

Mateja Rešetar, univ. bacc. oec.¹

Dr. sc. Anita Čeh Časni²

**PROGNOZIRANJE RAZINE ZAPOSLENOSTI U SEKTORU
TURISTIČKOG SMJEŠTAJA ZA ODABRANE ZEMLJE
EU MODELIMA IZGLAĐIVANJA**

**FORECASTING LEVEL OF EMPLOYMENT IN TOURIST
ACCOMODATION SECTOR FOR SELECTED EU COUNTRIES
USING SMOOTHING MODELS**

SAŽETAK: U ovome radu provedeno je prognoziranje razine zaposlenosti osoba po dobnim skupinama u sektoru turističkog smještaja za zemlje Europske unije (EU 27 i Hrvatsku), i to koristeći odabrane modele izgladivanja. Zapošljavanje u sektoru turističkog smještaja ima veliku važnost za kvalitetu života stanovništva, jer osim povećanja kupovne moći koju zapošljavanje osigurava, omogućuje i očuvanje demografske strukture na prostorima u kojima je glavna djelatnost upravo turizam. U empirijskoj analizi korišteni su kvartalni podaci o broju zaposlenih u sektoru turističkog smještaja za razdoblje od 2007. do 2013. godine, koji su analizirani pomoću tri modela izgladivanja prikladna za prognoziranje pojava s trend, slučajnom i sezonskom komponentom. U provedenoj analizi, kao najprikladniji modeli izabrani su Holt-Wintersov aditivni i multiplikativni model eksponencijalnog izgladivanja, jer su u većini obrada rezultirali najmanjim prognostičkim pogreškama.

KLJUČNE RIJEČI: zaposlenost, turizam, Europska unija, prognostički modeli, mjere adekvatnosti modela.

ABSTRACT: This study aimed to forecast the level of employment in the tourist accommodation sector in the European Union (EU27) and Croatia by age groups using selected smoothing models. Employment in the tourist accommodation sector is of a great importance, since, in addition to increasing the purchasing power, it enables the preservation of the demographic structure of the region in which tourism is the main economic activity. In the empirical analysis, quarterly data on the number of employees in the tourist accommodation sector for the period from 2007 to 2013 was used, and the data was analyzed using three types of smoothing models appropriate for forecasting the series with a trend, seasonal and random component. The most appropriate models were shown to be

¹ Mateja Rešetar, univ. bacc. oec., studentica 1. godine diplomskog studija, smjer Marketing, Ekonomski fakultet - Zagreb.

² Dr. sc. Anita Čeh Časni, viša asistentica, Katedra za statistiku, Ekonomski fakultet - Zagreb, Trg J. F. Kennedyja 6, 10000 Zagreb.

Holt-Winters additive and multiplicative exponential smoothing model, since they resulted in the smallest forecasting error.

KEY WORDS: employment, tourism, European Union, forecasting models, measures of forecast accuracy.

1. UVOD

U ovome radu provest će se prognoziranje razine zaposlenosti osoba po dobnim skupinama u ugostiteljstvu odabranih zemalja Europske unije, i to koristeći modele izgladivanja. Naime, modeli izgladivanja spadaju u metode prognoziranja pojava u vremenu, u područje poslovne statistike, odnosno poslovne prognostike. Nadalje, modeli izgladivanja koriste povijesne podatke kako bi predvidjeli vrijednost varijable od interesa u budućnosti.

Zapošljavanje u ugostiteljstvu ima veliku važnost za kvalitetu života stanovništva. Osim povećanja kupovne moći koju zapošljavanje osigurava, omogućuje se i očuvanje demografske strukture na prostorima u kojima je glavna gospodarska aktivnost turizam.

Prema istraživanju koje je provela Europska komisija (TOURISMLink, 2012.), turizam je ključni sektor europskoga gospodarstva koji stvara više od 5% bruto domaćega proizvoda Europske unije, s otprilike 1,8 milijuna tvrtki koje zapošljavaju oko 5,2% ukupne radne snage. Kada se govori o empirijskim istraživanjima i prognoziranju u turizmu kao industriji, postoje brojni radovi. Primjerice, Witt i Witt (1995.) dali su detaljan pregled literature iz područja prognoziranja turističke potražnje. Prepoznali su potrebu za točnim prognozama turističke potražnje koje bi omogućile donošenje odluka uz manji rizik. Zaključili su da se niti jedna prognostička metoda ne pokazuje dovoljno konzistentnom u različitim okolnostima. Njihovo istraživanje upućuje na potrebu za prognoziranjem u ugostiteljstvu kao industriji, općenito. Nadalje, većina prognostičkih modela se konstruira pod pretpostavkom minimalnih promjena u okruženju. Tako se u modelima turističke potražnje najčešće koriste sljedeće varijable: tečaj, troškovi života, dohodak, sezonske fluktuacije i slično (primjerice: Sheldon i Var, 1985.; Archer, 1987.; Chan et al., 2005. i sl.). U svojem istraživanju Chan et al. (1999.) zaključuju da promjene u okruženju, poput rata i terorizma predstavljaju važne čimbenike u predviđanju fluktuacije turista. Također, prema navedenom istraživanju, u smislu točnosti prognoze, naivni model se pokazao najboljim za modeliranje nepostojanih podataka. Također, prema Witt et. al. (2004.) različite metode prognoziranja pokazuju različite rezultate pri analiziranju postojanih (stabilnih) i nepostojanih (nestabilnih) podataka. Konačno, empirijska su istraživanja³ pokazala da su prognoze dobijene univarijantnim pristupom modeliranju vremenskih nizova osjetljive, ali je ta metoda vremenski i troškovno efektivna, jer se koriste povijesni podaci samo jedne varijable od interesa čije je ponašanje u odnosu na povezane varijable nepoznato ili teško objašnjivo. U svjetlu navedenoga, u ovome se radu koriste modeli izgladivanja.

Rad se sastoji od pet poglavlja. Nakon uvoda, u drugome dijelu rada opisana je važnost zapošljavanja u ugostiteljstvu i dinamika kretanja zaposlenosti, u trećemu dijelu opisana je metodologija istraživanja, u četvrtome je prikazana prognostička obrada podataka, dok se u posljednjemu, petome dijelu rada, donose zaključci o provedenoj analizi.

³ Za detaljan pregled recentnih istraživanja pogledati: Song i Li (2008.).

