

# OGRANIČAVAJUĆI ČIMBENICI IZOSTANKA AKTIVNOSTI NA ŠUMOPOSJEDIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ – MIMIC MODEL

## CONSTRAINING FACTORS OF ACTIVITIES IN CROATIAN FOREST ESTATES – MIMIC MODEL

Marijana ŽUNIĆ<sup>1</sup>, Krunoslav TESLAK<sup>2</sup>

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi udio aktivnih i neaktivnih šumoposjednika na području Hrvatske, te na uzorku neaktivnih šumoposjednika identificirati potencijalne razloge nedovoljnog korištenja šumskih resursa, kao i njihove najznačajnije prediktore. Telefonskim anketiranjem i slučajnim odabirom intervjuirano je 1007 šumoposjednika jednoliko raspoređenih na području Hrvatske. Od ukupnog uzorka 60% šumoposjednika smatra da učinkovito gospodari svojim šumoposjedima, dok je njih 40% neaktivno. U svrhu utvrđivanja najvažnijih razloga i uzroka zbog kojih neaktivni šumoposjednici ne gospodare svojim posjedima, postavljena su im dodatna pitanja. Ponuđeno im je 19 izjava koje opisuju moguće razloge nedovoljnog korištenja šumskih resursa, te su na Likertovoj skali od 1 (uopće nije važno) do 5 (vrlo važno) izrazili svoju razinu slaganja s pojedinom izjavom. Faktorskom analizom ekstrahirana su tri faktora s najvećom svojstvenom vrijednošću. Faktori su interpretirani kao: (1) faktor neosposobljenosti i neznanja, (2) faktor pasivnosti i čuvanja šume i (3) faktor fizičkih ograničenja. Za izradu modela ograničavajućih čimbenika izostanka aktivnosti na šumoposjedima kao nezavisne varijable korištene su spol, starost, naobrazba, radni status, udaljenost između šumoposjeda i mjesta stanovanja, veličina naselja i poznavanje granica posjeda. Sociodemografske značajke i obilježja šumoposjeda modelirani su sa ekstrahiranim ograničavajućim čimbenicima izostanka aktivnosti primjenom MIMIC (Multiple Indicators Multiple Causes) modeliranja strukturalnim jednadžbama (SEM). Spol, starost i nepoznavanje granica posjeda pokazali su se kao najznačajniji prediktori. Najveći broj šumoposjednika u Hrvatskoj ne gospodari svojim šumoposjedima zbog nedovoljnog znanja i neosposobljenosti.

**KLJUČNE RIJEČI:** privatni šumoposjednici, ograničavajući faktori gospodarenja, neaktivni šumoposjednici, sociodemografske promjene, MIMIC model

### UVOD INTRODUCTION

Privatni šumoposjednici imaju važnu ulogu u održavanju šumskih ekosustava, opskrbi tržišta drvom i ostalim dobrima i uslugama te značajno doprinose razvoju ruralnih sredina (Feliciano i dr., 2017.). Glavnina opskrbe drvom u

Europi odnosi se na industriju i proizvodnju drva za bioenergiju. EU i njezine članice postavile su cilj da 20% od ukupne proizvodnje energije do 2020. godine proizlazi iz obnovljivih izvora (European Renewable Energy Directive, 2009.). Šume se smatraju glavnim resursom ostvarenja ciljeva, jer drvo i drvni ostaci predstavljaju polovicu od sveukupne proizvodnje obnovljive energije (Eurostat, 2010.).

<sup>1</sup> Marijana Žunić, mag.ing.silv., Zavod za izmjeru i uređivanje šuma, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: mzunic@sumfak.hr

<sup>2</sup> Doc. dr. sc. Krunoslav Teslak, Zavod za izmjeru i uređivanje šuma, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: kteslak@sumfak.hr

Iako je u svijetu zabilježen kontinuirani pad površina pod šumama i šumskim zemljištem, u Europi je on u blagom porastu (Eurostat, 2017.). Zajedno s političkim promjenama 1990-ih u istočnoj i jugoistočnoj Europi pojavili su se procesi restitucije i privatizacije koji su omogućili porast udjela šuma u privatnom vlasništvu (Forest Europe, 2015.).

Zbog strukturnih promjena u vlasništvu, različitih ciljeva, stavova i praksi šumoposjednici su prepoznati kao relativno heterogena grupa s različitim pristupima gospodarenju (npr. Ní Dhubbáin i dr., 2007., Urquhart i dr., 2012.). Promjene u sociološkim karakteristikama mogu zauzvrat modificirati gospodarenje šumama, što posljedično utječe na opskrbu šumskim proizvodima i ostalim uslugama (Rickenback i Kittredge, 2009.). Razlozi nedovoljnog korištenja šumskih resursa obično se pripisuju činjenicama da šumoposjednici prema svojim šumama pokazuju nematerijalističke stavove (npr. Ní Dhubbáin i dr., 2007.), dok se u pojedinim studijama kao glavni uzrok navodi specifično razumijevanje gospodarenja šumama opisano kao „non-intervention“ i „hands-off“ gospodarenje (Lawrence i Dandy, 2014.). Nedavna studija u Sloveniji potvrdila je kako se određeno razumijevanje gospodarenja šumama ne može smatrati uzrokom nedovoljnog korištenja šumskih resursa (Ficko i Boncina, 2015.). Prema navedenoj studiji glavnim se čimbenicima smatraju različita biofizička ograničenja u okolišu.

Održivo gospodarenje u Hrvatskoj ima dugu tradiciju od 250 godina, ali ipak se gospodarenje privatnim šumama, u usporedbi sa gospodarenjem u državnim šumama, ne nalazi na zadovoljavajućoj razini (Glueck i dr., 2011.). Glavni razlozi su sustavno zapostavljanje privatnog vlasništva, mala površinska zastupljenost privatnih šuma, nedovoljna površina samostalnog šumoposjeda, neusklađenost katastra i gruntovnice, kao i nepostojanje aktualne evidencije vlasništva (Lovrić i dr., 2009., Halder i dr., 2014., Posavec i dr., 2006.). Prema Posavec i dr. (2015.) šumoposjednici u Hrvatskoj su uglavnom spremni gospodariti svojim šumoposjedima u svrhu proizvodnje biomase, što je izuzetno važno kako za ruralni razvoj tako i za ostvarivost povećane opskrbe drvom. Međutim, za uspješno gospodarenje i mobilizaciju drva iz privatnih šuma, nužno je identificirati i mjerama otkloniti faktore koji ograničavaju gospodarenje.

Mnogi istraživači u Europi svjesni su da sudbina većine nacionalnih šuma leži u rukama ove raznolike i dinamične skupine ljudi (npr. Ficko i dr., 2017.). Ponašanje šumoposjednika kada je u pitanju gospodarenje šuma, kao i bilo koje ljudsko ponašanje, pod utjecajem je različitih strukturalnih, institucionalnih i kulturoloških čimbenika (Karppinen, 1998.). Prema tome, različiti socijalni čimbenici te okolišna i tehnička ograničenja smatraju se važnim ograničavajućim čimbenicima mobilizacije drva, te smanjuju iznos drvne biomase koja bi se teoretski mogla iskoristiti iz europskih šuma (Verker i dr., 2011.).

Ciljevi ovog istraživanja su: (1) identificirati udio aktivnih i neaktivnih šumoposjednika na području Hrvatske; (2) prikazati i usporediti njihove najznačajnije sociodemografske značajke, kao i obilježja šumoposjeda; (3) izraditi model ograničavajućih čimbenika izostanka aktivnosti na šumoposjedima sa njihovim najznačajnijim prediktorima. Osnovni model za identifikaciju ograničavajućih faktora koji sprječavaju šumoposjednike da gospodare svojim šumoposjedima, kao i njihovih glavnih uzročnika, pružio bi značajne informacije instrumentima šumarske politike u cilju aktivacije i mobilizacije drva iz privatnih šuma.

