

Primerjava evidence poseka z ocenami poseka iz stalnih vzorčnih ploskev v gozdnogospodarski enoti Baba-Debela gora (1993 – 2004)

Comparison between records of cut and estimated cut on permanent sample plots in the forest management unit Baba-Debela gora (1993 – 2004)

Matej REŠČIČ*

Izvelek:

Reščič, M.: Primerjava evidence poseka z ocenami poseka iz stalnih vzorčnih ploskev v gozdnogospodarski enoti Baba-Debela gora (1993-2004). *Gozdarski vestnik*, 64/2006, št. 5-6. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 4. Prevod v angleščino Jana Oštir.

Prispevek obravnava razliko med evidenco poseka in oceno poseka pridobljeno iz stalnih vzorčnih ploskev za gozdnogospodarsko enoto Baba-Debela gora, ki leži v območni enoti Postojna, za preučevano obdobje 1993-2004. Analiza zajema tudi primerjavo med evidenco poseka in izračuni iz stalnih vzorčnih ploskev na ravni revirjev (Baba, Debela gora), gospodarskih razredov, lastništva in skupinah drevesnih vrst. V prispevku so navedene tudi ocene potrebnega števila stalnih vzorčnih ploskev za oceno poseka s 15 % natančnostjo.

Ključne besede: ocena poseka, stalne vzorčne ploskve, enostavno slučajno vzorčenje, stratificirano slučajno vzorčenje, število vzorčnih ploskev.

Abstract:

Reščič, M.: Comparison between records of cut and estimated cut on permanent sample plots in the forest management unit Baba-Debela gora (1993 – 2004). *Gozdarski vestnik*, Vol. 64/2006, No. 5-6. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 5. Translated into English by Jana Oštir.

The article examines the divergence between the records of cut and the estimated cut on permanent sample plots of the forest management unit Baba-Debela gora which is part of the forest management region Postojna. The period studied is 1993 – 2004. The analysis also includes a comparison between the records of cut and calculations derived from permanent sample plots on district level (Baba, Debela gora) and those with relation to economic classes, property sector and tree species composition. The article also gives estimates of the number of permanent sample plots necessary for an estimated cut with a 15 percent deviation.

Key words: estimated cut, permanent sample plots, simple random sampling, stratified random sampling, number of sample plots.

1 UVOD

Lastniku je prepuščeno izkoriščanje lastnega gozda na podlagi odločbe, ki jo izda revirni gozdar v skladu z gozdnogojitvenim načrtom. V gozdnogospodarski enoti (GGE) Baba-Debela gora je bila realizacija možnega poseka v obdobju veljavnosti načrta (1995-2004) le 53 %, od tega v zasebnih gozdovih 56 %, v državnih pa le 48 %. Pri tem je potrebno poudariti, da je nizka realizacija poseka v državnem gozdu posledica denacionalizacije, ko je del državnih gozdov prešel v zasebno last, kjer pa načrtovani posek večinoma ni bil realiziran. Glede na nizko realizacijo možnega poseka nas je zanimalo, ali je v GGE Baba-Debela gora, ki leži neposredno ob Postojni, evidentiran celotni posek ali morda del izvedenega poseka ostaja

neevidentiran. Odgovor na to vprašanje smo poskušali poiskali z uporabo podatkov o poseku, pridobljenih iz stalnih vzorčnih ploskev (SVP). Kvaliteta pridobljenih rezultatov nam bo tudi pokazala na primernost uporabe te metode za ocenjevanje poseka.

2 CILJI RAZISKAVE

Na podlagi analize podatkov iz SVP v GGE Baba-Debela smo želeli doseči naslednje cilje:

- oceniti količino posekanega drevja s pomočjo podatkov iz SVP in jo primerjati z evidenco poseka revirnega gozdarja v obdobju 1993-2004;

* M. R., univ. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Postojna, Vojkova 9, 6230 Postojna

- ocene o poseku iz SVP primerjati z evidencami poseka po revirjih, gospodarskih razredih in lastništvu, ločeno za iglavce in listavce, za obdobje 1993-2004;
- ugotoviti vzroke za morebitna neskladja med evidenco poseka revirnih gozdarjev in ocenami poseka iz SVP za obdobje 1993-2004;
- ugotoviti, koliko je metoda pridobivanja podatkov iz SVP zanesljiva in primerna za oceno poseka in do katere površine oziroma ravni (enota, revir, gospodarski razred), ločeno za iglavce in listavce (kot merilo za kvaliteto ocene smo ob 5 % tveganju postavili 15 % relativni odklon zaupanja).

3 OPIS GGE BABA-DEBELA GORA

GGE Baba-Debela gora zajema večji del zahodnega pobočja pogorja Javornikov in del obrobja spodnjega dela doline Pivke. Razdeljena je na dva revirja, in sicer na revir Babo, ki leži neposredno ob Postojni in večjih vaseh, kot so Rakitnik, Matenja vas in Prestranek, in revir Debela gora, ki leži na pobočju Javornikov, odmaknjen od vasi. Edina vas v revirju Debela gora je Jurišče. Revir Baba obsega 1.961,8 ha večnamenskih gozdov in 1.336,5 ha gozdov vojaškega poligona Poček. Revir Debela gora pa obsega 1.888 ha večnamenskih gozdov. Od skupnih 3.849,8 ha večnamenskih gozdov je v državni lasti 18,5 %, od tega v revirju Baba 33,3 %, v revirju Debela gora pa le 3,2 %. Občinski gozdovi in gozdovi drugih pravnih oseb predstavljajo na ravni celotne enote le 1,9 % delež. Povprečna velikost zasebne gozdne posesti v enoti je 1,82 ha. Veliko razdrobljenost zasebne posesti potrjuje dejstvo, da ima kar 79,6 % vseh lastnikov v enoti gozdno posest manjšo od 5 ha. Lesna zaloga je, na podlagi gozdne inventure leta 2004, znašala 270 m³/ha, prirastek 6,4 m³/ha. Delež iglavcev je predstavljal 51 % lesne zaloge. Med gozdnimi združbami prevladujejo *Omphalodo-Fagetum typicum* (44,90 %), *Omphalodo-Fagetum mercurialetosum* (28,82 %) in *Seslerio-Ostrietum* (11,68 %).