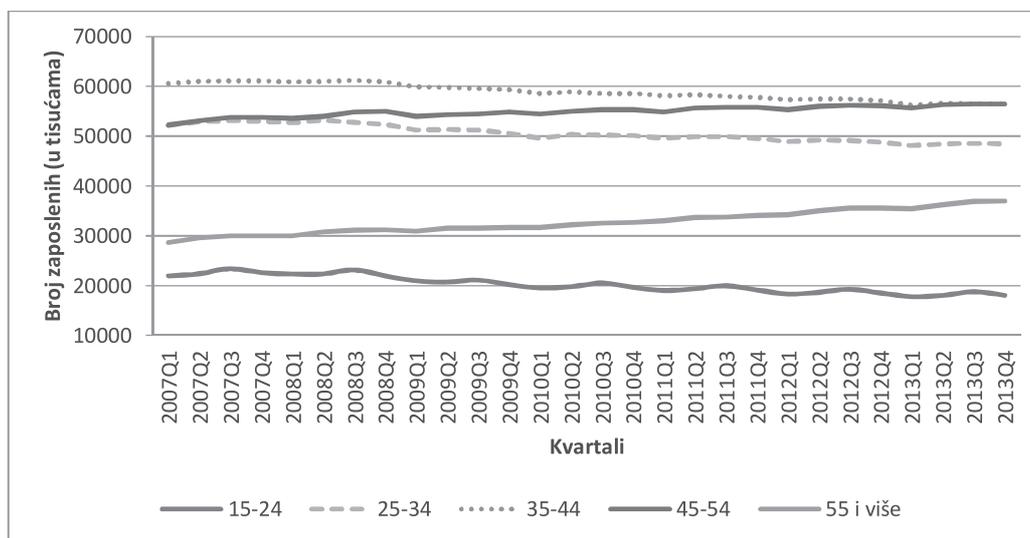
2. ZAPOSLENOST U UGOSTITELJSTVU ZA ODABRANE ZEMLJE EU

Zapošljavanje u ugostiteljstvu ima veliku važnost za kvalitetu života lokalnoga stanovništva. Osiguranjem dovoljnoga broja radnih mjesta utječe se na očuvanje demografske strukture lokalne zajednice. Iako većina radnih mjesta, u prosjeku ne generira visok dohodak po zaposlenome i često se radi samo o sezonskom zaposlenju, za lokalno stanovništvo, turizam je jedna od najizglednijih, a ponekad i jedinih mogućnosti zaposlenja.⁴ Zaposlenost u ugostiteljstvu može se promatrati i temeljem koncepcije multiplikatora zapošljavanja koja je ukratko opisana u nastavku.

Povećani priljev turista, a tako i turističke potrošnje na određenome području, uzrokovat će povećanje izravno i neizravno zaposlenih u turizmu, koji će svoj osobni dohodak trošiti u lokalnoj sredini za stanovanje, prehranu, rekreaciju ili obrazovanje. Potrošnja lokalnoga stanovništva uzrokovat će dodatno zapošljavanje u trgovini, komunalnim uslugama, javnome sektoru i obrazovnome sustavu. Dakle, zapošljavanje u turizmu ima izravan utjecaj na povećanje zapošljavanja u brojnim djelatnostima u lokalnome okruženju koje će povratnom spregom utjecati na daljnji razvoj turizma (Čavlek et al., 2011:271).

2.1. Dinamika kretanja broja zaposlenih u ugostiteljstvu po dobnim skupinama

U ovome radu, cilj je odabrati najbolji prognostički model za predviđanje broja zaposlenih osoba u ugostiteljstvu po dobnim skupinama za zemlje članice Europske unije, uz poseban osvrt na Republiku Hrvatsku⁵.



Slika 1. Linijni grafikon broja zaposlenih u ugostiteljstvu od 2007Q1 do 2013Q4 po dobnim skupinama za zemlje EU 27

Izvor: izradila autorica.

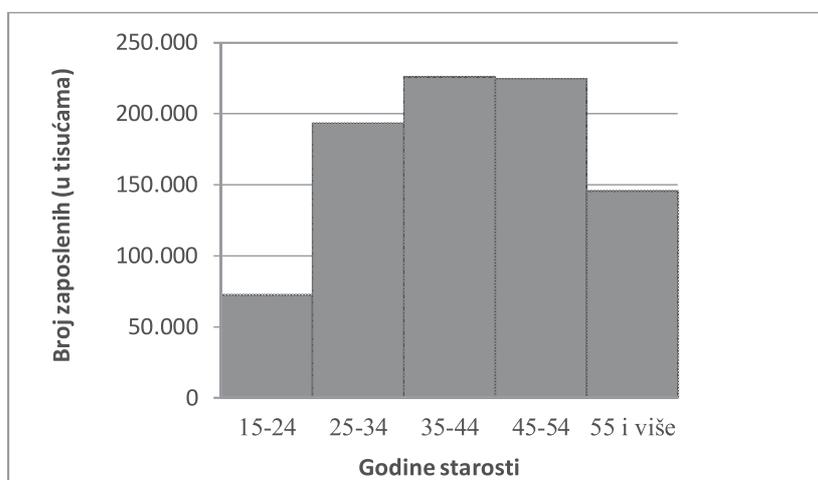
⁴ Za detaljan pregled recentnih istraživanja pogledati: Song i Li (2008.).

⁵ Republika Hrvatska je 1. 7. 2013. postala 28 članica Europske unije.

U empirijskoj analizi koristit će se kvartalni podaci o broju zaposlenih u ugostiteljstvu preuzeti s Eurostata za razdoblje od 2007. do 2013. godine.