## MATERIJAL I METODE MATERIAL AND METHODS

### Predmet istraživanja – *Research subject*

U Republici Hrvatskoj 24% šuma i šumskog zemljišta u privatnom je vlasništvu (ŠGO, 2016-2025). Nizinska regija obuhvaća oko 52% privatnih šuma, brežuljkasti dio 12% i mediteranski dio 36%. (Glueck i dr., 2011.). Gospodarenje se provodi prema 10-godišnjim programima gospodarenja i trenutno je uređeno 70% privatnih šuma. Ostvarena opskrba drvom iz privatnih šuma iznosi svega 34% od ukupno propisanog etata za šume šumoposjednika (ŠGO, 2016-2025). Velika većina šumoposjednika svoju šumu koristi za osobne potrebe, uglavnom za ogrjev, dok vrlo mali broj za industrijsku proizvodnju i prodaju (Posavec, 2006.). Privatni šumoposjed razdijeljen je na približno 1,5 milijuna katastarskih čestica koje su u vlasništvu više od 600.000 šumoposjednika. Prema tome, jedan šumoposjednik u prosjeku ima 0,76 ha šumoposjeda, odnosno dvije katastarske parcele (Lovrić i dr., 2009.). Sastojine karakterizira heterogenost u pogledu starosti, kvalitete, obrasta, tehničkih vrijednosti te ostalih obilježja (Šašek, 2010.).

### Uzorkovanje i izrada anketnog upitnika – *Sampling and survey design*

Činjenica je da dosadašnja istraživanja na nacionalnoj razini nisu uspjela postići reprezentativnost zbog nepostojanja registra šumoposjednika te regionalnih razlika u udjelima privatnih šuma (Krajter Ostoić i dr., 2015.). Istraživanja su se uglavnom provodila tehnikama neposrednog anketiranja na izoliranim područjima s najvećom koncentracijom šumoposjednika (npr. Glueck i dr., 2011., Posavec i dr., 2015.). Uzimajući u obzir navedeno, uporabljen je pristup telefonskog anketiranja unutar opće populacije RH kako bi se izdvojio uzorak šumoposjednika.

Postavljen je ciljani uzorak od 1000 u potpunosti ispunjenih anketa u svrhu postizanja prihvatljive granice pogreške uzorkovanja od  $\pm 3\%$  te su šumoposjednici anketirani u razdoblju od 13. veljače do 02. ožujka 2017. godine CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing) metodom te-

**Tablica 1.** Mjerni instrument za identifikaciju ograničavajućih faktora gospodarenja i koeficijenti unutarnje konzistencije za 17 stavki prema ordinalnoj alfi (Zumbo i dr., 2007.) upućuju na zadovoljavajuću pouzdanost (0,88).

**Table 1.** Measurement instrument for management constraining factors identification and internal consistency of the 17 item using ordinal alpha (Zumbo i dr., 2007.) indicating good consistency (0,88).

P3:Važnost pojedinog razloga nedovoljnog korištenja šumskih resursa na Likertovoj skali od 1-5 – <i>Importance of each reason for underuse of wood resources with a 5-point Likert scale</i>	Aritmetička sredina (S.D.) – <i>Mean and standard deviation</i>	Pouzdanost ako je stavka izbačena – <i>Reliability if an item is dropped</i>
p3.1 Drvo mi ne treba – <i>I don't need wood</i>	2,58 (1,70)	0,87
p3.2 Šumu imam kao rezervu – <i>I have my forest as a reserve</i>	3,10 (1,64)	0,87
p3.3 Veliki troškovi sječe i izvlačenja – <i>Forest operations are too expensive</i>	3,26 (1,67)	0,87
p3.4 Niske otkupne cijene drva – <i>Timber prices are too low</i>	2,33 (1,44)	0,87
p3.5 U šumi nije potrebno sjeći – <i>It is not necessary to cut</i>	2,64 (1,55)	0,87
p3.6 Ne treba mi novac od drva – <i>I don't need money from wood</i>	2,50 (1,67)	0,87
p3.7 Nisam osposobljen za rad u šumi – <i>I am not qualified to work in the forest</i>	3,22 (1,77)	0,87
p3.8 Nisam dovoljno opremljen za rad u šumi – <i>I am not equipped to work in the forest</i>	3,07 (1,75)	0,86
p3.9 Rad u šumi je opasan – <i>Work in forest is dangerous</i>	3,32 (1,70)	0,86
p3.10 Rad u šumi je fizički zahtjevan – <i>Work in forest is physically demanding</i>	3,50 (1,67)	0,86
p3.11 Moj šumoposjed je premali – <i>My forest property is too small</i>	2,70 (1,61)	0,87
p3.12 Nitko ne zahtijeva da vršim sječu – <i>Nobody demands cutting</i>	2,78 (1,71)	0,87
p3.13 Slaba povezanost šumoposjeda sa putevima – <i>Poor connection between forest property and roads</i>	3,12 (1,74)	0,88
p3.14 Granice šumoposjeda su neobilježene – <i>Forest property boundary lines are not marked</i>	2,44 (1,68)	0,87
p3.15 Ne znam lokacije svojih parcela – <i>I don't know locations of my parcels</i>	2,01 (1,50)	0,87
p3.16 Nemam vremena za gospodarenje šumom – <i>I don't have time for management</i>	2,84 (1,69)	0,87
p3.17 Dozvoljena sječa je ispod mojih potreba – <i>The allowable cut is below my desire</i>	2,26 (1,43)	0,87

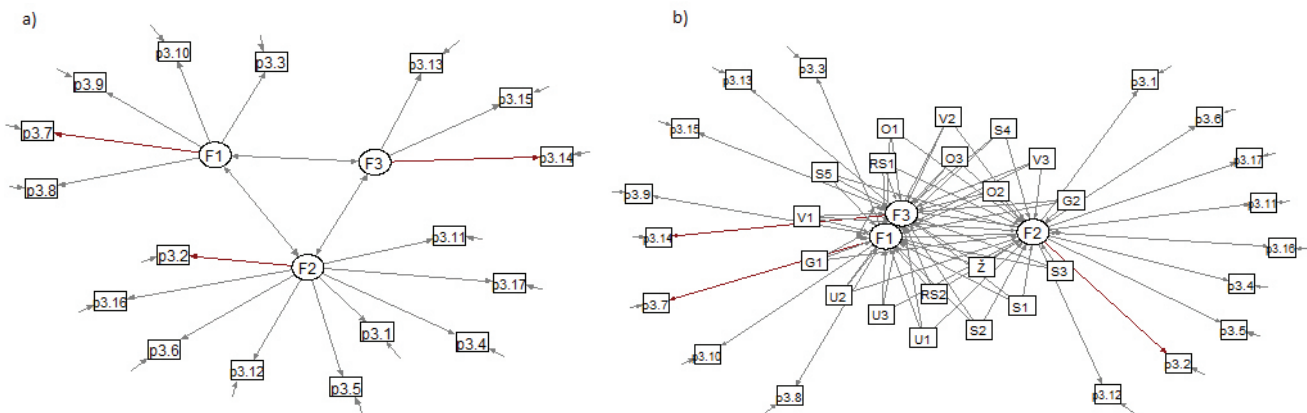
lefonskog intervjua. Uz pomoć agencije za ispitivanje tržišta, slučajnim odabirom unutar telefonskog imenika opće populacije RH, uspostavljeno je 38.087 poziva od kojih je 7.861 bio uspješan. Od broja uspješno uspostavljenih poziva 6.580 ispitanika izjavilo je da ne posjeduje šumu, dok je 1.274 ispitanika izjavilo da posjeduje šumu. Od ukupnog broja ispitanika koji posjeduju šumu, njih 247 (19,4%) odbilo je sudjelovati u istraživanju, 20 (1,6%) posjednika nije bilo dostupno u vrijeme drugog poziva, te je u konačnici ostvaren uzorak od 1007 (79%) u potpunosti ispunjenih anketa. Reprezentativnost uzorka provjerena je ispitivanjem razlika u prostornoj distribuciji između šumoposjednika koji su odbili sudjelovati u anketi i onih koji su sudjelovali. Usporedba drugih varijabli i karakteristika nije bila moguća zbog nepostojanja sociodemografskih informacija o šumoposjednicima koji su odbili sudjelovati u anketi. Cramér's V mjera asocijacije između mjesta stanovanja ispitanika i neispitanika pokazala je slučajnu distribuiranost na području RH (0,80,  $P < 0,01$ ).

