, B., Kesar, O. (2002.). Počela turizma. Mikrorad, Zagreb.

11. Šošić, I. (2006.). Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb.
12. UNWTO, (2008) International Recommendations for Tourism Statistics 2008. [e-book] UNWTO, Madrid and New York, str.10. Dostupno na: <http://unstats.un.org/unsd/trade-serv/IRTS%202008%20edited%20whitecover.pdf> [pristupljeno 25. 04. 2010.].
13. Valdevit, M., Godinić, Lj. (2009.). Harmoniziranje službene statistike Republike Hrvatske s EUROSTATOM. Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, br. 2, Zagreb, Ekonomski fakultet.