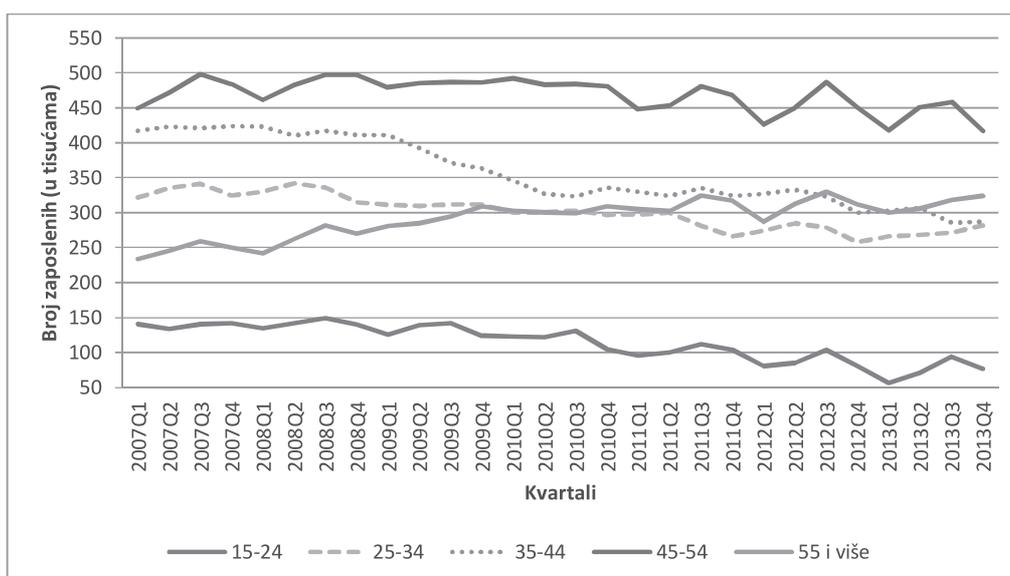
Temeljem podataka o ukupnome broju zaposlenih u ugostiteljstvu zemalja članica EU 27 za razdoblje od 2007. do 2013. godine, moguće je zaključiti da se udio mlade radne snage smanjuje, dok se udio zaposlenih koji pripadaju dobnoj skupini od 45 godina i više, povećava, što je prikazano slikom 1.

Promatrajući 2013. godinu, zaključuje se da je najveći broj osoba zaposlenih u ugostiteljstvu zemalja članica EU 27 u dobi između 35 i 44 godine, a najmanji broj zaposlenih osoba je u dobi između 15 i 24 godine, što je prikazano slikom 2.



Slika 2. Histogram distribucije zaposlenih osoba u ugostiteljstvu 2013. godine po dobnim skupinama za zemlje EU 27

Izvor: izradila autorica.

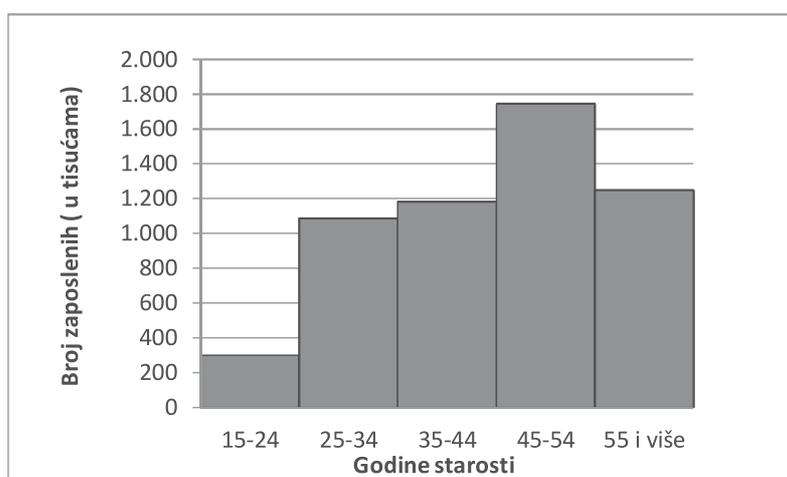


Slika 3. Linijski grafikon broja zaposlenih u ugostiteljstvu od 2007Q1 do 2013Q4 po dobnim skupinama za Republiku Hrvatsku

Izvor: izradila autorica.

Promatrajući podatke o zaposlenosti u ugostiteljstvu Republike Hrvatske za razdoblje od 2007. do 2013. godine (slika 3.) vidljivo je smanjenje broja zaposlenih za sve dobne skupine, osim za osobe u dobi od 55 godina i više. Također, uočava se i dominacija prosječno starijih zaposlenika. U Republici Hrvatskoj to je posljedica brojnih gospodarskih (tranzicijskih) problema budući da je u tom razdoblju veliki broj radno aktivnoga stanovništva ostao bez posla. Zbog svoje dobi, te osobe više nisu mogle kvalitetno obavljati svoje poslove, pa su tražili zaposlenje u radno intenzivnim djelatnostima (poput onih u turizmu), koje su djelomice apsorbirale nastali višak radne snage (Čavlek et al., 2011:272).

U 2013. godini najveći broj zaposlenih u ugostiteljstvu bio je u dobi između 45 i 54 godine, a najmanji udio zaposlenih činile su osobe u dobi od 15 do 24 godine (slika 4).



Slika 4. Histogram distribucije zaposlenih osoba u ugostiteljstvu 2013. godine po dobnim skupinama za RH

Izvor: izradila autorica.

Podaci za zemlje EU 27 i Hrvatsku, prikazani slikama 2. i 4., pokazuju veću zaposlenost u 3. kvartalu u odnosu na preostala tri kvartala, što je i logično s obzirom da se promatra turizam kojeg obilježava izrazita sezonalnost. U skladu s postojanjem sezonske komponente odabrat će se odgovarajući prognostički modeli, prikladni za prognoziranje u kratkom roku.

3. PROGNOŠTIČKI MODELI

Prognoza se može definirati kao donošenje suda o budućim nepoznatim razinama pojave. Prema Montgomery et al. (2008.), prognoza označava predviđanje nekoga budućeg događaja. Predviđanje predstavlja važan problem koji se javlja u različitim područjima, primjerice: poslovanje poduzeća, industrija, makroekonomija, medicina, politika i financije (Dumičić et al., 2011:398).

Najvažniji korak u predviđanju je izbor odgovarajućih prognostičkih metoda i modela. Potrebno je odabrati najjednostavniji prognostički model koji će uz najmanje troškove dati najtočnije prognostičke vrijednosti. Sukladno tome, potrebno je odabrati odgovarajuće mjere točnosti prognoza.