Ispitanici su prvo odgovorili na pitanje imaju li u svom posjedništvu šumu, te se na taj način i izdvojio uzorak šumoposjednika. Nakon potvrdnog odgovora, šumoposjednicima je postavljen upit misle li da učinkovito gospodare svojim šumoposjedima. Šumoposjednicima, koji su se izjasnili kao neaktivni, ponuđeno je 17 različitih izjava koje opisuju moguće razloge zbog kojih ne gospodare svojim

šumoposjedima (Tablica 1). Subjektivnom interpretacijom izrazili su svoju razinu slaganja s pojedinom izjavom na Likertovoj skali od 1 (uopće nije važno) do 5 (vrlo važno). Anketa je dalje nastavljena s pitanjima sociodemografskog karaktera (dob, naobrazba, itd.) i obilježjima šumoposjeda (veličina šumoposjeda, poznavanje granica posjeda, itd.) kako bi se dobile osnovne informacije o šumoposjedničkoj strukturi na području RH i usporedile razlike između aktivnih i neaktivnih šumoposjednika.

### Statističke analize i dizajniranje modela – *Statistical analyses and model construction*

S obzirom na to da u Hrvatskoj ne postoje prijašnja empirijska istraživanja i informacije o mogućim faktorima koji ograničavaju gospodarenje u privatnim šumama, preuzet je mjerni instrument iz studije o konceptualizaciji gospodarenja i korištenja šumskih resursa u Sloveniji (Ficko i Boncina, 2015.). Zatim je primijenjena eksplorativna faktorska analiza (EFA) na mjernom instrumentu sastavljenom od 17 izjava (Tablica 3). Primjenom metode glavnih komponenti, Gutman-Kaiserovog kriterija i varimax rotacijom ekstrahirani su faktori sa značajnim svojstvenim vrijednostima kao i faktorska zasićenja (Costello i Osborne, 2005.). Značajnost korelacijske matrice utvrđena je Bartlettovim testom, a pogodnost korelacijske matrice za faktorizaciju Kaiser-Meyer-Olkinovim testom adekvatnosti uzorkovanja.



**Slika 1.** Konfirmatorni faktorski model za testiranje statistički prihvatljivog modela ograničavajućih faktora gospodarenja (a) i MIMIC model za identifikaciju najznačajnijih prediktora pojedinih ograničavajućih faktora gospodarenja (b). F1, F2 i F3 predstavljaju latentnu faktorsku strukturu mjerenu odgovarajućim manifestnim varijablama (p3.1, p3.2, p3.3, p3.4, p3.5, p3.6, p3.7, p3.8, p3.9, p3.10, p3.11, p3.12, p3.13, p3.14, p3.15, p3.16, p3.17). Jedna varijabla po faktoru unutar mjernog modela fiksirana je na 1 (označena crveno). Jednosmjerne strelice, od faktora prema manifestnim varijablama, označavaju uzročnu vezu između dvije varijable, a dvosmjerne korelaciju između varijabli. Strelice prema manifestnim varijablama označavaju rezidualne (varijabilnost neobjašnjenu faktorom). U MIMIC modelu saturacije uzročnih varijabli prema faktorskoj strukturi predstavljene su dummy varijablama (Ž=ženski spol; S1=18-24 god; S2=25-34 god; S3=35-44 god; S4=45-54 god; S5=55-64 god; RS1=zaposleni; RS2=nezaposleni; U1=<2km; U2=10-20 km; U3=>20 km; V1=2.001-10.000 stanovnika; V2=10.000-100.000; V3=>100.000 stanovnika; G1=djelomično znam granice posjeda; G2=ne znam granice posjeda; O1=bez naobrazbe; O2=osnovna škola; O3=više i visoko obrazovanje).

**Figure 1.** Confirmatory factor model for testing a statistically acceptable model of management constraining factors (a) and MIMIC model for identifying the most significant predictors of each management constraining factors (b). F1, F2 and F3 represent latent factor structure measured by appropriate manifest variables (p3.1, p3.2, p3.3, p3.4, p3.5, p3.6, p3.7, p3.8, p3.9, p3.10, p3.11, p3.12, p3.13, p3.14, p3.15, p3.16, p3.17). One variable per factor is fixed to 1 (marker variable) to give a factor a scale (marked with red). Single-headed arrows, from factor to manifest variables, indicate the causal link between variables, and two-headed variables represent correlation. Arrows towards manifest variables indicate residuals (variability not explained by factor). In the MIMIC model, paths from covariates to factors are represented by dummy variables (Ž=female gender; S1=18-24 years; S2=25-34; S3=35-44; S4=45-54; S5=55-64 years; RS1=unemployed; RS2=employed; U1=<2km; U2=10-20 km; U3=>20 km; V1=2.001-10.000 inhabitants; V2=10.000-100.000; V3=>100.000 inhabitants; G1=partial knowledge of boundary lines; G2=don't know the boundary lines; O1= without education; O2=elementary school; O3=higher education).

Prije testiranja odgovaranja podataka modelu, provjerene su pretpostavke o normalnoj distribuciji (Mardias, 1970.). Dobivene vrijednosti ukazale su na prisutnost asimetričnosti distribucije (1370,3) dok koeficijent spljoštenosti (4,16) upućuje na postojanje određene tendencije prema spljoštenosti distribucije. U svrhu određivanja pouzdanosti mjernog instrumenta, korištena je ordinalna alfa (Zumbo i dr, 2007.).

Faktori sa značajnim svojstvenim vrijednostima (Gutman-Kaiser) korišteni su u konfirmatornoj faktorskoj analizi (CFA) kako bi se testirao i uspostavio statistički prihvatljiv model (Slika 1). Za procjenu je korištena metoda dijagonalno ponderiranih najmanjih kvadrata (WLSMV-Diagonally weighted least squares) koja je prikladna za modeliranje kategorijskih ili ordinalnih podataka i ne pretpostavlja da su podaci normalno distribuirani (Brown, 2006.). Slaganje modela s podacima ocijenjeno je na temelju uobičajenih pokazatelja: hi-kvadrat, komparativni indeks pristajanja (CFI-Comparative fit index), razlika u rezidualnim vrijednostima (SRMR-Standardized root mean square residuals), mjera odstupanja modela od populacije po stupnju slobode (RMSEA-Root mean square error of approximation) i indeks najboljeg pristajanja (GFI-Goodness of fit index). Hi-kvadrat indeks sa p-vrijednošću iznad 0,05 pokazuje dobro slaganje modela, ukazujući na malu

razliku između matrice uzorka i matrice predviđene modelom (Hu i Bentler, 1999.). Kriteriji pokazatelja slaganja za dobar model su CFI  $\geq$  0,90, SRMR i RMSEA  $<$  0,10 (Hu i Bentler, 1999.) te GFI  $\geq$  0,85 (Cole, 1987.).

