

Gozdarstvo in statistika

Prispevek ob stoletnici rojstva prof. Martina Čokla

Forestry and statistics

Article at the centennial of birth of Prof. Martin Čokl

Aleš KADUNC*

Izvleček:

Kadunc, A.: Gozdarstvo in statistika. *Gozdarski vestnik*, 65/2007, št. 7-8. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 4. Prevod v angleščino: avtor. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

Skupno gozdarstvu in statistiki je ukvarjanje z množičnimi pojavi. Gozdarstvo je že zelo zgodaj po intuiciji uporabljalo metode izvrednotenja, ki jih danes lahko pojmuje kot zametke statistike. Danes se raba statistike v družbi in gozdarstvu povečuje. Gozdarji pri tem nekoliko zaostajamo. Za napredovanje stroke bo potrebno stalno izboljševati naše znanje (med drugim) metodoloških vsebin.

Ključne besede: gozdarstvo, statistika, Slovenija, poučevanje

Abstract:

Kadunc, A.: Forestry and statistics. *Gozdarski vestnik*, Vol. 65/2007, No. 7-8. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 4. Translated into English by the author. English language editing by Jana Oštir.

A common aspect of forestry and statistics is dealing with large datasets. At a very early stage, forestry intuitively used evaluation methods which can nowadays be treated as rudiments of statistics. At present the usage of statistics is increasing in society and in forestry as well. Foresters are a few steps behind, though. If our profession is to progress, permanent improvement of our methodological knowledge is required, among other topics.

Keywords: forestry, statistics, Slovenia, teaching

1 UVOD

Tako gozdarstvo kot statistika se kot pravi znanosti oblikujeta v 18. oziroma 19. stoletju. Pred tem bi kot zametke, oziroma kot podlago statistiki lahko razumeli zlasti razvoj matematike na področju verjetnosti. Razvoj gozdarstva pa je pogojevalo predvsem pomanjkanje različnih gozdnih proizvodov oziroma učinkov. Prve zametke gozdarstva lahko najdemo že v srednjem veku oziroma celo v antični dobi (v različnih aktih s katerimi se poskuša zagotavljati trajnost neke rabe).

Obema disciplinama je skupno, da imata opravka z množičnimi pojavi. Tako ni naključje, da se je »statistično razmišljanje« v gozdarski praksi pojavilo bolj zgodaj, kot v drugih panogah, ki se poslužujejo biometrije (PRODAN 1961).

Gozdarji imamo opravka z množicami individuumov, dogodkov, ki obstajajo in se dogajajo v relativno dolgih obdobjih. Upravljamo z ekosistemi, ki pokrivajo velike površine in kjer je časovna skala procesov relativno dolga v primerjavi s človeškim življenjem. Iz tako obsežnih zbirk podatkov je gozdarstvo že v 18. stoletju poskušalo izpeljati zakonitosti z oblikovanjem praktičnih tabel oziroma števil,

ki so bila boljša ali slabša izvrednotenja meritev in izkušenj (PRODAN 1961). Številni znani gozdarski znanstveniki 18. in 19. stoletja so se posluževali - v današnjem smislu - biometrije, pa čeprav do takrat matematično-statističnih metod še niso razvili.

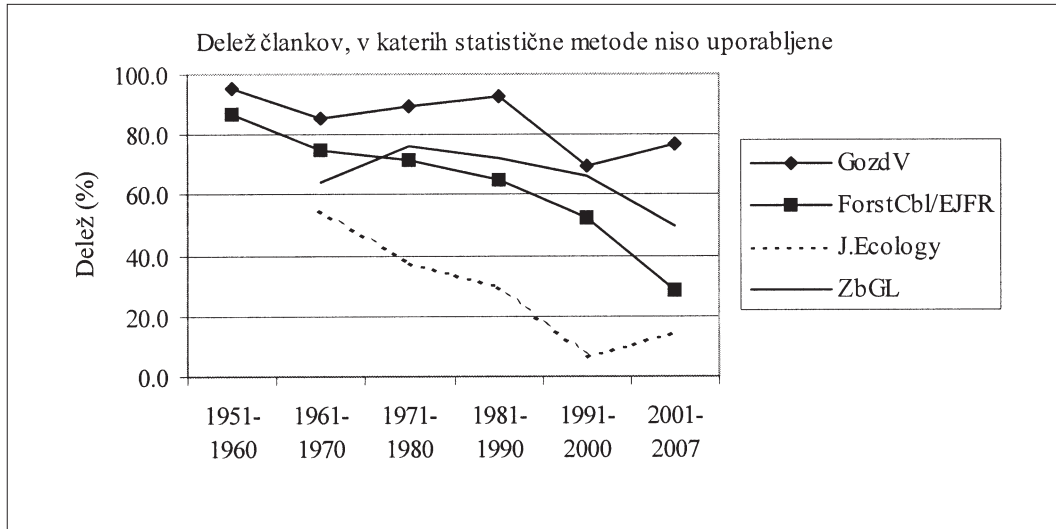
Dodati pa je potrebno, da se je biometričen značaj mnogih del gozdarjev iz prakse spoznal zelo pozno (PRODAN 1961). Mnoga sijajna dela so odšla v pozabo.