Iako bi prognoziranje razine zaposlenosti osoba po dobnim skupinama u ugostiteljstvu odabranih zemalja Europske unije, zahtijevalo sofisticiraniji pristup, poput ARIMA modela, neuronskih mreža ili modela vektorske autoregresije (VAR)⁶, pri čemu bi modeli izgladivanja poslužili samo kao *benchmark* modeli, u ovome se radu koriste upravo najjednostavniji modeli izgladivanja. Empirijska istraživanja su pokazala da su prognoze dobijene univarijantnim pristupom modeliranju vremenskih nizova osjetljive, ali je ta metoda vremenski i troškovno efektivna, jer se koriste povijesni podaci samo jedne varijable od interesa čije je ponašanje u odnosu na povezane varijable nepoznato ili teško objašnjivo.⁷ Također, prema istraživanju koje su proveli Geurts i Ibrahim (1975.), Brownov model eksponencijalnog izgladivanja dao je prognoze ekvivalentne složenijem Box-Jenkinsonovom pristupu modeliranju.

3.1. Mjere točnosti prognoza

Razlike između stvarnih (empirijskih) vrijednosti i prognostičkih vrijednosti (vrijednosti niza na temelju procijenjenog modela), nazivaju se rezidualnim odstupanjima ili prognostičkim pogreškama. Upravo će ta usporedba stvarne i prognostičke vrijednosti (prognostička pogreška) odrediti prognostičku snagu odabranog modela (Čižmešija, 2014.). Pritom je cilj ostvariti što manje prognostičke pogreške.

Prosječna apsolutna pogreška (engl. MAE – *Mean Absolute Error*) uzima u obzir apsolutnu vrijednost pogreške, čime se izbjegava međusobno poništavanje pozitivnih i negativnih vrijednosti. MAE pridružuje jednake pondere svakoj pogrešci, bez obzira na njihovu veličinu i dana je sljedećim izrazom (prema Dumičić et al., 2011:417):

$$MAE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |y_t - F_t| \quad (1)$$

Srednje kvadratna prognostička pogreška (engl. MSE – *Mean Squared Error*) može se usporediti s varijancom. To je najrestriktivnija mjera točnosti prognoze. Budući da se varijanca ne može konkretno interpretirati, iz nje se izvodi odgovarajuća apsolutna mjera RMSE (engl. *Root Mean Squared Error*), koja se dobija kao drugi korijen iz MSE i može se usporediti sa standardnom devijacijom. Slijedi (prema Dumičić et al., 2011:417):

$$MSE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_t - F_t)^2 \quad (2)$$

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (3)$$

Prosječna apsolutna postotna pogreška (engl. MAPE – *Mean Absolute Percentage Error*) najvažnija je relativna mjera točnosti prognoze. Dana je izrazom (prema Dumičić et al., 2011:418):

⁶ Vidjeti primjerice: Dwyer i Fosyth (2008.).

⁷ Detaljnije o prognostičkim modelima turističkih nizova vidjeti u Čeh Časni, A. (2009.).

$$MAPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left| \frac{y_t - F_t}{y_t} \right| * 100 \quad (4)$$

Pri čemu u izrazima (1) do (4) vrijedi:

y_t - stvarna vrijednost u vremenu t ; F_t - prognostička vrijednost u vremenu t ; T - broj parova stvarnih i prognostičkih vrijednosti.

U nastavku rada daje se teorijski pregled odabranih modela izgladivanja, prikladnih s obzirom na postojanje sezonske komponente u vremenskom nizu zaposlenosti u ugostiteljstvu.

3.2. Modeli jednostavnog eksponencijalnog izgladivanja za pojave s linearnim trendom – Holtov dvoparametarski model linearnog eksponencijalnog izgladivanja

Holtov dvoparametarski model linearnog eksponencijalnog izgladivanja prikladan je za prognoziranje pojava s linearnim trendom i slučajnom komponentom. Holtov model sadrži dvije konstante, odnosno, konstantu izgladivanja za razinu pojave α i konstantu izgladivanja za utjecaj trenda γ . Obje konstante poprimaju vrijednosti između nula i jedan. Konstante izgladivanja određuju se na različite načine, a jedan od kriterija može biti srednje apsolutno odstupanje stvarnih od izgladenih vrijednosti promatranog vremenskog niza. Prognostička vrijednost za τ razdoblja unaprijed, prema navedenom modelu dana je s (Dumičić et al., 2011:441):

$$F_{t+\tau} = F_t + T_t \tau \quad (5)$$

Jednadžba za izgladivanje srednje razine niza:

$$F_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1}) \quad (6)$$

Jednadžba za izgladivanje efekta trenda:

$$T_t = \gamma(F_t - F_{t-1}) + (1 - \gamma)T_{t-1} \quad (7)$$

Pri čemu je: y_t vrijednost vremenskog niza u razdoblju t , F_t – procjena razine pojave u vremenu t , α - konstanta izgladivanja razine pojave, ($0 < \alpha < 1$), γ - konstanta izgladivanja trenda, ($0 < \gamma < 1$), a T_t – procjena trenda u vremenu t .

3.3. Holt–Wintersov aditivni model eksponencijalnog izgladivanja

Ukoliko niz očituje sezonsku, trend i slučajnu komponentu potrebno je primijeniti Holt-Wintersov aditivni, odnosno multiplikativni model eksponencijalnog izgladivanja.

Pretpostavka primjene ove metode jest vremenski postojana amplituda sezonskih varijacija (prema Dumičić et al., 2011:444).

Procjena razine pojave u vremenu t :

$$F_t = \alpha(y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1}) \quad (8)$$

Procjena trenda u vremenu t :

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (9)$$

Procjena sezonskog utjecaja u vremenu t :

$$S_t = \gamma(y_t - F_t) + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (10)$$

Prognostička vrijednost za τ razdoblja unaprijed:

$$F_{t+\tau} = F_t + T_t\tau + S_{t-s+\tau} \quad (11)$$

Pri čemu je: y_t vrijednost vremenskog niza u razdoblju t , F_t - procjena razine pojave u vremenu t , α - konstanta izgladivanja razine pojave, ($0 < \alpha < 1$), γ - konstanta izgladivanja trenda, ($0 < \gamma < 1$), T_t - procjena trenda u vremenu t , s duljina sezonskog ciklusa (broj kvartala), γ - konstanta izgladivanja sezonske komponente, ($0 < \gamma < 1$).