4 METODA DELA

Natančna primerjava med posekom, pridobljenim iz SVP in evidentiranim posekom revirnih

gozdarjev je mogoča le, ko se obdobji zajemanja podatkov natančno časovno ujemata. V našem primeru je to zelo težko, saj so bile meritve na SVP izvedene v različnih mesecih oziroma letih. Vzrok temu je ta, da je bila GGE Baba-Debela gora pred letom 1995 razdeljena v dve GGE enoti, in sicer GGE Baba in GGE Debela gora. Prva izmera SVP je bila v takratni GGE Baba leta 1993, v GGE Debela gora pa leta 1994. Poleg časovnega neskladja prve izmere SVP, gozdarji tudi nimamo oziroma ne vodimo podatkov o natančnem času poseka dreves, vodimo le datume izdanih odločb.

Obstoječe stanje nas je vodilo do sledečih, nujnih poenostavitvev:

- a.) Na podlagi aritmetične sredine izmere posameznih ploskev, je bila prva izmera SVP v revirju Baba v maju 1993, v revirju Debela gora pa v juliju 1994. Druga izmera SVP je bila v obeh revirjih v juniju 2004. Skladno s tema časovnima intervaloma smo vzeli za revir Baba in revir Debela gora tudi evidenco odkazila.
- b.) Zaradi nepoznavanja časa poseka drevja na SVP smo predpostavili, da je bil posek izveden na sredini preučevanega obdobja. Ta naj bi v revirju Baba nastopil po petih letih in pol, v revirju Debela gora pa po petih letih, od prve izmere SVP. Upoštevali smo, da je do časa nastopa sečnje posamezno drevo nemoteno priraščalo.

Glede na dinamiko sečnje v obeh revirjih smo ugotovili, da je bila dejanska polovica lesne mase v obeh revirjih posekana konec šestega leta od prve izmere SVP (v revirju Baba konec leta 1999, v revirju Debela gora pa konec leta 2000). Za posek na sredini preučevanega obdobja smo se odločili zavestno, predvsem zaradi poenostavitve procesa izračuna prirastka in interpretacije dobljenih rezultatov. K temu so nas spodbudili razni nepoznani faktorji, ki na količino poseka oziroma na prirastek nedvomno vplivajo, ne vemo pa koliko. Med temi je črni posek, katerega v preučevanem obdobju večinoma ne moremo časovno opredeliti glede na nastanek. Še večji vpliv pa ima dinamika priraščanja dreves. Vedeti moramo, da je prirastek drevesa močno odvisen od vremenskih razmer tekočega in predhodnega leta. V letu 2003, ki velja za eno najbolj vročih

in sušnih poletij do sedaj, je bil prirastek dreves nedvomno zelo majhen.

Z določitvijo poseka na sredino preučevanega obdobja smo se izognili natančnemu sledenju dinamiki priraščanja in poseka dreves, ki so letno in sezonsko pogojene. S poenostavitvijo časa nastopa sečnje smo se izognili tudi ugotavljanju količinske in časovne razporeditve poseka na površinah v zaraščanju. Teh površin, ki jih stalne vzorčne ploskve niso zajele, je v GGE Baba-Debela gora v preučevanem obdobju nastalo za 62,7 ha. Posek na teh površinah najverjetneje ni bil velik in nima večjega vpliva na skupni posek.

Menimo, da so navedene poenostavitve nujne in ne vplivajo veliko na kakovost ocene.

Sam postopek pridobivanja podatkov se je začel z zbiranjem SVP, ki so bile izmerjene pri prvi in drugi meritvi. Od 731 ploskev prve meritve je bila druga meritev izvedena le na 666 ploskvah. Ostale ploskve so bile opuščene ali zamenjane z drugimi. Vseh 666 ploskev smo opremili s podatki o revirju, gospodarskem razredu in lastništvu. Podatke o lastništvu gozda, kjer ležijo ploskve, je bilo težko pridobiti. Težavo smo rešili s polaganjem koordinat ploskev na digitalni kataster v programu MapInfo. Zaradi zelo pestre lastniške strukture smo se odločili, da bomo lastništvo gozda delili v dve skupini, in sicer na zasebne gozdove in druge gozdove. V skupino drugih gozdov smo združili lastništva državnih in občinskih gozdov ter gozdov drugih pravnih oseb.

Analiza popisov SVP je temeljila na izločanju vseh dreves, ki so imela kodo 1, ki pomeni, da je bilo drevo posekano. Vsakemu posekanemu drevesu smo izpisali podatke o drevesni vrsti, premeru in prostornini. Tem drevesom smo za 5,5 oziroma 5 letno obdobje, glede na revir, pristieli prirastek, ki smo ga posebej izračunali po skupinah drevesnih vrst (iglavci, listavci) in po gospodarskih razredih. Za izračun prirastka po gospodarskih razredih smo uporabili tarife, ki so bile uporabljene za izračun prirastka in lesne zaloge ob prvi izmeri SVP.