Šele v 20. stoletju je širša družba, in z njo tudi gozdarji, spoznala velike prednosti statističnih metod. V času okoli druge svetovne vojne je statistiko kot priznano disciplino začelo v izobraževalni sistem uvajati tudi gozdarstvo (prvi nemškogovoreči učbenik statistike za gozdarje je izšel leta 1938).

2 SLOVENSKO GOZDARSTVO IN STATISTIKA

Slovenski gozdarji v tem pogledu nismo veliko zaostajali. Statistične vsebine smo uvedli v okviru predmeta Metodika raziskovalnega dela že ob

*dr. A. K., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana



Slika 1: Delež člankov po obdobjih, v katerih statistične metode niso uporabljene

nastanku študija gozdarstva v Ljubljani leta 1949 (KOTAR 2000). Prvi učitelj tega predmeta je bil prof. Rudolf Turk, po izobrazbi agronom. Študentje so se seznanili z deskriptivno statistiko. Z letom 1957 je predmet prevzel dr. Marijan Blejec, profesor za statistične metode. Pod njegovim peresom je izšel prvi učbenik z naslovom Statistične metode v gozdarstvu (1951). Leta 1965 postane nosilec predmeta prof. Martin Čokl. Z letom 1976 se je vsebina predmeta bistveno razširila (KOTAR 2000). Nosilec predmeta prof. dr. Marijan Kotar je v študijsko gradivo vključil poglavja o osnovnih statističnih pojmi, vzorčenju, preizkušanju hipotez s pomočjo parametričnih in neparametričnih metod, korelacijski in regresijski analizi, metodi analize kovariance, o osnovah časovnih vrst ter o načrtovanju poskusov.

Pomena statistike so se med prvimi zavedali ljudje z višjih položajev. Gozdarji nismo izjema. Podstat njihovih potreb po statistiki je zajeta v naslednjih mislih:

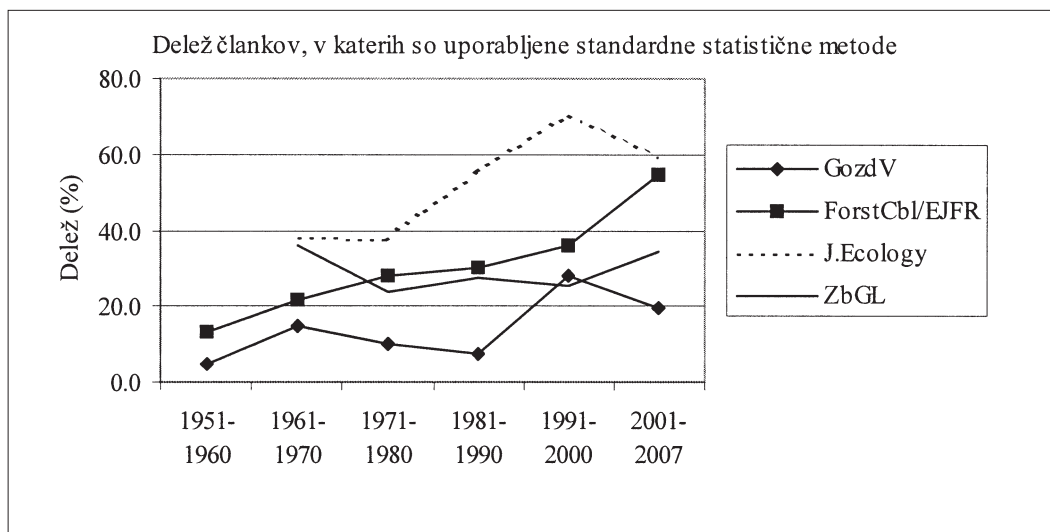
»statistika se je danes uveljavila kot važno pomožno orodje za splošno uravnavanje gospodarskega in družbenega življenja« (Babič, B. Potrebno je organizirati soliden sistem gozdarske statistike. Gozdarski vestnik, 1954, s. 227-234).