3.4. Holt–Wintersov multiplikativni model eksponencijalnog izgladivanja

Kao i u slučaju Holt-Wintersovog aditivnog modela, multiplikativni model koristi se kod prognoziranja pojava koje imaju trend, sezonsku i iregularnu komponentu. Pretpostavka primjene ove metode je povećanje, odnosno smanjenje amplitude sezonskih varijacija proporcionalno s povećanjem, odnosno smanjenjem vremena. Prema (Dumičić et al., 2011:446), Holt-Wintersov multiplikativni model, dan je sljedećim izrazima:

Procjena razine pojave u vremenu t :

$$F_t = \alpha \frac{y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1}) \quad (12)$$

Procjena trenda u vremenu t :

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (13)$$

Procjena sezonskog utjecaja u vremenu t :

$$S_t = \gamma \frac{y_t}{F_t} + (1 - \gamma) S_{t-s} \quad (14)$$

Prognostička vrijednost za τ razdoblja unaprijed:

$$F_{t+\tau} = (F_t + T_t \tau) S_{t-s+\tau} \quad (15)$$

Pri čemu je: y_t vrijednost vremenskog niza u razdoblju t , F_t - procjena razine pojave u vremenu t , α - konstanta izgladivanja razine pojave, ($0 < \alpha < 1$), γ - konstanta izgladivanja trenda, ($0 < \gamma < 1$), T_t - procjena trenda u vremenu t , s duljina sezonskog ciklusa (broj kvartala), γ - konstanta izgladivanja sezonske komponente, ($0 < \gamma < 1$).

4. PROGNOZIRANJE ZAPOSLENOSTI U UGOSTITELJSTVU ODABRANIM MODELIMA IZGLADIVANJA

Prognoziranje zaposlenosti po dobnim skupinama u ugostiteljstvu provedeno je uporabom statističkog softvera WinQSB⁸. U analizi su korištena tri modela izgladivanja prikladna za prognoziranje pojava s trend, slučajnom i sezonskom komponentom, preciznije: Model jednostavnog eksponencijalnog izgladivanja za pojave s linearnim trendom ili *Holtov dvoparametarski model linearnog eksponencijalnog izgladivanja (HM)*, zatim *Holt-Wintersov aditivni model eksponencijalnog izgladivanja (HWA)* i *Holt-Wintersov multiplikativni model eksponencijalnog izgladivanja (HWM)*. Cilj je odabrati najprikladniji prognostički model za predviđanje buduće vrijednosti broja zaposlenih po dobnim skupinama u ugostiteljstvu zemalja EU 27, a nakon toga i za Republiku Hrvatsku. Kriterij odabira modela je minimalna vrijednost srednje kvadratne prognostičke pogreške (MSE), koja je ujedno najrestriktivnija mjera točnosti prognoze.

4.1. Prognoziranje zaposlenosti u ugostiteljstvu zemalja EU 27

Temeljem provedene statističke analize, u tablici 1. prikazane su odabrane mjere točnosti prognoze za Model 1 (Holtov dvoparametarski model linearnog eksponencijalnog izgladivanja, HM), Model 2 (Holt-Wintersov aditivni model eksponencijalnog izgladivanja, HWA) i Model 3 (Holt-Wintersov multiplikativni model eksponencijalnog izgladivanja, HWM). Mjere točnosti prognoze ukazuju na zaključak da je Model 3 (HWM) najprikladniji za predviđanje buduće vrijednosti broja zaposlenih po dobnim skupinama u ugostiteljstvu zemalja EU 27, jer ima najmanju vrijednost srednje kvadratne prognostičke pogreške (MSE).

⁸ Program je podijeljen u nekoliko modula, a u empirijskoj analizi je korišten modul Prognoziranje i linearna regresija (engl. *Forecasting and Linear Regression*).

Tablica 1. Prognošički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od 15 do 24 godine u ugostiteljstvu zemalja EU 27

Prognošičke pogreške	Model 1 (HM)	Model 2 (HWA)	Model 3 (HWM)
CFE	-3352,55	-219,35	-173,60
MAD	593,13	180,75	136,87
MSE	459379,70	48037,92	35513,11
MAPE	2,93	0,88	0,67

Izvor: izračunala autorica.

Prema rezultatima empirijske analize, prikazane u tablici 2., kao i u slučaju prethodne dobne skupine, prema najrestriktivnijoj mjeri točnosti prognoze (MSE), najprikladniji je Holt-Wintersov multiplikativni model eksponencijalnog izgladivanja.

Tablica 2. Prognošički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od 25 do 34 godina u ugostiteljstvu zemalja EU 27

Prognošičke pogreške	Model 1 (HM)	Model 2 (HWA)	Model 3 (HWM)
CFE	-2416,42	-196,54	-260,96
MAD	398,94	189,76	190,99
MSE	246429,80	70866,67	69807,57
MAPE	0,79	0,37	0,38

Izvor: izračunala autorica.

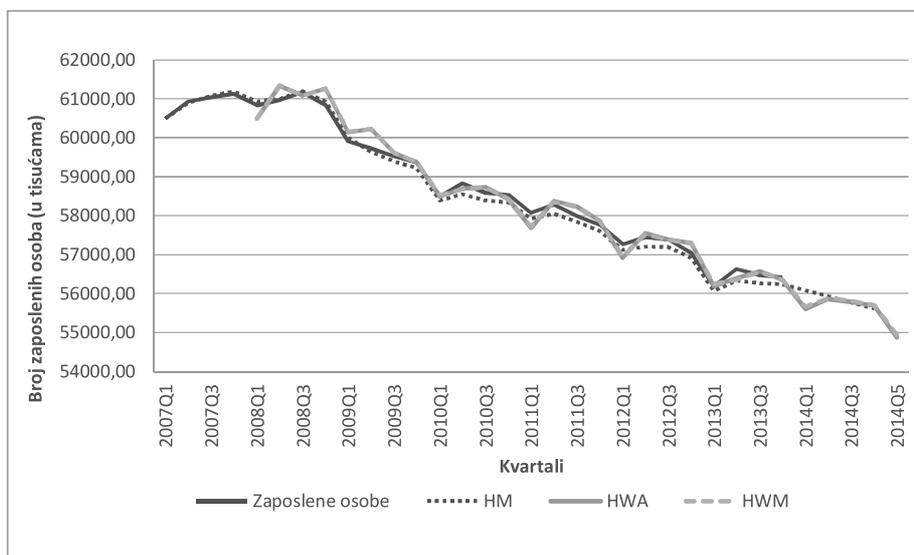
Što se pak tiče zaposlenosti osoba u dobi od 35 do 44 godine u ugostiteljstvu zemalja EU 27, zaključuje se da će doći do smanjenja zaposlenosti, kao što je vidljivo iz slike 5., međutim, to će smanjenje biti manjega intenziteta u odnosu na zaposlenost prethodne dvije analizirane dobne skupine.