Sociodemografske varijable i obilježja šumoposjeda (spol, starost, naobrazba, radni status, udaljenost između šumoposjeda i mjesta stanovanja, veličina naselja i poznavanje granica posjeda) korištene su kao uzročne varijable u modeliranju višestrukim indikatorima višestrukim uzrocima (MIMIC) (Jöreskog i Sörbom, 1996.). MIMIC model je posebna vrsta modeliranja strukturalnim jednadžbama, a sastoji se od mjernog modela (uspostavljenog u CFA fazi) i strukturalnog modela kojim se određuje učinak kovarijata (grupirajućih varijabli) na faktore, procjenjujući grupne razlike u latentnim faktorskim sredinama (Jöreskog i Sörbom, 1996.). Kategorijske varijable sa  $m$  modaliteta transformirane su u  $m-1$  indikator varijabli (dummy varijable), a preostali se modalitet tretirao kao referentna grupa (Brown, 2006.) (Slika 1).

MIMIC modeli mogu se koristiti za testiranje invarijantnosti i potencijalne moguće prisutnosti različitog funkcioniranja čestica (Differential item functioning-DIF). Invarijantnost je testirana izradom tri različita modela s različitim restrikcijama: (1) model 1 (null effect) uključuje ograničene



saturacije prema latentnim i indikatorskim varijablama; (2) model 2 (saturated) uključuje slobodne saturacije od prediktorskih varijabli do indikatorskih, dok su prema latentnim ograničene; (3) model 3 (invariant intercept) ima slobodne saturacije od prediktorskih varijabli do latentnih, ali su sve saturacije prema konstantama stavki ograničene (Hancock i dr. 2013.). Usporedbe modela testirane su primjenom Satorra Bentler skaliranog hi-kvadrat testa razlike ( $SB_{\Delta\chi^2}$ ).

Sve statističke analize provedene su u softveru R 3.4.3. koristeći pakete *base*, *stats*, *nFactors*, *lavaan*, *semPlot*, *sem* i *psych*. (R Development Core Team, 2008.).

## REZULTATI RESULTS

### Sociodemografski profil šumoposjednika – *Private forest owner sociodemographic profile*

Prema dobivenim rezultatima, na području RH 608 šumoposjednika (60%) smatra da učinkovito gospodari svojim posjedima dok je njih 399 (40%) neaktivno (Tablica 2). U udjelu neaktivnih šumoposjednika prevladavaju žene, udaljenost između mjesta stanovanja i posjeda veća je od 20 km, a poznavanje granica šumoposjeda manja je nego kod aktivnih šumoposjednika. Aktivni šumoposjednici uglavnom žive u manjim naseljima (do 2.000 stanovnika) s manjom udaljenošću od posjeda. Razlike u starosti, obrazovanju i radnom statusu nisu značajne. Šumoposjednici su uglavnom umirovljenici stariji od 65 godina sa srednjom stručnom spremom. Na pitanje o veličini šumoposjeda, 126 (32%) neaktivnih šumoposjednika nema saznanje o veličini svog posjeda, dok je 580 (95%) aktivnih šumoposjednika znalo veličinu svog posjeda. Zbog nedostatnih informacija o veličinama šumoposjeda za neaktivne šumoposjednike navedena varijabla nije se dalje koristila u statističkim analizama.

### Mjerni instrument i eksplorativna faktorska analiza – *Measurement instrument and exploratory factor analysis*

Koeficijent ordinalne alfe za testiranje unutarnje konzistencije mjernog instrumenta (Tablica 1) pokazao je zadovoljavajuću pouzdanost (0,88). Eksplorativnom faktorskom analizom i prema Gutman-Kaiserovu kriteriju ekstrahirana su tri faktora (Tablica 3). Kaiser-Meyer-Olkinov (KMO) indeks adekvatnosti uzorkovanja iznosio je 0,85 sa visoko značajnim Bartlettovim testom korelacijske matrice ( $p < 0,001$ ).

Prvi faktor definiraju varijable koje ukazuju na šumoposjednikovu nedovoljnu osposobljenost i opremljenost za rad u šumi (p3.7, p3.8, p3.9, p3.10, 3.3). Faktor objašnjava 27,3 % varijance i interpretiran je kao faktor neosposobljenosti i neznanja. Drugi faktor upućuje na činjenice da šumopo-

**Tablica 2.** Sociodemografski profil aktivnih i neaktivnih šumoposjednika (n=1007).

**Table 2.** Sociodemographic profile of active and inactive forest owners (n=1007).

Varijable – Variable	Aktivni šumoposjednici – Active forest owners (n=608); %	Neaktivni šumoposjednici – Inactive forest owners (n=399); %
<b>Spol – Gender</b>		
Muški – Male	52,1	45,9
Ženski – Female	47,9	54,1
<b>Starost (god) – Age (years)</b>		
18 – 24	1,0	1
25 – 34	1,8	2
35 – 44	9,2	8,8
45 – 54	16,0	16,8
55 – 64	34,5	29,3
65+	37,5	42,1
<b>Obrazovanje – Education</b>		
Bez – Non	4,1	2
Osnovna škola – Elementary	22,0	11,5
Srednja škola – Secondary	55,3	60,7
Više i visoko obrazovanje – Higher	18,6	25,8
<b>Radni status – Occupation</b>		
Zaposleni – Employed	30,3	33,4
Nezaposleni – Unemployed	14,6	8,5
Umirovljenici – Retired	55,1	58,1
<b>Udaljenost šumoposjeda od mjesta stanovanja – Distance between residence and forest property</b>		
< 2 km	34,4	18,3
2 – 10 km	41,1	36,3
11 – 20 km	11,2	14,3
> 20 km	13,3	31,1
<b>Poznavanje granica šumoposjeda – Knowledge of property boundary lines</b>		
Da, znam – I know	72,2	51,6
Djelomično znam – I know partially	22,7	34,1
Ne znam – I don't know	5,1	14,3
<b>Veličina naselja (broj stanovnika) – Size of place of residence (population number)</b>		
< 2.000	60,7	36,6
2.0001 – 10.000	15,0	18,8
10.001 – 100.000	10,5	15,5
> 100.000	13,8	29,1

sjednici čuvaju šumu kao rezervu, da im drvo ne treba kao ni novac od drva te da nemaju vremena za gospodarenjem (p3.2, p3.4, p3.1, p3.5, p3.6, p3.11, p3.12, p3.16, p3.17). Faktor objašnjava 9,11 % varijance i interpretiran je kao faktor pasivnosti i čuvanja šume. Neobilježnost granica šumoposjeda, nepoznavanje lokacija parcela te slaba povezanost šumoposjeda sa putevima (p3.14, p3.15, p3.13) definiraju treći faktor koji objašnjava 7,70 % varijance i interpretiran je kao faktor fizičkih ograničenja. Tri faktora zajedno objašnjavaju 44,1 % ukupne varijance.

**Tablica 3.** Eksplorativna faktorska analiza i varimax rotacija (zasićenja ispod 0,25 nisu prikazana). Faktori su interpretirani: (1) faktor onesposobljenosti i neznanja; (2) faktor pasivnosti i čuvanja šume; (3) faktor fizičkih ograničenja.