»v vseh panogah gospodarske in družbene dejavnosti je ustvarjal en dobro izdelan sistem zbiranja in obdelave statističnih podatkov, katerih analiza daje neobhodne elemente za vodstvo tekoče in perspektivne politike« (Babič, B. Potrebno je organizirati

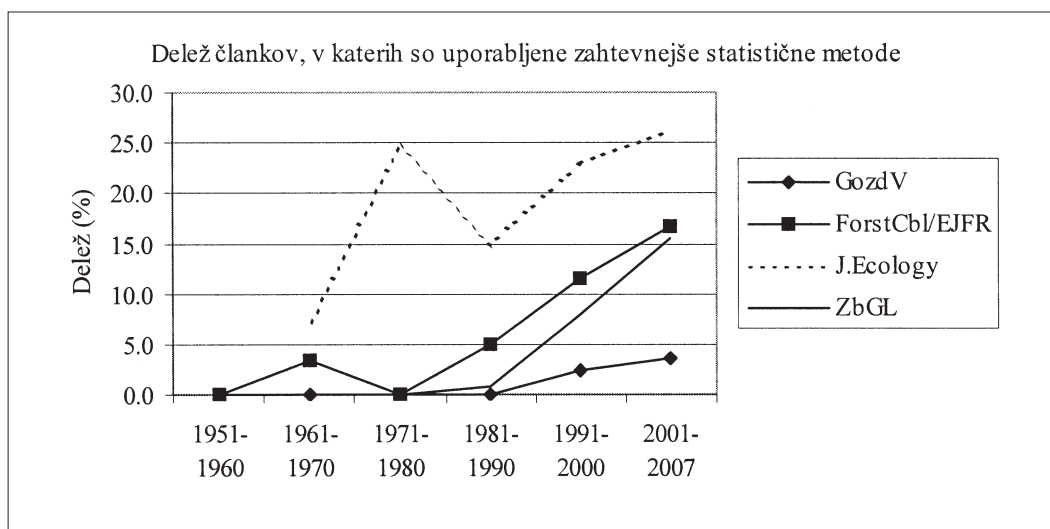
soliden sistem gozdarske statistike. Gozdarski vestnik, 1954, s. 227-234).

Že dolgo statistične metode s pridom uporabljajo tudi raziskovalci s področja gozdarstva. Po obdobjih smo analizirali rabo statističnih metod v treh revijah s področja gozdarstva in primerjalno še v ugledni reviji s področja ekologije. V analizo smo vključili obe slovenski gozdarski reviji (Gozdarski vestnik in Zbornik gozdarstva in lesarstva) in Forstwissenschaftliches Centralblatt, ugledno revijo z Bavarske, ki zadnja leta izhaja kot European Journal of Forest Research ter Journal of Ecology. V Zborniku gozdarstva in lesarstva smo pregledali praktično vse članke, izpustili smo le strogo lesarske. V ostalih treh revijah smo pregledali le del člankov na »slučajnost na način znotraj okvirnih kvot«. Za vsako časovno obdobje (desetletja) smo pridobili približno isto vsoto člankov, ki pa so bili znotraj časovnega obdobja slučajnostno izbrani. Poudarjam, da smo v vseh revijah pregledovali le članke (znanstvene in strokovne) in ne drugih prispevkov (npr. uvodnik, novice, ipd.). Glede rabe statističnih metod smo članke kategorizirali v naslednje tri skupine:

1. ni rabe statističnih metod z izjemo resnično najpreprostejših (aritmetična sredina, deleži, grafični in tabelarčni prikazi frekvenčnih porazdelitev);
2. uporabljene so standardne statistične metode (univariatna in bivariatna statistika ter multipla regresija);
3. uporabljene so zahtevnejše statistične metode (multivariatna statistika, prostorska statistika, zahtevnejše analize časovnih vrst ipd.).