U tablici 3., prikazane su odabrane mjere točnosti prognoza za Model 1, Model 2 i Model 3. Prema MSE, zaključuje se da je Model 3 najprikladniji za predviđanje buduće vrijednosti broja zaposlenih osoba u dobi od 35 do 44 godina u ugostiteljstvu zemalja EU 27.

Tablica 3. Prognošički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od 35 do 44 godina u ugostiteljstvu zemalja EU 27

Prognošičke pogreške	Model 1 (HM)	Model 2 (HWA)	Model 3 (HWM)
CFE	-1294,27	-919,52	-910,90
MAD	282,45	183,61	183,31
MSE	138647,60	54547,55	52985,36
MAPE	0,48	0,31	0,31

Izvor: izračunala autorica.



Slika 5. Linijski grafikon prognostičkih vrijednosti zaposlenih osoba starosti 35 - 44 godina u ugostiteljstvu zemalja EU27

Izvor: izradila autorica.

Tablica 4. Prognostički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od 45 do 54 godina u ugostiteljstvu zemalja EU 27

Prognostička pogreška	Model 1 (HM)	Model 2 (HWA)	Model 3 (HWM)
CFE	2787,59	1962,05	1914,50
MAD	373,13	240,30	238,17
MSE	219517,60	146612,50	146849,50
MAPE	0,68	0,44	0,44

Izvor: izračunala autorica.

Prema rezultatima dobijenim primjenom navedenih prognostičkih modela, a na temelju rezultata analize danih u tablici 4., razvidno je da su najprikladniji Modeli 2 i 3, ovisno o korištenoj mjeri točnosti prognoze.⁹ Ukoliko se kao kriterij odabira uzme MSE, tada je najprikladniji Model 2 (HWA).

Tablica 5. Prognostički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od 55 i više godina u ugostiteljstvu zemalja EU 27

Prognostička pogreška	Model 1 (HM)	Model 2 (HWA)	Model 3 (HWM)
CFE	2661,62	2770,77	2702,98
MAD	301,36	247,64	251,88
MSE	130913,70	126774,40	127411,50
MAPE	0,93	0,76	0,77

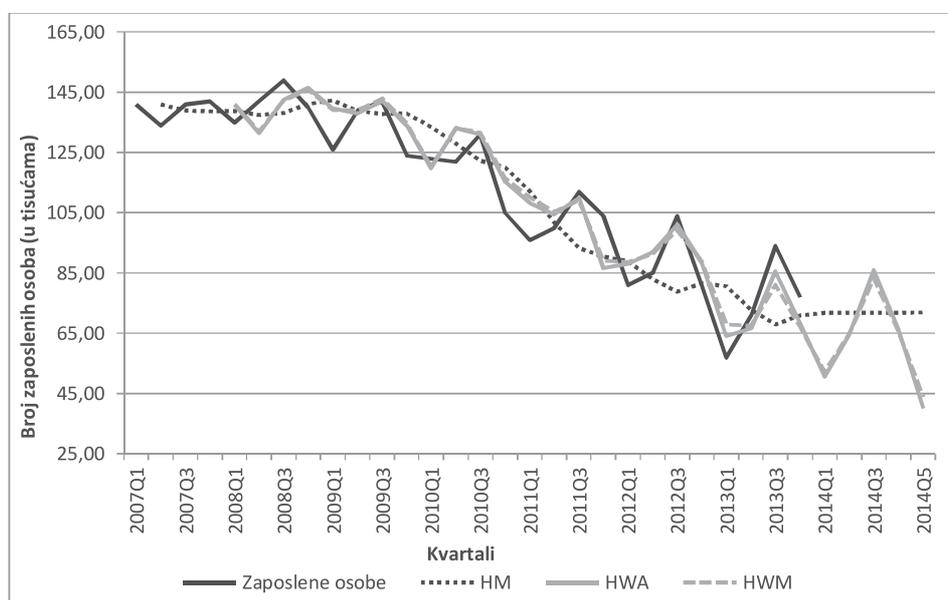
Izvor: izračunala autorica.

⁹ Sve vrijednosti konstanti izgladivanja (α , β , γ) dobijene su pomoću opcije "Search the Best" u odnosu na najrestriktivniju, srednje kvadratnu prognostičku pogrešku (MSE).

Konačno, s obzirom na tablicu 5., može se zaključiti da je najprikladniji model za prognoziranje broja zaposlenih osoba u dobi od 55 i više godina u ugostiteljstvu zemalja EU 27, prema MSE Model 2.

4.2. Prognoziranje zaposlenosti po dobnim skupinama u ugostiteljstvu Republike Hrvatske

Za prvu analiziranu dobnu skupinu (osobe u dobi između 15 i 24 godine), a temeljem provedene prognoze zaključuje se da će se broj zaposlenih osoba u ugostiteljstvu Republike Hrvatske, smanjivati u narednom razdoblju. To smanjenje jasno je vidljivo na sljedećem grafičkom prikazu (slika 6.).



Slika 6. Linijski grafikon prognostičkih vrijednosti zaposlenih osoba starosti 15 - 24 godina u ugostiteljstvu Republike Hrvatske

Izvor: izradila autorica.

Nadalje, prema rezultatima danim u tablici 6., Model 2 (HWA) je najprikladniji prognostički model, budući da ima najmanju srednju kvadratnu prognostičku pogrešku (MSE).

Tablica 6. Prognostički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od 15 do 24 godine u ugostiteljstvu Republike Hrvatske

Prognostička pogreška	Model 1 (HM)	Model 2 (HWA)	Model 3 (HWM)
CFE	0,02	-37,65	-43,81
MAD	9,31	7,01	7,52
MSE	145,55	67,38	75,22
MAPE	9,27	6,91	7,57

Izvor: izračunala autorica.

Promatrajući zaposlenost osoba u dobi od 25 do 34 godine u ugostiteljstvu u RH, prema rezultatima analiziranih prognostičkih modela, u narednih 5 kvartala taj broj će se povećavati. Takav prognostički rezultat razlikuje se u odnosu na prognozu zaposlenih osoba u ugostiteljstvu zemalja EU 27. U ovome slučaju, najprikladniji je Model 1 (model jednostavnog eksponencijalnog izgladivanja za pojave s linearnim trendom, HM) promatrajući sve korištene mjere točnosti prognoze (tablica 7).