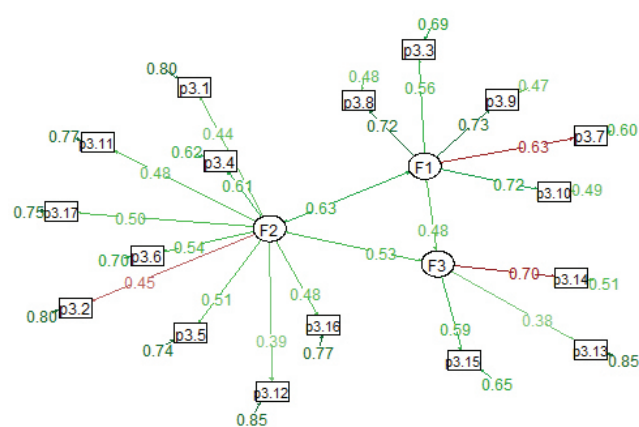
**Table 3.** Exploratory factor analysis and varimax rotation (loadings below 0.25 are not shown). Interpretation of factors: (1) factor of qualifications and knowledge constraints; (2) factor of passivity and forest conservation; (3) factor of physical constraints.

Varijable – Variable	Faktori i faktorska zasićenja – Factors and factor loadings		
	1	2	3
Nisam osposobljen za rad u šumi – I am not qualified to work in the forest	0,71		
Nisam dovoljno opremljen za rad u šumi – I am not equipped to work in the forest	0,77		
Rad u šumi je opasan – Work in forest is dangerous	0,53	0,39	
Rad u šumi je fizički zahtjevan – Work in forest is physically demanding	0,62	0,36	
Šumu imam kao rezervu – I have my forest as a reserve		0,54	
Niske otkupne cijene drva – Timber prices are too low	0,24		
Granice šumoposjeda su neobilježene – Forest property boundary lines are not marked			0,61
Ne znam lokacije svojih parcela – I don't know locations of my parcels			0,72
Drvo mi ne treba – I don't need wood		0,40	0,21
Veliki troškovi sječe i izvlačenja – Forest operations are too expensive	0,45	0,26	
U šumi nije potrebno sjeći – It is not necessary to cut		0,50	
Ne treba mi novac od drva – I don't need money from wood		0,47	
Moj šumoposjed je premali – My forest property is too small		0,44	
Nitko ne zahtijeva da vršim sječu – Nobody demands cutting		0,26	0,24
Slaba povezanost šumoposjeda sa putovima – Poor connection between forest property and roads			0,20
Nemam vremena za gospodarenje šumom – I don't have time for management	0,24	0,34	
Dozvoljena sječa je ispod mojih potreba – The allowable cut is below my desire		0,47	
Svojtvena vrijednost – Eigenvalue	4,639	1,549	1,310
Postotak objašnjene varijance (%) – Variance explained	27,30	9,11	7,70

*n* = 399

### Konfirmatorna faktorska analiza – Confirmatory factor analysis

Konfirmatorni faktorski model definiran sa tri različita konstrukta u potpunosti zadovoljava postavljene kriterije slaganja, što znači da empirijski podaci odgovaraju modelu



**Slika 2.** Faktori koji sprječavaju šumoposjednike da gospodare svojim šumoposjedima. F1 označava faktor neosposobljenosti i neznanja, F2- faktor pasivnosti i čuvanja šume te F3- faktor fizičkih ograničenja. Za sve parametre su prikazani standardizirani koeficijenti i svi parametri su statistički značajni  $P < 0,05$ .

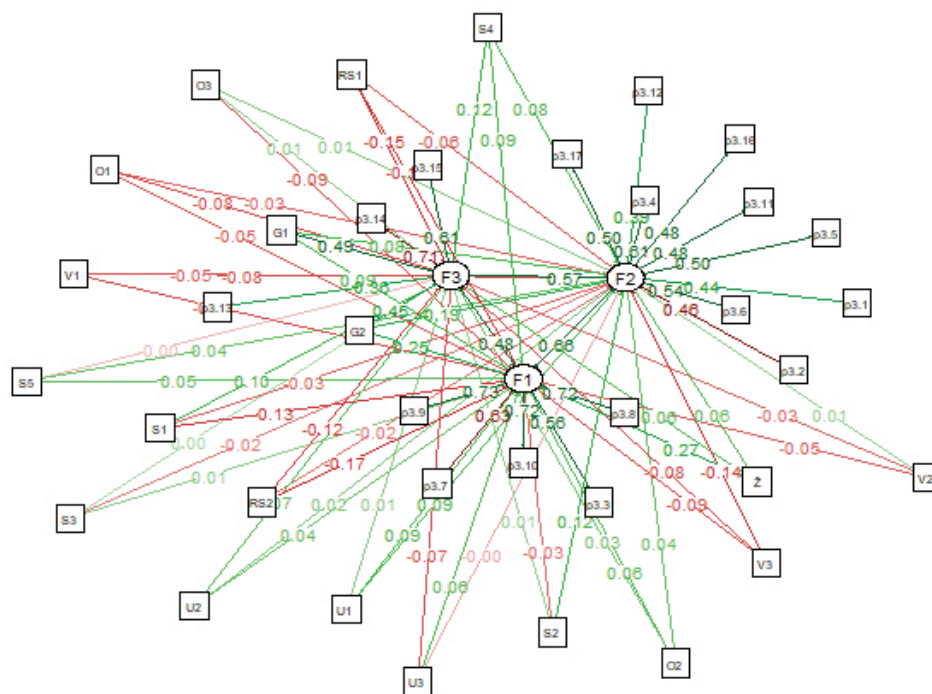
**Figure 2.** Factors preventing forest owners from management. F1- factor of qualifications and knowledge constraints, F2- factor of passiveness and forest conservation and F3- factor of physical constraints. For all parameters standardized coefficients are provided and all parameters are significant at  $P < 0.05$ .

( $\chi^2=0,024$ , CFI=0,99, RMSEA=0,026, SRMR=0,046). Faktori koji sprječavaju šumoposjednike da gospodare svojim šumoposjedima mogu se opisati sa tri različita konstrukta (Slika 2).

Najznačajniji je faktor neosposobljenosti i neznanja. Indikatori sa najvećim zasićenjima su: (p3.8) rad u šumi je opasan, (p3.9) rad u šumi je fizički zahtjevan i (p3.10) nisam osposobljen za rad u šumi. Sljedeći je faktor pasivnosti i čuvanja šume sa najznačajnijim definicijama: (p3.4) niske otkupne cijene drva, (p3.6) ne treba mi novac od drva i (p3.5) u šumi nije potrebno sjeći. Treći je faktor fizičkih ograničenja s indikatorima najvećih zasićenja: (p3.14) granice šumoposjeda su neobilježene i (p3.15) ne znam lokacije svojih parcela.

### Model ograničavajućih faktora gospodarenja – MIMIC model – Management constraining factors model – MIMIC model

Analiza invarijantnosti pokazala je da su parametri modela invarijantni između grupa. Model 2 ( $\chi^2=0,024$ ; RMSEA=0,026; SRMR=0,023; CFI=0,99) pokazao se nešto boljim od modela 1 ( $\chi^2=0,024$ ; RMSEA=0,026; SRMR=0,046; CFI=0,99) dok se model 3 pokazao najboljim ( $S_B\chi^2=0,386$ ; RMSEA=0,007; SRMR=0,037; CFI=0,99). Rezultat hi-kvadrat testa razlike između modela 2 i modela 3 nije statistički značajan [ $S_B\chi^2$  (df)= 103,97 (79,82),  $p > 0,05$  ( $p=0,96$ )] te upućuje na invarijantnost.



**Slika 3.** MIMIC model ograničavajućih faktora gospodarenja privatnim šumama. Pozitivne saturacije označene su zeleno, a negativne crveno. Utjecaj uzročnih varijabli (Ž, S1, S2, S3, S4, S5, RS1, RS2, U1, U2, U3, V1, V2, V3, G1, G2, O1, O2, O3) na faktorsku strukturu prikazan je standardiziranim koeficijentima (detaljnije u Metodama i Tablici 4).