Slika 2: Delež člankov po obdobjih, v katerih so uporabljene standardne statistične metode



Slika 3: Delež člankov po obdobjih, v katerih so uporabljene zahtevnejše statistične metode

Iz slike 1 je razvidno, kako hitro postane raba statistike praktično obvezna v ugledni ekološki reviji. Jasen trend zmanjševanja člankov brez statistične zaslombe kaže tudi nemška revija. Zelo omahljivo pa se zmanjšuje delež člankov brez statistike v naših revijah. To je do določene mere razumljivo le za Gozdarski vestnik.

Najbolj očitno se raba standardnih statističnih metod povečuje v nemški reviji (slika 2). V Gozdarskem vestniku se stvari tudi »izboljšujejo«, Zbornik gozdarstva in lesarstva pa v tem pogledu ne kaže

»zdravih« tendenc. Journal of Ecology je očitno že dosegel vrhunec rabe te ravni statistike.

Raba zahtevnejših statističnih metod se izrazito povečuje v obdobju, ki sovпада z razvojem in predvsem dostopnostjo zmogljivejših osebnih računalnikov ter ustrezne programske opreme (slika 3). Pri Journal of Ecology pride do precejšnje rabe zahtevnejših metod že v 70-ih letih, ko raziskovalci vegetacije »odkrijejo« metode ordinacije in klasifikacije in te metode doživijo resničen razcvet. V gozdarstvu smo precej zamujali in še zamujamo. Pohvalno

pa je, da Zbornik gozdarstva in lesarstva sledi vsaj ugodnim tujim gozdarskim revijam. V Gozdarskem vestniku se te metode le počasi prijemljejo. Zdi se, da v zadnjem obdobju postaja mesto, kjer objavljajo v veliki meri upokojeni gozdarji in redni profesorji, ki ne hlastajo več za »pikami«. Poleg prispevkov teh piscev se objavlja tudi precej izsledkov diplomskih nalog. Najbolje izpiljene članke, ki so praviloma tudi metodološko zelo kakovostni, se pošilja v tujino. Kar je prav, pa vendarle je – po objavi v tujini – pogosto smiselno rezultate predstaviti v prilagojeni obliki tudi v domači reviji z najširšim krogom bralcev.

Morda je na tem mestu vredno pokomentirati »nenavaden« značaj Zbornika gozdarstva in lesarstva, ki se ga da razbrati iz slik 1, 2 in 3. Povečuje se raba zahtevnejše statistike, obenem pa se delež metodološko manj zahtevnih člankov ne zmanjšuje kaj prida. Pri prelistavanju številke te revije se ni bilo mogoče izogniti vtisu, da nekateri avtorji metod ne uporabljajo v vsej svoji karieri, kljub silnemu napredku in razmahu statistike in njeni dostopnosti v zadnjih desetletjih. Nasprotno so nekateri raziskovalci že zelo zgodaj posegali po metodah in jih s časom nadgrajevali. Seveda drži, da se prav vseh vsebin in problematik ne da (v isti meri) opemeniniti s statistiko. Pa vendarle. Še ena stvar zbode pri Zborniku gozdarstva in lesarstva. Vsaj od osamosvojitve naprej je jasno, da v Zborniku sodijo znanstvene vsebine, kar pomeni tudi določeno raven. Žal pa se premnogokrat zazdi, da ozki krogi, znotraj katerih se ta revija urednikuje in recenzira, ne prečistijo oziroma korigirajo prispevkov dovolj.

3 PERSPEKTIVE STATISTIKE V GOZDARSTVU

Po vsem zapisanem sodeč je jasno, da resne znanosti brez statistike ni. Statistika igra vlogo pri prav vseh fazah znanstvenega dela. Vključena je v opredelitev in ovrednotenje hipotez. Podatki se zbirajo po statističnih načelih in s pomočjo njenih metod analizirajo. Danes praktično ni več poskusov, ki niso statistično zasnovani. Raziskovalci s šibkejšim ali vsaj nezadostnim poznavanjem statističnih metod in tehnik se povezujejo s statistiki. Praktično vse raziskovalne skupine vključujejo ljudi z dobrim statističnim znanjem.

¹ Britanski državnik Benjamin Disraeli naj bi izjavil: »There are three kinds of lies: lies, damned lies and statistics.«

Znanstveni članki in druga znanstvena dela, v vedno večji meri pa tudi strokovna publicistika, vse pogosteje uporabljajo statistične metode.