Tablica 7. Prognostički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od 25 do 34 godine ugostiteljstvu Republike Hrvatske

Prognostička pogreška	Model 1 (HM)	Model 2 (HWA)	Model 3 (HWM)
CFE	-40,00	-52,54	-52,30
MAD	7,93	8,83	8,54
MSE	102,37	111,56	105,58
MAPE	2,69	3,03	2,93

Izvor: izračunala autorica.

U tablici 8. prikazanoj u nastavku, kao i u prognozi za prethodno analiziranu dobnu skupinu, Model 1 (HM) očituje najmanje prognostičke pogreške, stoga je najprikladniji prognostički model.

Tablica 8. Prognostički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od 35 do 44 godina u ugostiteljstvu Republike Hrvatske

Prognostička pogreška	Model 1 (HM)	Model 2 (HWA)	Model 3 (HWM)
CFE	-47,17	-57,61	-55,09
MAD	8,89	11,05	11,03
MSE	116,35	161,84	158,58
MAPE	2,61	3,23	3,22

Izvor: izračunala autorica.

Prema podacima dobijenim pomoću odabranih modela izgladivanja očekuje se smanjenje zaposlenosti osoba u dobi od 45 do 54 godine u ugostiteljstvu u RH. Dobijena prognoza razlikuje se u usporedbi s prognozom za istu dobnu skupinu u zemljama EU 27 koja ukazuje na povećanje zaposlenosti osoba te dobne skupine. Zbog najmanje srednje kvadratne prognostičke pogreške (MSE) najreprezentativniji je Holt-Wintersov aditivni model eksponencijalnog izgladivanja (tablica 9.).

Tablica 9. Prognostički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od od 45 do 54 godina u ugostiteljstvu Republike Hrvatske

Prognostička pogreška	Model 1 (HM)	Model 2 (HWA)	Model 3 (HWM)
CFE	-39,60	-77,93	-80,96
MAD	16,68	12,15	12,25
MSE	435,48	221,09	223,23
MAPE	3,61	2,62	2,65

Izvor: izračunala autorica.

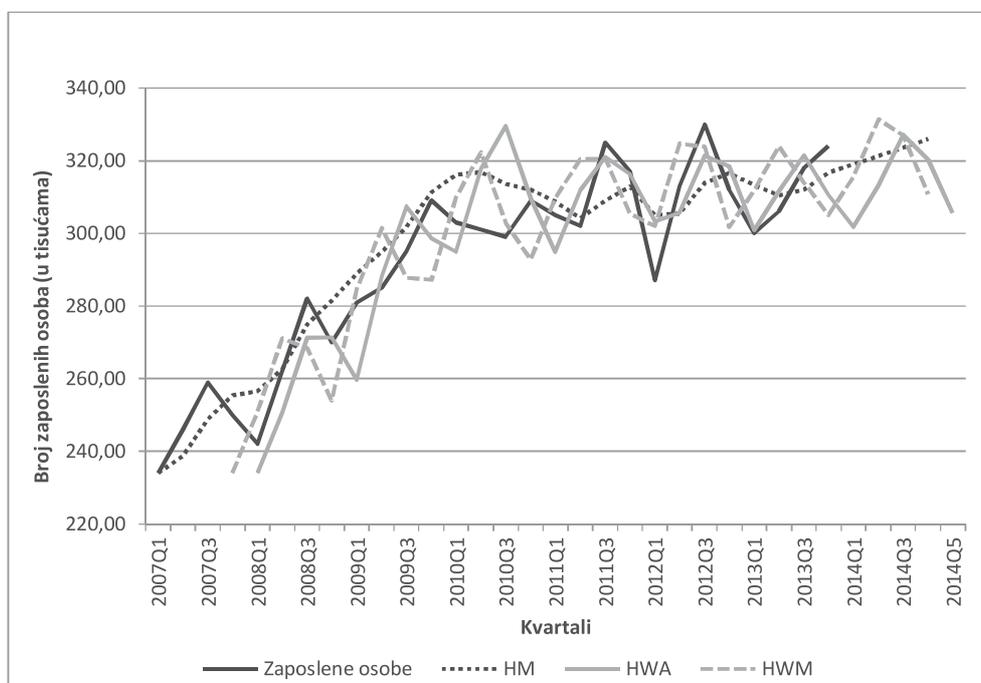
Moguće je zaključiti se da će se u narednih 5 kvartala povećavati broj zaposlenih osoba starosti 55 godina i više. Kao najprikladniji model odabire se Holt-Wintersov aditivni model eksponencijalnog izgladivanja.

Tablica 10. Prognostički modeli i izabrane mjere točnosti prognoza za broj zaposlenih osoba u dobi od 55 i više godina u ugostiteljstvu Republike Hrvatske

Prognostička pogreška	Prognostička vrijednost HM	Prognostička vrijednost HWA	Prognostička vrijednost HWM
CFE	12,21	6,09	51,36
MAD	10,41	9,26	9,96
MSE	161,05	133,67	256,30
MAPE	3,55	3,13	3,36

Izvor: izračunala autorica.

Na grafikonu prikazanom u nastavku (slika 7.) može se pratiti kretanje zaposlenosti osoba u Republici Hrvatskoj u dobi od 55 godina i više u ugostiteljstvu. U skladu s time, zaključuje se da se broj zaposlenih osoba promatrane dobne skupine povećavao kroz cijelo analizirano razdoblje, te se očekuje njegovo daljnje povećanje u budućnosti. Navedeno povećanje je osobito izraženo u trećem kvartalu za sve promatrane godine, što je i logično s obzirom na sezonalnost koja obilježava turizam.



Slika 7. Linijski grafikon prognostičkih vrijednosti zaposlenih osoba starosti 55 i više godina u ugostiteljstvu Republike Hrvatske

Izvor: izradila autorica.

5. ZAKLJUČAK

Cilj ovoga rada bio je odabrati najprikladniji prognostički model za predviđanje buduće vrijednosti broja zaposlenih po dobnim skupinama u ugostiteljstvu zemalja EU 27 i Republike Hrvatske, a kriterij odabira modela bio je minimalna vrijednost pokazatelja srednja kvadratna prognostička pogreška (MSE) kao najrestriktivnije mjere točnosti prognoze. Iako bi prognoziranje razine zaposlenosti osoba po dobnim skupinama u ugostiteljstvu odabranih zemalja Europske unije, zahtijevalo sofisticiraniji pristup, u ovome se radu koriste upravo najjednostavniji modeli izgladivanja, jer se pokazalo da oni daju prognoze ekvivalentne složenijem Box-Jenkinsonovom pristupu modeliranju.