**Figure 3.** MIMIC model of private forest management constraining factors. Positive paths are marked with green and negative with red. The effects of covariates (Ž, S1, S2, S3, S4, S5, RS1, RS2, U1, U2, U3, V1, V2, V3, G1, G2, O1, O2, O3) on latent factor structure are presented as standardised coefficients (more detailed in Methods and Table 4).

Nakon dodavanja grupirajućih varijabli u postojeći CFA model, indeksi slaganja modela kao i  $\chi^2$  kvadrat pokazali su poboljšanje modela ( $\chi^2=0,386$ ; RMSEA=0,007; SRMR=0,037), dok je CFI ostao isti upućujući na jaku vezu između kovarijata i latentnih varijabli (Slika 3). Dummy varijabla „djelomično poznajem granice posjeda (G2)“ bila je najznačajniji prediktor sva tri faktora s najvećom značajnošću za faktor fizičkih ograničenja ( $\beta=0,451$ ). Dummy varijabla „uopće ne poznajem granice posjeda (G1)“ najznačajniji je prediktor faktora fizičkih ograničenja ( $\beta=0,491$ ). Varijable starosti najznačajniji su prediktor prvog faktora, od kojih se „18-24 godina (S1)“ negativno razlikuje u odnosu na „stariji od 65+“ ( $\beta=-0,132$ ). Također se pokazala značajna varijabla „25-34 godina (S2)“ za faktor pasivnosti i čuvanja šume ( $\beta=0,124$ ). Starosna kategorija „18-24“ pokazala se značajna za faktor fizičkih ograničenja ( $\beta=0,097$ ). Dummy varijable radnog statusa „zaposleni“ i „nezaposleni“ ( $\beta=-0,127$ ;  $\beta=-0,174$ ) značajno se negativno razlikuju od „umirovljenika“ za faktor neosposobljenosti i neznanja, dok je varijabla „zaposleni“ ( $\beta=-0,151$ ) značajan negativan prediktor faktora fizičkih ograničenja. Značajne su razlike u spolovima za faktor neosposobljenosti i neznanja, gdje se je ženski spol pokazao kao statistički značajan prediktor ( $\beta=0,270$ ). Varijabla veličina naselja „više od 100.000 stanovnika (V3)“ pokazala se kao značajan negativan prediktor faktora pasivnosti i čuvanja šume ( $\beta=-0,138$ ). Varijable uda-

ljenosti između stanovanja i šumoposjeda, kao i varijable naobrazbe nisu pokazale statistički značajne razlike u regresiji s ograničavajućim faktorima gospodarenja (Tablica 4).

## RASPRAVA SA ZAKLJUČKOM DISCUSSION AND CONCLUSION

Većina šumoposjednika u Hrvatskoj (60%) smatra da dobro gospodari svojim šumoposjedima. Prema tome, u prošlom desetljeću dogodile su se očigledne promjene u odnosu na prijašnja istraživanja koja opisuju šumoposjednike kao neaktivne i nezainteresirane za gospodarenjem. (npr. Čavlović i dr., 2004., Posavec i dr., 2006.).

Naša studija je potvrdila postojanje tri različita konstrukta, s gledišta šumoposjednika, koji ograničavaju gospodarenje u privatnim šumama na području Hrvatske. Oni se mogu opisati kao faktor neosposobljenosti i neznanja, faktor pasivnosti i čuvanja šume te faktor fizičkih ograničenja. Najveći dio šumoposjednika u Hrvatskoj ne gospodari svojim šumoposjedima zbog nedovoljne osposobljenosti i neznanja, što je u skladu sa studijom nekorištenja šumskih resursa u Sloveniji (Ficko i Boncina, 2015.). Šumoposjednici smatraju da je rad u šumi opasan, fizički zahtjevan te da nemaju dovoljno znanja kako gospodariti svojim šumoposjedima. Navedena ograničenja ne predstavljaju velike izazove za državne mehanizme zadužene za gospodarenje šumama, te

**Tablica 4.** Utjecaj uzročnih-dummy varijabli na faktore neosposobljenosti i neznanja, pasivnosti i čuvanja šume i fizičkih ograničenja.;  $\beta$ =standardizirani koeficijenti.; S.E.=standardna pogreška;  $P < 0,05$ .

**Table 4.** Effect of covariates-dummy variables on factors of qualifications and knowledge constraints, passiveness and forest conservation and physical constraints.  $\beta$ =standardised estimate; S.E.=standard error;  $P < 0,05$ .

Varijable Variable	Neosposobljenost i neznanje – Qualification and knowledge constraints			Pasivnost i čuvanje šume – Passiveness and forest conservation			Fizička ograničenja – Physical constraints		
	$\beta$	S.E.	P	$\beta$	S.E.	P	$\beta$	S.E.	P
Ž	0,270	0,124	<0,001	0,058	0,089	0,324	0,059	0,131	0,280
S1	0,132	0,381	<0,001	-0,035	0,314	0,405	0,097	0,372	0,002
S2	-0,027	0,442	0,620	0,124	0,304	0,001	0,006	0,427	0,905
S3	0,009	0,261	0,893	-0,017	0,177	0,800	0,002	0,286	0,976
S4	0,087	0,196	0,181	0,077	0,165	0,347	0,123	0,264	0,137
S5	0,051	0,160	0,436	0,039	0,116	0,580	-0,001	0,180	0,992
RS1	-0,127	0,240	0,034	-0,065	0,194	0,368	-0,151	0,254	0,011
RS2	-0,174	0,161	0,011	-0,023	0,128	0,773	-0,125	0,193	0,102
U1	0,093	0,179	0,096	0,093	0,142	0,160	0,010	0,225	0,881
U2	0,040	0,151	0,521	0,016	0,111	0,814	0,069	0,162	0,276
U3	0,062	0,158	0,257	-0,002	0,128	0,972	-0,065	0,185	0,275
V1	-0,072	0,188	0,237	-0,076	0,136	0,246	-0,052	0,200	0,395
V2	-0,045	0,169	0,443	0,006	0,128	0,962	-0,033	0,184	0,585
V3	-0,089	0,153	0,151	-0,138	0,144	0,046	-0,084	0,181	0,224
G1	0,093	0,199	0,134	0,079	0,137	0,213	0,491	0,251	<0,001
G2	0,253	0,123	<0,001	0,188	0,099	0,003	0,451	0,154	<0,001
O1	-0,052	0,332	0,212	-0,035	0,284	0,512	-0,076	0,449	0,150
O2	0,060	0,180	0,245	0,036	0,158	0,593	0,026	0,223	0,669
O3	-0,086	0,147	0,134	0,010	0,098	0,855	0,009	0,158	0,876

bi se mogla ukloniti dodatnim edukacijama, obrazovanjem, boljom opremom u šumskim radovima, kao i ugovaranjem usluga šumskih obrta licenciranih za izvođenje poslova u šumarstvu.

Manji broj šumoposjednika ne gospodari svojim šumoposjedima zbog pasivnosti i čuvanja šume. Ograničenja bi se mogla ukloniti većim otkupnim cijenama drva, razvijanjem svijesti o nužnosti gospodarenja šumskim resursima, kao i potencijalnim mogućnostima dodatne zarade nedrvinim i drvnim šumskim proizvodima, kao npr. prodaja biomase za bioenergiju (npr. Curman i dr., 2006., Halder i dr., 2014.). Najmanji broj šumoposjednika ne gospodari svojim šumoposjedima zbog neobilježenih granica i nepoznavanja lokacija šumoposjeda. Ovakva ograničenja je ujedno i najteže otkloniti zbog već spomenutih problema nesređenih imovinsko-pravnih odnosa koji nadilaze sektor šumarstva (npr. Lovrić i dr., 2008., Krajer Ostoić, 2015.).