Še več, celotna družba se je navadila na »statistični pristop« pri obravnavi vsega aktualnega. Dejstvo je, da se statistiki v svetu, ki se izgublja v preobilju informacij, obeta lepa prihodnost. In to navkljub pogostemu godrnjanju čez »najdebelejšo laž«.¹

In kakšen je odnos današnjih gozdarjev do statistike? Oziroma, kakšna je perspektiva statistike v službi gozdarstva?

Pri upravljanju z gozdnimi ekosistemi predstavlja statistika (zaenkrat) najuporabnejše raziskovalno orodje. Poleg gozdarjev, ki se ukvarjajo z raziskovanjem, pa jo morajo do določene mere poznati tudi tisti v praksi, saj se statistične metode uporabljajo pri številnih strokovnih nalogah (npr. normiranje, inventura, spremljava škod, trendi,...)(KOTAR 1987). Nadalje je solidno poznavanje statističnih pojmov, metod in pristopov potrebno že zaradi spremljanja strokovne (delno tudi znanstvene) literature, kar naj bi bilo samoumeven sestavni del delavnika gozdarskega inženirskega kadra.

Iz zgoraj povedanega sledi, da se je statistiki nespametno izogibati. Nasprotno, krepiti je potrebno naše poznavanje teh vsebin. Res pa je, da uporaba statističnih metod najprej zahteva, da temeljito poznamo tisto področje, kjer te metode uporabljamo (KOTAR 1987).

Če nekoliko razčlenimo potrebe po statistiki glede na visokošolske izobraževalne ravni:

- Inženirji oziroma diplomirani inženirji bi morali poznati osnovne pojme (npr. vzorec, varianca, korelacija, tveganje ipd.) in osvojiti osnoven koncept statističnega razmišljanja (zakon velikih števil, apriorno postavljanje hipotez, »nevarnost« interakcij, pomen slučajnosti, stratifikacija, moteče spremenljivke, šum ipd.).
- Univerzitetni diplomirani inženirji naj bi osvojili koncept statističnega razmišljanja in se toliko usposobili, da brez težav razumejo strokovne in delno tudi znanstvene članke. Sposobni morajo biti načrtovati poskus, izvesti običajne statistične analize in korektno interpretirati rezultate. Svoje znanje statistike naj bi bili sposobni nadgrajevati.
- Magistri in doktorji so usposobljeni znanje stalno nadgrajevati, samostojno izvesti analize, izbirati zahtevnejše metode, jih kombinirati. Se izkazati za kritične, razgledane in radovedne (metodološko in sicer).

Danes je statistika v porastu – mnogokrat je raba tudi nekritična, zavajajoča ali vsaj posiljena

– gozdarstvo pa, milo rečeno, stagnira. V veliki meri je to posledica tranzicije iz tradicionalnega gospodarjenja z gozdovi v upravljanje z gozdnimi ekosistemi. Težave bomo prebrodili le z vztrajnim bogatenjem znanja bioloških, družbenih, tehničnih in metodoloških vsebin. S trdim delom torej.

Pri tem je zanimivo, da se na fakulteti praktično v vse strokovne predmete vseskozi dodaja nova spoznanja (kar je nujno), za »statistiko« pa velja, da je že tako preobsežna. Pa ravno pri njej se v zadnjih desetletjih dogaja silovit vzpon, mnogo hitrejši kot pri gozdarskih vsebinah. Je gozdarji res znano dovolj, celo preveč? Se to našo gozdarsko samozavest da pojasniti s tistim reklom, da vsak uporablja toliko statistike kot je zna in razume?

Morda pa so vsega krivi pedagogi.

4 VIRI

BABIČ, B., 1954. Potrebno je organizirati soliden sistem gozdarske statistike. *Gozdarski vestnik*, XII, 1954, s. 227-234

KOTAR, M., 1987. Mesto in vloga matematičnih metod v gozdarski znanosti. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 30, s. 119-123

KOTAR, M., 2000. Predmet: Statistične metode. V: *Petdeset let univerzitetnega študija gozdarstva (1949-1999)*, Ljubljana. Winkler, I., Malnar, J. (ur.), Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 149 s.

PRODAN, M., 1961. *Forstliche Biometrie*. BLV Verlagsgesellschaft München Bonn Wien, 432 s.