Pri izračunu rezultatov, ki smo jih opravili v Microsoftovem računalniškem programu Excel, smo se poslužili osnovnih statističnih metod enostavnega slučajnega vzorčenja in stratificiranega vzorčenja. Slednjo smo uporabili za izboljšanje ocene poseka oziroma za natančnejšo določitev intervala zaupanja.

5 REZULTATI

5.1 Rezultati na ravni GGE in revirjev

Analiza poseka na SVP je pokazala, da je bil posek zabeležen le na 248 ploskvah od 666, kar predstavlja le 37,2 %. Skupno število na ploskvah posekanih dreves je 661, kar v povprečju predstavlja eno drevo na ploskev oziroma 2,7 dreves na ploskev, na kateri je bil posek zabeležen. Podrobnejši pregled deleža ploskev z zabeleženim posekom kaže na to, da posek ni bil enakomeren po vseh gospodarskih razredih (preglednica 1).

Preglednica 1: Pregled površin in deleža SVP s posekom po gospodarskih razredih v GGE Baba-Debela gora

Šifra gospodar-skega razreda	Gospodarski razred	Površina (ha)	Delež SVP s posekom (%)
64	Gozdovi na ekstremnih rastiščih	2,9	0
104	Jelovi gozdovi na rastišču / <i>Omphalodo-Fagetum typicum</i>	650,7	33,1
121	Bukovi gozdovi na rastišču / <i>Ranunculo pl.-Fagetum orvaletosum</i>	120,1	40,0
127	Gozdovi listavcev na rastišču / <i>Seslerio autumnalis-Ostryetum</i>	512,4	13,0
204	Mešani gozdovi na rastišču / <i>Omphalodo-Fagetum typicum</i>	1342,4	40,2
207	Bukovi gozdovi na rastišču / <i>Omphalodo-Fagetum mercurialetosum</i>	358,6	40,8
225	Gozdovi iglavcev na rastišču / <i>Seslerio autumnalis-Fagetum</i>	292,2	57,1
307	Mešani gozdovi na rastišču / <i>Omphalodo-Fagetum mercurialetosum</i>	507,9	38,2
Skupaj		3787,1	37,2

Manjši posek je bil prisoten zlasti v gospodarskih razredih z manjšo proizvodno sposobnostjo rastišč. Če izvzamemo gospodarski razred Gozdovi na ekstremnih rastiščih (šifra 64), ki zaradi majhnosti površine ni bil zajet z meritvami SVP, je bil najnižji posek v gospodarskem razredu Gozdovi listavcev na rastišču *Seslerio autumnalis-Ostryetum* (šifra 127), najvišji pa v gospodarskem razredu Gozdovi iglavcev na rastišču *Seslerio autumnalis-Fagetum* (šifra 225). Nizek posek v gospodarskem razredu 127 je razumljiv, kajti to so predvsem drogovnjaki črnega gabra in malega jesena, ki so iz ekonomskega vidika za lastnike gozdov manj zanimivi za izkoriščanje.

Primerjava deleža SVP s posekom med revirjema Baba in Debela kaže na občutne razlike med revirjema. Medtem, ko je bil v revirju Debela gora posek zabeležen le na 27,4 % vseh SVP, je bil v revirju Baba na 48,1 % vseh SVP. Kljub temu, da je v revirju Baba bistveno večji delež državnih gozdov (33,3 %, v revirju Debela gora

pa le 3,2 %), tega odstopanja ne moremo pojasniti zgolj na podlagi lastniške strukture gozda v revirjih, kajti največja odstopanja v deležu SVP z zabeleženim posekom so v zasebnih gozdovih. V revirju Baba je bil v državnem gozdu posek zabeležen na 53,0 % vseh SVP, v revirju Debela gora pa na 43,8 % vseh SVP. Dobrih 9 % razlike med posekoma v državnih gozdovih je še vedno precej manj v primerjavi z zasebnimi gozdovi, kjer je ta razlika skoraj 19 %. V zasebnem gozdu revirja Baba je bil posek zabeležen na 45,1 % vseh SVP, v revirju Debela gora pa le na 26,2 % vseh SVP. Najverjetnejši vzrok velike razlike je moč poiskati v ugodni legi gozdov revirja Baba, ki na severu in zahodu neposredno mejijo na urbana naselja Postojnske kotline in so s tem lastnikom gozdov bistveno lažje dostopni.

Večji delež SVP z evidentiranim posekom v revirju Baba deloma pojasnjuje tudi višji povprečni posek na SVP, ki znaša za revir Baba 24,5 m³/ha, za revir Debela gora pa 17,1 m³/ha.