Kao najznačajniji i najvažniji uzroci koji utječu na ograničenje gospodarenja u pogledu neosposobljenosti i neznanja pokazale su se promjene u spolnoj strukturi (Tablica 4). Porast udjela ženske populacije u šumoposjedničkoj strukturi, kao što je slučaj u Finskoj (npr. Lidestav, 1998., Haugen i dr., 2016.), izražen je i u Hrvatskoj, ali s većim postotkom u udjelu neaktivnih šumoposjednika. Žene kao šumoposjednici, u odnosu na muški udio, imaju statistički značajniji utjecaj na faktor neosposobljenosti i neznanja, što može upućivati na činjenice o postojanju drukčijih interesa u

odnosu na muški udio. Drukčiji interesi se možda mogu prepoznati u nematerijalističkim stavovima s naglaskom na zaštitu i očuvanje, ekologiju te rekreacijske vrijednosti koje prevladavaju u ženskom udjelu, dok muškarci više vrednuju ekonomske vrijednosti (npr. Stern i dr., 1993., Lidestav, 1998.). Svakako bi trebalo u sljedećim studijama obratiti pozornost na navedene činjenice. Sljedeći značajan prediktor faktora neosposobljenosti i neznanja je taj da su šumoposjednici uglavnom umirovljenici, što je i očigledno zbog visokog udjela starosne dobi od 65+ godina. Trendovi starenja populacije također su prisutni i u šumoposjedničkoj strukturi (npr. Schmithusen i Hirsch, 2010.) te zajedno s produženim životnim vijekom, osobito ženske populacije u odnosu na mušku, zatim prisutnosti drukčijih interesa i stavova, mogu biti uzroci većeg udjela žena starije populacije koje aktivno ne gospodare svojim šumoposjedima.

Djelomično poznavanje granica šumoposjeda pokazalo se kao značajan prediktor sva tri ograničavajuća faktora gospodarenja. Nepoznavanje granica najznačajniji je prediktor faktora fizičkih ograničenja, što je i očekivano. Razumljivo je i opravdano da nesigurnost poznavanja granica ograničava gospodarenje u privatnim šumama. Razlozi nepoznavanja granica u najvećoj su mjeri rezultat izraženih procesa parcelizacije koji su itekako prisutni u Hrvatskoj (npr. Lovrić i dr., 2008., Krajer Ostoić, 2015.). Parcelizacija je dovela do nastanka sitnih raštrkanih čestica koja zajedno s neusklađenim katastrom i gruntovnicom ograničavaju šu-



moposjednike da gospodare svojim šumoposjedima. Institucionalni okvir pojedinih Europskih zemalja, kao na primjer u Švedskoj, zabranio je fragmentiranje zemljišta do te mjere da onemogućavaju stvaranje preduvjeta za neučinkovito gospodarenje (npr. Haugen i dr., 2016.). Hrvatska zakonodavna politika također bi se trebala razvijati u tom smjeru, jer parcelizacija ne utječe samo na povećanje fragmentacije šumskih posjeda, nego ima i negativne posljedice na bioraznolikost, ekosustav u cjelini kao i ruralni razvoj (Suuriniemi i dr., 2012.).

Veći udio šumoposjednika u dobnoj kategoriji od 25-34 godine, za razliku od starijih skupina, ne gospodari svojim šumoposjedima jer su im otkupne cijene drva male, drvo im ne treba, nemaju vremena za gospodarenjem i šumu čuvaju kao rezervu. Oni koji stanuju u manjim sredinama do 2.000 stanovnika više su pasivni i više čuvaju svoju šumu za razliku od onih koji žive u većim sredinama od preko 100.000 stanovnika. Navedeno se može objasniti sentimentalnom vrijednošću i važnošću koju šuma kao ostavština i nasljedstvo ima za posjednika (npr. Bliss i Martin, 1989., Boon i dr., 2004.), posebice u manjim sredinama. Većina šumoposjednika u Hrvatskoj ima snažne emocionalne veze sa svojom šumom i žele ju ostaviti u nasljedstvo svojoj obitelji (Glueck i dr., 2011.). Važnost se ogleda i u činjenicama da šumoposjednici postaju sve manje ovisni o šumi kao izvoru prihoda (npr. Boon i dr., 2004.).

Ovo istraživanje je rezultiralo MIMIC modelom koji objašnjava razloge nedovoljnog korištenja šumskih resursa, sa gledišta šumoposjednika, u privatnim šumama na području Hrvatske, kao i njihove najznačajnije prediktore. MIMIC modelom je dokazano kako se strukturalne promjene u sociodemografskim karakteristikama i obilježjima šumoposjeda mogu smatrati odgovornim faktorima ograničenog gospodarenja privatnim šumama, što je u skladu s pojedinih studijama o projekcijama dostupnosti i opskrbe drvom (npr. Verker i dr., 2011.). Budućnost privatnog šumoposjedništva uvelike ovisi o promjenama u spolu, starosti i ciljevima gospodarenja, jer te promjene izravno utječu na gospodarenje privatnim šumama, kao i na ekosustav u cjelini (Feliciano i dr., 2017., Ficko i dr., 2017.). Prema tome, nužno je prepoznavanje sve više prisutnih navedenih trendova, kao i implementacija potrebnih mjera i aktivnosti kako bi se uklonili ograničavajući čimbenici izostanka aktivnosti na šumoposjedima u svrhu unaprjeđenja gospodarenja privatnim šumama, kao i razvoja ruralnog prostora općenito.

## ZAHVALA ACKNOWLEDGEMENTS

Članak je realiziran u sklopu projekta: „Planiranje gospodarenja privatnim šumama u Hrvatskoj obzirom na obilježja šumoposjeda i gospodarske zahtjeve šumoposjed-

nika” financiranog od strane Ministarstva poljoprivrede. Zahvaljujemo se Ministarstvu poljoprivrede, agenciji za istraživanje tržišta Henda d.o.o. i Hrvatskoj poljoprivredno-šumarskoj savjetodavnoj službi.

## LITERATURA REFERENCES

- Bliss, J.C., A.J. Martin, 1989: Identifying small-scale forest management motivations with qualitative methods. *Forest Science* 35(2): 601–622.
- Boon, T.E, H. Meilby, B. Thorsen Jellesmark, 2004: An empirically based typology of private forest owners in Denmark: improving communication between authorities and owners. *Scand. J. Forest. Res.* 19: 45-55.
- Brown, T., 2006: *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research* Guildford, New York.
- Cole, D.A., 1987: Utility of Confirmatory Factor Analysis in test validation research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 55 (4): 584-595.
- Costello, A. B., J. Osborne, 2005: Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment Research & Evaluation* 10(7).
- Curman, M., S. Posavec, Š. Pezdevšek Malovrh, 2016: Willingness of Private Forest Owners to Supply Woody Biomass in Croatia. *Small-Scale Forestry* 15(4): 551-567.
- Čavlović, J., 2004: Unaprjeđenje stanja i gospodarenja privatnim šumama na području Zagrebačke županije (znanstvena studija). Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- European Parliament, Council of European Union. 2009. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. *Official Journal of the European Union* L 140:16-62.
- Eurostat, statistical office of the European Union, 2010: Europe in figures, Eurostat yearbook 2010. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/KS-CD-10-220>.
- Eurostat, statistical office of the European Union, 2017: Eurostat regional yearbook 2017 edition. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/KS-HA-17-001>.
- Feliciano, D., L. Bouriaud, E. Brahic, P. Deuffic, Z. Dobsinska, V. Jarsky, A. Lawrence, fE. Nybakk, S. Quiroga, C. Suarez, A. Ficko, 2017: Understanding private forest owners' conceptualisation of forest management: evidence from a survey in seven European countries. *J. Rural. Stud* 54: 162–176.
- Ficko, A., A. Boncina, 2015: Forest owner representation of forest management and perception of resource efficiency: a structural equation modeling study. *Ecology and Society* 20(1).
- Ficko, A., G. Lidestav, A. Ní Dhubháin, H. Karppinen, I. Zivojinovic, K. Westing, 2017: European private forest owner typologies: A review of methods and use. *Forest Policy and Economics* (in Press).
- Forest Europe, 2015: *State of Europe's Forests 2015*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Glück, P., M. Avdibegović, A. Čabaravdić, D. Nonić, N. Petrović, S. Posavec, M. Stojanovska, S. Imočanin, S. Krajter, N. Lo-