Temeljem provedene empirijske analize, uočava se dominacija prosječno starijih zaposlenika. Naime, u zemljama EU 27 u razdoblju od 2007. do 2013. godine, 43% zaposlenih je u dobi od 45 godina i više, a u Republici Hrvatskoj taj postotak iznosi visokih 54%. Činjenica je da je u Republici Hrvatskoj još uvijek prisutan utjecaj tranzicijskih problema iz prošlosti u kojima je velik broj radno aktivnoga stanovništva ostao bez posla. Kao rezultat toga, dio dotada nezaposlenih osoba, okrenuo se radu u turizmu koji je apsorbirao nastali višak radne snage.

U radu je ispunjen cilj istraživanja, odnosno izabrani su najprikladniji modeli za prognoziranje buduće vrijednosti broja nezaposlenih osoba po dobnim skupinama za zemlje EU 27 i Hrvatsku, i to: Holt-Wintersov aditivni i multiplikativni model eksponencijalnog izgladivanja, budući da su u većini obrada rezultirali najmanjim prognostičkim pogreškama kao mjerama točnosti prognoze.

Situacija u Hrvatskoj je takva da se mlađa populacija teško zapošljava, a provedena analiza sugerira da će se taj problem nastaviti i u budućnosti. Kao mogući razlozi tome nameću se: produljenje dobne granice za odlazak u mirovinu, dulji životni vijek osoba kao i smanjen prirodni prirast. Kako će se sve to odraziti na opterećenost mirovinskoga sustava i njegovu održivost u budućnosti teško je precizno odrediti, ali je realno za pretpostaviti da će se povećavati ukupna zaposlenost u ugostiteljstvu, ali i u turizmu općenito, budući da je turizam radnointenzivna djelatnost koja se neprekidno razvija.

LITERATURA:

1. Anderson D. R., Sweeney D. J., Williams T. A. (2009) *Statistics for Business and Economics*, 10. izdanje. Ohio: South-Western Cengage Learning.
2. Archer, B. H. (1987) Demand Forecasting and Estimation, in Ritchie J. R. B. and Goeldner C. R. (eds) *Travel, Tourism and Hospitality Research*. Wiley, New York, pp. 77-85.
3. Chan, F., Lim, C., McAleer, M. (2005) Modelling multivariate international tourism demand and volatility. *Tourism Management*, 26, 459-471. Chan et al., 1999.
4. Chatfield, C. (2000) *Time-Series Forecasting*. Florida: Chapman & Hall.
5. Čavlek, N., Bartoluci, M., Prebežac, D., Kesar, O. i suradnici (2011.) *Turizam – ekonomske osnove i organizacijski sustav*. Zagreb: Školska knjiga.
6. Čavrak V., Družić I., Barić V., Grahovac P., Gelo T., Karaman Aksentijević N., Mrnjavac Ž., Obadić A., Pašalić Ž., Smolić Š., Šimurina J., Tica J. (2011.) *Gospodarstvo Hrvatske*. Zagreb: Politička kultura.

7. Čeh Časni, A. (2009.) Analiza prognostičkih modela broja noćenja turista u Republici Hrvatskoj. Specijalistički poslijediplomski rad, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet.
8. Čižmešija, M., Sorić, P. (2011.) *Statističke metode za poslovno upravljanje*. Zagreb: Element.
9. Dumičić, K., Bahovec, V., Čižmešija M., Kurnoga Živadinović N., Čeh Časni A., Jakšić S., Palić I., Sorić P., Žmuk B. (2011.) Poslovna statistika, 1. izdanje. Zagreb: Element.
10. Geurts, M., Ibrahim, I. (1975), Comparing the Box Jenkins approach with the exponentially smoothed forecasting model: application to Hawaii Tourists, *Journal of Marketing Research*, 12:182-188.
11. Dwyer, L., Forsyth, P. (2008) Economic Measures of Tourism Yield: what markets to target? *International Journal of Tourism Research* Vol. 10, 155-168.
12. Ladkin, M., Riley, A., Szivas, E. (2002) *Tourism employment: Analysis and Planning*, Clevedon: Channel View Publications.
13. Makridakis S., Wheelwright S. C., Hyndman R. J. (1998) *Forecasting: Methods and Applications*, 3.izdanje. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
14. Montgomery D. C., Jennings C. L., Kulahci M. (2008) *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
15. Sheldon, P. J., Var, T. (1985) Tourism forecasting: A review of empirical research, *Journal of Forecasting*, Volume 4, Issue 2, pp. 183-195.
16. Song, H., Li, G. (2008) Tourism Demand Modelling and Forecasting A Review of Recent Research, *Tourism Management*, Volume 29, Issue 2, April 2008, pp. 203-220.
17. Šošić, I. (2006.) *Primijenjena statistika*, 2. izmijenjeno izdanje. Zagreb: Školska knjiga.
18. TOURISMLink (2012) *The European Tourism Market, its structure and the role of ICTs*. Brussels: The TOURISMLink Consortium. Available online at: www.tourismlink.eu.
19. Witt, S. F., Song, H., Wanhill, S. P. (2004) Forecasting tourism-generated employment: The case of Denmark. *Tourism Economics*, 10, 167-176.
20. Witt, S. F., Witt, C. A. (1995) Forecasting tourism demand: A review of empirical research. *International Journal of Forecasting*, 11, 447-475.

Internetske stranice:

1. Državni zavod za statistiku: Zaposlenost i plaće. Dostupno na: http://www.dzs.hr/Hrv/DBHomepages/Zaposlenost%20i%20place/metodologija_zaposlenost.htm [19. 6. 2014.].
2. Eurostat: Turizam i zaposlenost. Dostupno na: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/tourism/data/database> [20. 6. 2014.].
3. Europska unija: Zemlje članice. Dostupno na: http://europa.eu/about-eu/countries/index_hr.htm [20. 6. 2014.].
4. Logiko. Dostupno na: <http://www.logiko.hr/clanci/strucnjaci-za-prognoze> [10. 6. 2014.].