Preglednica 2: Primerjava evidence poseka z ocenami iz SVP po revirjih, lastništvu in skupinah drevesnih vrst

Revir	Skupine drevesnih vrst	Posek (m ³)		
		Zasebni gozdovi	Drugi gozdovi	Vsi gozdovi
Baba	EP igl	18.466	12.479	30.944
	SVP igl	28.170 ± 6.421	13.913 ± 1.585	41.933 ± 6.868
	EP list	9.202	7.060	16.262
	SVP list	12.305 ± 6.423	8.737 ± 722	21.244 ± 3.540
	EP skupaj	27.668	19.539	47.207
	SVP skupaj	40.475 ± 7.223	22.650 ± 1.720	63.177 ± 7.687
	EP igl	21.759	2.306	24.064
	SVP igl	20.222 ± 10.919	2.512 ± 5.702	24.068 ± 12.061
Debela Gora	EP list	7.140	635	7.775
	SVP list	7.834 ± 4.720	734 ± 2.949	8.867 ± 5.516
	EP skupaj	28.898	2.941	31.839
	SVP skupaj	28.056 ± 11.998	3.247 ± 6.493	32.935 ± 13.382
Baba + Debela gora	EP skupaj igl	40.224	14.784	55.009
	SVP skupaj igl	47.199 ± 12.149	16.933 ± 5.823	64.835 ± 13.475
	EP skupaj list	16.342	7.695	24.037
	SVP skupaj list	19.556 ± 5.674	9.126 ± 2.937	29.281 ± 6.443
	EP skupaj	56.566	22.479	79.046
	SVP skupaj	64.249 ± 13.524	29.868 ± 6.549	94.117 ± 15.080

Opomba: EP - Podatki iz evidenc poseka
SVP - Ocene iz SVP

¹ Preučevano obdobje je mišljeno za revir Baba med majem 1993 in junijem 2004, za revir Debela gora pa med julijem 1994 in junijem 2004.

Preglednica 3: Razlika med oceno poseka iz SVP in evidenco poseka po revirjih, lastništvu in skupinah drevesnih vrst

Revir	Skupine drevesnih vrst	Posek(m ³)		
		Zasebni gozdovi	Drugi gozdovi	Skupaj
	igl	9.705	1.435	10.989
Baba	list	3.102	1.677	4.981
	skupaj	12.807*	3.111	15.970*
	igl	-1.536	207	4
Debela gora	list	694	99	1092
	skupaj	-842	306	1096
Baba	skupaj igl	6.975	2.149	9.826
+	skupaj list	3.214	1.431	5.244
Debela gora	skupaj	10.189	3.579	15.071

* s 5 % tveganjem smo potrdili razliko med izračuni iz SVP in evidenco poseka

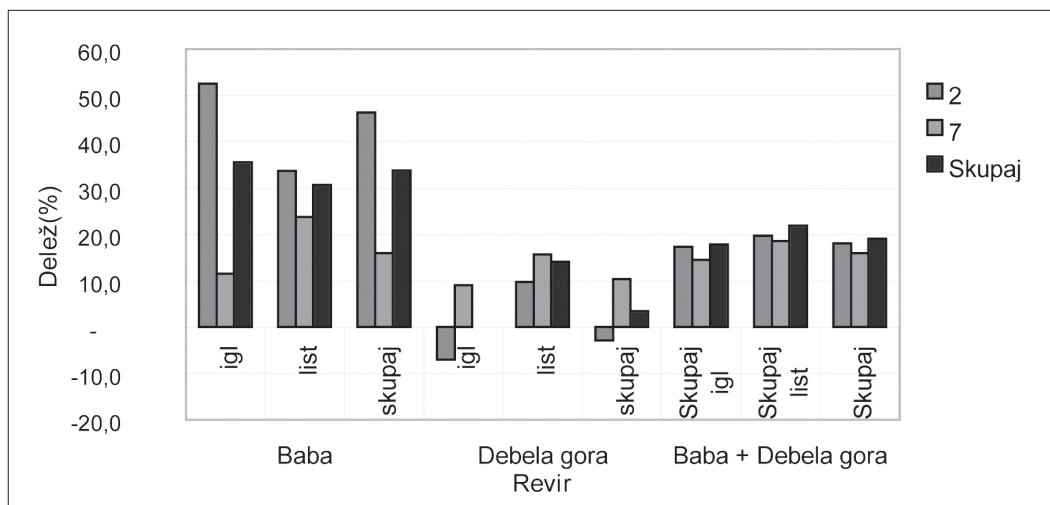
Majhno število posekanih dreves na SVP, le 661, neenakomerna porazdelitev poseka po SVP in majhno število SVP imajo kot posledico veliko skupno varianco. Ta je vzrok za zelo širok interval zaupanja pri oceni poseka. Naše ocene iz SVP so pokazale, da je ocena poseka v GGE Baba-Debela gora v preučevanem obdobju ¹ znašala 94.116 m³, kar je 19 % več od evidentiranega poseka, ki znaša 79.046 m³ (preglednica 2). Kljub temu lahko s 95 % gotovostjo trdimo, da se poseka statistično medsebojno ne razlikujeta, kajti evidentirani posek se nahaja znotraj intervala zaupanja, ki znaša $79.037 \text{ m}^3 \leq Y \leq 109.196 \text{ m}^3$. Enostavno slučajno vzorčenje, ob predpostavkah, ki smo jih uporabili za poenostavitev izračunov, tako ni pokazalo statističnih razlik v evidenci poseka revirnih gozdarjev in ocene iz SVP na ravni GGE. Razlika 9 m³ med spodnjo intervalno oceno poseka iz SVP in evidenco poseka pa vseeno kaže na domnevo o precejšnjem neujemanju med posekoma. Vzroke za to veliko neujemanje bomo poiskali najprej na ravni obeh revirjev.

Preglednica 2 prikazuje podrobnejšo primerjavo med evidenco poseka in ocenami iz SVP po revirjih, sektorjih lastništva in po skupinah drevesnih vrst (iglavci, listavci). Iz te preglednice (2), posebej pa še iz preglednice 3, ki prikazuje razlike med oceno poseka iz SVP in evidentiranim posekom, je lepo razvidno, da se poseka precej razlikujeta. V večini primerov je ocena poseka iz SVP večja od evidentiranega. To pomeni, da je bilo v večini primerov posekanega več lesa, kot sta ga evidentirala revirna gozdarja. Statistično smo

to s 5 % tveganjem dokazali le v dveh primerih, in sicer pri skupnem poseku dreves v revirju Baba ter pri skupnem poseku dreves v zasebnem sektorju revirja Baba.