- zanovska, B. Marić, V. Milijić, A. Mrkobrada, S. Trninić, 2011: Private forest owners in the Western Balkans- Ready for the formation of interest associations, Research report 25, Project: Research into the Organizations of private forest owners associations in the Western Balkan region (PRIFORT), EFI.
- Hancock, G. R., B. F. French, 2013: Power analysis in structural equation modeling. A second course Charlotte, NC: Information Age Publishing, Inc. 2nd ed., pp. 117–159.
  - Halder, P., E. Paladinić, M. Stevanov, S. Orlović, T.J. Hokkanen, P. Pelkonen, 2014: Energy wood production from private forests – nonindustrial private forest owners' perceptions and attitudes in Croatia and Serbia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 35: 515–526.
  - Haugen, K., S. Karlsson, K. Westin, 2016: New Forest Owners: Change and Continuity in the Characteristics of Swedish Non-industrial Private Forest Owners (NIPF Owners) 1990–2010. *Small-scale Forestry* 15:533–550.
  - Hu, L-T, P. M. Bentler, 1999: Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal* 6: 1–55.
  - Jöreskog, K., D. Sörbom, 1996: LISREL 8: User's Reference Guide. Chicago, IL.
  - Karppinen, H., 1998: Values and objectives of non-industrial private forest owners in Finland. *Silva Fenn.* 32(1) pp. 43-59.
  - Krajter Ostoić, S., et al., 2015: Forest land ownership change in Croatia. In: Živojinović I. et al. (eds) COST Action FP1201 FAC-ESMAP country report. European Forest Institute Central-East and South-East European Regional Office, Vienna, p 40.
  - Lawrence, A., N. Dandy, 2014: Private landowners' approaches to planting and managing forests in the UK: what's the evidence? *Land Use Policy* 36:351-360.
  - Lidestav, G., 1998: Women as non-industrial private forest landowners in Sweden. *Scand. J. For. Res.* 13: 66-73.
  - Lovrić, M., I. Martinić, M. Landekić, M. Šporčić, 2009: Upravljanje privatnim šumama u Europi. *Nova Mehanizacija Šumarstva* 30(1). p. 27-35.
  - Mardia, K. V., 1970: Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika* 57:519-530.
  - Ní Dhubháin, Á., R. Cobanova, H. Karppinen, D. Mizaraita, E. Ritter, B. Slee, S. Wall, 2007: The Values and Objectives of Private Forest Owners and Their Influence on Forestry Behaviour: The Implications for Entrepreneurship. *Small-scale Forestry* 6(4): 347-357.
  - Posavec, S., S. Trninić, J. Cavlovic, 2006: Current status and trends in private forests of Croatia, in: W. Sarah (Ed.), *Small-scale Forestry and Rural Development the Intersection of Ecosystems, Economics and Society*, COFORD, Galway, Ireland, pp. 409-415.
  - Posavec, S., M. Avidbegoović, Dž. Bećirović, N. Petrović, M. Stojanovska, D. Marčeta, Š. Pezdevšek Malovrh, 2015: Private forest owners' willingness to supply woody biomass in selected South-Eastern European countries. *Biomass and Bioenergy* (81): 144-153.
  - R Development Core Team, 2008: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
  - Rickenback, R., D.B. Kittredge, 2009: Time and distance: comparing motivations among forest landowners in New England, USA. *Small Scale For.* 8: 95–108.
  - Schmithüsen, F., F. Hirsch, 2010: Private forest ownership in Europe. Geneva Timber and Forest Study Paper 26. UN, Geneva.
  - Stern, P., T. Dietz, L. Kalof, 1993: Value orientations, gender, and environmental concern. *Environ. Behav.* 25(5): 322–348.
  - Suuriniemi, I., J. Matero, H. Hänninen, J. Uusivuori, 2012: Factors affecting enlargement of family forest holdings. *Silva Fenn.* 46: 253-26.
  - Šašek, M., 2010: Šumskogospodarske mogućnosti privatnih šuma na području sjeverozapadne Hrvatske s posebnim osvrtom na uzgojne postupke, Magistarski specijalistički rad, Šumarski fakultet Zagreb.
  - ŠGOP 2016 - Šumskogospodarska osnova Republike Hrvatske za razdoblje 2016. – 2025. -NACRT, Zagreb, 2016.
  - Urquhart, J., P. Courtney, B. Slee, 2012: Private woodland owners' perspectives on multifunctionality in English woodlands. *Journal of Rural Studies* 28:95-106.
  - Verkerk, P. J., P. Anttila, J. Eggers, M. Lindner, A. Asikainen, 2011: The realisable potential supply of woody biomass from forests in the European Union. *Forest Ecology and Management* 261:2007-2015.
  - Zumbo, B. D., A. M. Gadermann, C. Zeisser, 2007: Ordinal versions of coefficients alpha and theta for Likert rating scales. *Journal of Modern Applied Statistical Methods* 6: 21-29.

## SUMMARY

The purpose of this paper was to determine the share of active and inactive forest owners in Croatia and to identify potential causes for underuse of wood resources and their most important predictors based on inactive forest owners sample. We interviewed 1007 randomly selected forest owners on Croatian territory with a telephone survey. Of the total sample, 60% of forest owners believe that they efficiently manage their forests while 40% are inactive (Table 1). In order to determine the most important reasons and causes for inactive forest owners not cutting more, additional questions were asked. They were provided by 19 statements describing possible reasons for underuse of wood resources. Then, on Likert's scale from 1 (not important at all) to 5 (very important) they expressed their level of agreement with a particular statement (Table 2). The statements were condensed into three dimensions by explanatory factor analysis with eigenvalue approach. Factors were interpreted as: (1) factor of qualifications and knowledge constraints, (2) factor of passiveness and forest conservation and (3)

factor of physical constraints (Table 2). Statistically acceptable model was established by confirmatory factor analysis approach (Figure 2). The pronounced processes of structural changes in forest ownership composition, as well as in socio-demographic and forest property characteristics, are evident across Europe consequently influencing the intensity of private forest management. Within the aforementioned, we used gender, age, education, working status, the distance between the forest and the place of residence, the size of the settlement and the knowledge of forest property boundary lines as independent variables for management constraining factors model construction (Figure 1). Socio-demographic and forest property characteristics have been modeled with the extracted management constraining factors by applying a Multiple Indicators Multiple Causes (MIMIC) model (Figure 3). MIMIC model revealed that gender, age, and lack of boundary lines knowledge were the most important predictors for management constraining factors (Table 4). The notable part of forest owners in Croatia do not manage their forests because of insufficient knowledge and qualifications.

---

**KEY WORDS:** private forest owners, management constraining factors, inactive forest owners, socio-demographic changes, MIMIC model