V zasebnih gozdovih revirja Debela gora, pa se je ocena poseka iz SVP za iglavce ter za iglavce in listavce skupaj izkazala kot manjša v primerjavi z evidenco poseka. To pomeni, če ocene poseka vzamemo dobesedno, da v zasebnih gozdovih revirja Debela gora ni bilo posekano vse drevje, ampak del odkazanega drevja še vedno stoji. Najverjetnejši vzrok za nižjo oceno poseka v primerjavi z evidenco poseka je v tem, da zaradi šibkega odkazila v revirju Debela gora, ploskve niso zajele celotnega poseka (le na 27,4 % SVP revirja Debela gora smo zabeležili posek).

Občutna razlika med ocenami iz SVP in evidenco poseka med revirjema je najverjetneje posledica človeškega faktorja. Človeški faktor pri poseku lesa predstavljajo lastniki gozdov, pri evidenci poseka pa revirni gozdarji. Težko bi s stoddostotno gotovostjo rekli, da je vzrok neskladja med posekoma, zlasti med revirjema, v delu revirnega gozdarja. Upoštevati je potrebno, da so statistične razlike v revirju Baba potrjene v zasebnih gozdovih in to je po svoje tudi pričakovano. Revir Baba leži namreč neposredno ob Postojni, na robu Postojnske kotline, kjer je pritisk lastnikov na gozd, nedvomno večji kot na bolj oddaljen in manj dostopen revir Debela gora. Kljub temu je v revirju Baba vseeno preveliko odstopanje med ocenami iz SVP in evidenco poseka, tudi v



Slika 1: Delež razlike med posekom iz SVP in evidenco poseka po revirjih, lastništvu in skupinah drevesnih vrst

drugih lastništvih, kjer revirni gozdar prevzame večino sečišč.

Na sliki 1 je prikazana razlika med ocenami poseka iz SVP in evidentiranim posekom po lastništvu in skupinah drevesnih vrst med revirjema. V revirju Baba je povprečno odstopanje 33,8 % v Debeli gori pa 3,4 %, skupaj 19,1 %. Revir Baba prispeva tudi največji delež razlike med ocenami poseka iz SVP in evidenco poseka na ravni celotne GGE.

5.2 Rezultati na ravni gozdnogospodarskih razredov

V gospodarski razred se združujejo gozdovi odsekov s sorazmerno enotnimi rastiščnimi razmerami ter razvojnimi težnjami v pogledu drevesne sestave in zgradbe gozdov. (Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih, Ur. l. RS, št. 5/1998, 14. člen, 1. odstavek). V naši raziskavi smo želeli ugotoviti, kako ti dejavniki, ki opredeljujejo posamezen gospodarski razred, vplivajo na intenzivnost gospodarjenja oziroma na razliko med posekom ocenjenim iz SVP in evidenco poseka za posamezen gospodarski razred. Pri analizah smo izpustili gospodarski razred gozdov na ekstremnih rastiščih (64), ker meri le 2,9 ha in v njem ni bila položena nobena SVP, tako da primerjava posekov ni bila možna. Rezultati po vseh drugih gospodarskih razredih na ravni enote so pokazali, da se ocene poseka iz

SVP bistveno ne razlikujejo od evidenc poseka (preglednica 4) razen v gospodarskem razredu 225 (gozdovi iglavcev na rastišču *Seslerio autumnalis-Fagetum*). V tem gospodarskem razredu je posek, ocenjen iz SVP, v povprečju trikrat višji od evidentiranega poseka. Kljub temu zaradi dokaj majhnega gospodarskega razreda (292,2 ha) z majhnim številom SVP, le 21, statističnih razlik med posekoma nismo dokazali. Ta gospodarski razred, ki leži izključno v revirju Baba, prispeva tudi večji delež razlike med posekoma na ravni celotnega revirja. Vsekakor ti podatki nakazujejo, da se je v tem gospodarskem razredu v minulih desetih letih nekaj dogajalo. Bodisi je bila evidenca poseka slabo vodena ali pa je bilo veliko dreves posekanih brez odkazila. Na možnost črnih sečenj smo podvomili, ker večji del lesne zaloge iglavcev v tem gospodarskem razredu predstavljajo bori, ki med lastniki gozdov niso posebej priljubljeni.

Natančnejša analiza vseh SVP v gospodarskem razredu 225 je pokazala, da je glavni izvor razlike v državnem sektorju lastništva, kjer je bilo od skupno 21 ploskev položenih 8. Od vseh 13 ploskev v zasebnem gozdu je bil posek zabeležen na 9 ploskvah, medtem ko je bil v državnih gozdovih posek zabeležen le na treh od 8 ploskev. Od tega je bil na dveh ploskvah v državnem sektorju lastništva izveden popoln posek vseh dreves na SVP in to ne glede na drevesno vrsto in prsni premer dreves. V tem primeru nedvomno ni šlo za končni posek pomlajenega gozda, ker sta bili ob prvi meritvi obe

Preglednica 4: Povprečni posek po gospodarskih razredih ocenjen iz SVP in iz evidence poseka.

Šifra gospodar- skega razreda	Skupine drevesnih vrst	Povprečni posek iz stalnih vzorčnih ploskev (m ³ /ha)	Povprečni posek iz evidence poseka (m ³ /ha)
104	igl	22,7 ± 8,5	22,6
	list	2,0 ± 1,6	3,1
	skupaj	24,7 ± 8,6	25,7
121	igl	2,5 ± 3,5	1,9
	list	16,6 ± 11,8	15,6
	skupaj	19,1 ± 11,9	17,5
127	igl	3,9 ± 4,4	2,6
	list	3,2 ± 3,1	2,9
	skupaj	7,1 ± 6,1	5,5
204	igl	20,1 ± 6,1	19,0
	list	8,1 ± 2,7	7,9
	skupaj	28,2 ± 6,8	26,9
207	igl	7,9 ± 6,3	7,4
	list	13,0 ± 6,6	10,8
	skupaj	20,9 ± 10,1	18,2
225	igl	29,8 ± 31,0	12,4
	list	12,6 ± 11,5	2,1
	skupaj	42,4 ± 35,0	14,5
307	igl	15,9 ± 9,7	13,8
	list	9,1 ± 5,2	6,9
	skupaj	25,1 ± 10,8	20,7
Skupaj	igl	17,1 ± 3,6	14,5
	list	7,7 ± 1,7	6,3
	skupaj	24,9 ± 4,0	20,9

ploskvi v razvojni fazi debeljaka (tanjši debeljak), z drevesno sestavo, ki so jo sestavljali večinoma črni bor, jelka in graden. Po razlogih smo povprašali revirnega gozdarja revirja Baba. Povedal nam je, da so bile v okolici gradu Prestranek, v oddelku 8, katastrske občine Matenja vas, opravljene krčitve gozda za razširitev pašnih površin za konjerejo. Krčitev gozda je zajela tudi dve ploskvi, na katerih je bilo posekano vse drevje.

Revirni gozdar nam je tudi povedal, da so najverjetnejši vzrok sorazmerno velikega neskladja med posekom iz SVP in evidenco poseka v zasebnih gozdovih tega gospodarskega razreda točkovno intenzivne sanitarne sečnje, ki so vsakoletna težava tega gospodarskega razreda. Te sečnje najverjetneje prizadenejo marsikatero ploskev, kar se najverjetneje odraža tudi na oceni poseka.

Dodatna, inventurna posebnost tega gospodarskega razreda pa je zelo redka mreža SVP (15 ha mreža). S seštevkem vseh posebnosti tega gospodarskega razreda lahko ugotovimo, da se ocena poseka pri redki mreži SVP in pri točkovno intenzivnih sečnjah lahko izraža v velikih odstopanjih med oceno poseka iz SVP in evidenco poseka revirnih gozdarjev.

5.3 Rezultati stratificiranega vzorčenja

Enostavno slučajno vzorčenje se je zaradi majhnega števila SVP in majhne velikosti ploskev izkazalo kot manj primerna metoda za ocenjevanje poseka na ravni gospodarske enote, zlasti pa na nižjih ravneh. Oceno poseka smo na ravni GGE poskušali izboljšati z uporabo stratificiranega vzorčenja. Pri stratificiranem vzorčenju razdelimo

Preglednica 5: Primerjava rezultatov pridobljenih z enostavnim slučajnim in stratificiranim vzorčenjem na ravni GGE Baba-Debela gora

Vrsta vzorčenja	Ocena standardne napake aritmetične sredine (m ³ /ha)	Relativni odklon zaupanj (%)	Intervalna ocena (m ³)
Enostavno slučajno vzorčenje	2,03	16,4	79.037 < Y < 109.196
Stratificirano vzorčenje po razvojnih fazah	1,72	13,8	81.317 < Y < 106.916

osnovno populacijo na stratume (subpopulacije), ki morajo biti oblikovane tako, da je variabilnost znotraj stratumov kar se da majhna. V našem primeru smo kot kriterij za razdelitev ploskev v stratume vzeli razvojno fazo ob prvi meritvi, kajti predpostavili smo, da je intenzivnost sečnje odvisna od razvojne faze gozda. Pri tem nam je določeno oviro predstavljala takratna delitev razvojne faze drogovnjaka na dve, in sicer na tanjši in debelejši drogovnjak. Ocena poseka je zaradi tega in zlasti zaradi takratnega usklajevanja razvojne faze ploskev z opisi sestojev nekoliko slabša, ampak še vedno boljša kot ocena, pridobljena z enostavnim slučajnim vzorčenjem.

Preglednica 5 kaže na boljšo oceno poseka z uporabo stratificiranega vzorčenja, saj smo dobili ožji interval zaupanja. S stratificiranim vzorčenjem smo s 5 % tveganjem statistično potrdili razlike med oceno poseka iz SVP in evidenco poseka revirnih gozdarjev na ravni GGE Baba-Debela gora. Stratificirano vzorčenje se je ob primerni razdelitvi ploskev po stratumih, izkazalo kot boljša metoda za ocenjevanje poseka.

Poizkus stratificiranega vzorčenja smo izvedli tudi po gospodarskih razredih, tako da je vsak gospodarski razred predstavljal svoj stratum. Ta delitev se je izkazala za slabo, saj smo dobili slabšo oceno poseka kot pri enostavnem slučajnem vzorčenju in to kljub močnemu izstopanju poseka v gospodarskem razredu 225 (gozdovi iglavcev na rastišču *Seslerio autumnalis-Fagetum*). Predvidevali smo, da bo ta gospodarski razred prevzel nase večji del variance na ravni GGE, pa smo se zmotili. Izračunana ocena standardne napake aritmetične sredine je na ravni celotne GGE Baba – Debela gora znašala 2,23 m³/ha. Ta rezultat pove, da ni izražene razlike v višini poseka po gospodarskih razredih na

ravni celotne GGE oziroma, da so tisti gospodarski razredi, ki kažejo razliko v višini poseka, premajhni, da bi vplivali na rezultate na ravni celotne GGE.

5.4 Potrebno število ploskev za doseganje želene natančnosti ocene poseka

Pri dosednji analizi rezultatov smo že ugotovili, da nam sedanje število SVP v GGE Baba-Debela gora pri enostavnem slučajnem vzorčenju ob 5 % tveganju ne zadošča za oceno poseka na 15 % natančno. Osnovno vprašanje, ki se pri tem pojavlja je, koliko ploskev bi potrebovali, da bi dosegli to natančnost. Odgovor seveda ni enostaven. Ob pogledu na enačbo (enačba 1), ki jo uporabljamo za izračun potrebnega števila ploskev, ugotovimo, da je potrebno število ploskev odvisno od stopnje tveganja ($z_{\alpha/2}$), želene natančnosti (D v %) in koeficienta variacije (KV). Ob predpostavki, da sta želena natančnost in stopnja tveganja naša konstantna zahteva, je celotno število potrebnih ploskev odvisno od koeficienta variacije.

$$n_s = \left(\frac{z_{\alpha/2} \cdot KV}{D_y(\%)} \right)^2$$

Enačba 1: Določitev števila potrebnih ploskev za ocenjevanje parametra aritmetične sredine v vzorcu s ponavljanjem, če je zahtevana natančnost izražena relativno (KOŠMELJ/ROVAN 2000)

$$KV(\%) = \frac{\sigma_y}{\mu_y} \cdot 100$$

Enačba 2: Koeficient variacije (KOŠMELJ/ROVAN 2000)

Koeficient variacije je relativna mera variabilnosti, ki izraža za dano spremenljivko razmerje med standardnim odklonom (σ_y) in aritmetično sredino (μ_y). Ta je v našem primeru pri enostavnem slučajnem vzorčenju 211 %, pri stratificiranem vzorčenju pa 179 %. Zelo velika koeficienta variacije sta posledica velikih standardnih odklonov, ta pa posledica velike variabilnosti poseka med ploskvami. Z zmanjšanjem standardnega odklona bi zmanjšali potrebno število ploskev, oziroma bi pri istem številu ploskev dobili boljšo oceno poseka. Faktor, ki tudi vpliva na potrebno število ploskev, je način vzorčenja. Poznamo vzorčenje z ponavljanjem in vzorčenje brez ponavljanja. Ker so SVP primer vzorčenja brez ponavljanja je potrebno nekoliko manjše število ploskev za doseganje želene natančnosti. Velikost vzorca s ponavljanjem pomnožimo s korekcijskim faktorjem, ki je v našem primeru odvisen od števila izmerjenih ploskev (n_s) in števila vseh možnih ploskev (N), ki bi jih lahko postavili na preučevani površini.

$$n = \frac{n_s}{1 + \frac{n_s}{N}}$$

Enačba 3: Korekcijski faktor za vzorec brez ponavljanja (KOŠMELJ/ROVAN 2000)

Za GGE Baba-Debela gora smo ugotovili, da bi na podlagi izračunanega koeficienta variacije pri enostavnem slučajnem vzorčenju za oceno posekanega lesa na 15 % natančno pri 5 % tveganju potrebovali 753 ploskev. Obstoječe število ploskev (666 ploskev) pri 5 % tveganju zadošča za oceno poseka na 16,4 % natančno.

Pri stratificiranem vzorčenju so rezultati boljši, saj bi za oceno poseka na 15 % natančnost pri 5 % tveganju potrebovali le 544 ploskev. Obstoječe število ploskev s pomočjo stratificiranega vzorčenja, torej zadošča za oceno poseka na želeno natančnost.

V poglavju o rezultatih stratificiranega vzorčenja smo že pokazali, da vsaka stratifikacija ploskev ne prinese boljših rezultatov v primerjavi z enostavnim slučajnim vzorčenjem. Poleg tega ni nujno, da so pridobljeni rezultati dovolj dobri, da nam zagotovijo zeleno natančnost ocene. Zato

je najprimerneje in najzanesljiveje izračune za potrebno število ploskev graditi na koeficientu variacije enostavnega slučajnega vzorčenja. Tega bi na najlažji, a najdražji način zmanjšali s povečanjem števila točk oziroma z zgostitvijo mreže. S finančnega in logističnega vidika pa bi bilo najprimerneje povečati površino obstoječih ploskev. S tem bi se izognili fiksnim stroškom postavitve in periodične izmere novo nastalih ploskev (iskanje ploskve, zabijanje količka, postavljanje stativa, izpolnjevanje obrazca,...). Poleg tega bi na posamezni ploskvi imeli večje število posekanih dreves in delež ploskev brez poseka bi bil bistveno manjši. Ravno veliko število ploskev brez zabeleženega poseka na eni strani (v našem primeru 62,8 %) in celoten posek na preostalih ploskvah (v našem primeru 37,2 %) je vzrok velike variance ocene poseka. V primeru, da bi bil posek bolj enakomerno porazdeljen po celotni površini oziroma ploskvah, bi imeli bistveno boljšo oceno poseka. Faktor, ki ima pri tem tudi določen vpliv, je tudi intenzivnost gospodarjenja. Večji posek na ravni celotne gozdnogospodarske enote bi posledično privedel do tega, da bi bil tudi posek na ploskvah večji, kar posledično privede do manjšega števila ploskev brez poseka in posamezno posekano drevo bi predstavljalo manjši delež ocene celotnega poseka. V našem primeru predstavlja vseh 661 posekanih dreves na ploskvah 94.117 m³ celotne ocene poseka, kar pomeni, da posamezno drevo predstavlja 142,4 m³ celotne ocene poseka. Sezonsko se posek lahko poveča, ampak nikoli tako drastično, da bi to imelo posebno velik vpliv na zmanjšanje variance, še zlasti če upoštevamo, da količino posekanega drevja določamo z gozdnogospodarskimi načrti.

6 RAZPRAVA IN SKLEPI

Metoda SVP bi lahko postala ustaljena praksa kontrole evidence poseka. Z razvojem primernih računalniških programov bi lahko zabeležen posek na SVP preračunali in predstavili na različnih ravneh. Ocene bi lahko predstavili na ravni gozdnogospodarske enote, revirja, gospodarskega razreda in vse to glede na lastništvo. Različne rezultate poseka bi lahko podrobno prikazali

tudi po debelinski in drevesni strukturi. Pridobljeni rezultati bi služili za primerjavo z uradnimi evidencami poseka revirnih gozdarjev in kot pripomoček za odkrivanje črnega, neevidentiranega poseka. Zlasti tega, bi s podrobnejšimi analizami poseka lahko precej natančno lokalizirali. Vse te raziskave in primerjave bi bilo mogoče v GGE Baba-Debela gora izvesti, če bi imeli na razpolago dovolj veliko število ploskev oziroma enako število večjih ploskev. Žal pa zaradi njihovega premajhnega števila oziroma velikosti, le 666 ploskev velikosti 5 arov, kvalitetnih ocen in primerjav nismo mogli izvesti. Za oceno poseka na 15 % natančno, bi na ravni celotne gozdnogospodarske enote pri 5 % tveganju, pri enostavnem slučajnem vzorčenju, potrebovali 753 ploskev. Oceno poseka smo z uporabo stratificiranega vzorčenja izboljšali in statistično potrdili razlike med ocenami poseka iz SVP in evidenco poseka na ravni celotne GGE.

Ugotovili smo, da dolgoročno lahko zagotovimo kvalitetno primerjavo posekov le z zgostitvijo obstoječe mreže točk ali s povečanjem površine obstoječim vzorčnim ploskvam. Zlasti slednje bi bilo iz finančnega vidika najbolj sprejemljivo. Pri tem je potrebno poudariti, da se mora želja po kvalitetni oceni poseka podrediti osnovnim namenoma SVP, ki sta ocena lesne zaloge in prirastka. V primeru, da sta lesna zaloga in prirastek dovolj natančno ocenjena, ni razloga v povečanje števila ploskev ali njihove površine izključno zaradi boljše ocene poseka. Evidenca poseka je domena revirnih gozdarjev, ki jo bomo ob sedanji mreži in velikosti SVP lahko spremljali oziroma preverjali le na večjih površinah.

Ob pričakovanju, da se mreža SVP in sama velikost ploskev v prihodnje ne bo zgostila oziroma povečala, nam za boljšo oceno poseka ostaja upanje v intenzivnejše gospodarjenje z gozdovi, ki bo dvignilo sedanji 37,2 % delež ploskev z zabeleženim posekom v GGE Baba-Debela gora na dovolj visoko raven, da bodo ocene poseka postale boljše in zanesljivejše.

7 ZAHVALA

Za pomoč pri izdelavi prispevka se zahvaljujem sodelavcem na Območni enoti Postojna, zlasti Marku Udoviču in Špeli Habič za strokovno

pomoč, ter Vinku Steržaju, Damirju Žuniću in revirnemu gozdarju Petru Verbiču za pomoč pri zbiranju podatkov.

8 POVZETEK

V strokovnem delu je prikazana primerjava med oceno poseka iz stalnih vzorčnih ploskev (SVP) in evidenco poseka revirnih gozdarjev za GGE Baba-Debela gora za obdobje 1993–2004. Ocene poseka iz SVP smo izračunali na podlagi 666 SVP, ki so bile položene na gozdni površini 3.787 ha. Primerjavo smo izvedli na ravni gozdnogospodarske enote, revirjev in gospodarskih razredov, posebej za iglavce in listavce ter lastništvo. Z analizo in primerjavo rezultatov smo za preučevano obdobje prišli do naslednjih ugotovitev:

- Enostavno slučajno vzorčenje ni pokazalo statističnih razlik na ravni GGE Baba-Debela gora med ocenami poseka iz SVP (94.117 m³) in evidenco poseka (79.046 m³);
- stratificirano vzorčenje se je izkazalo za boljšo metodo v primerjavi z enostavnim slučajnim vzorčenjem, saj smo z njo na ravni GGE Baba-Debela gora statistično potrdili razlike med ocenami iz SVP in evidenco poseka;
- skupna evidenca poseka in evidenca poseka v zasebnih gozdovih sta za revirja Baba, pri uporabi enostavnega slučajnega vzorčenja, pri 5 % tveganju, statistično manjši od ocene poseka iz SVP;
- glavni dejavniki razlike med ocenami iz SVP in evidenco poseka so delo revirnega gozdarja, neevidentirani (črni) posek in bližina gozda urbanim središčem;
- premajhno število SVP (666 ploskev) onemogoča kvalitetno oceno poseka na vseh ravneh in njegovo neposredno primerjavo z evidencami poseka.

Premajhno število SVP je zaradi velike variabilnosti poseka na ploskvah glavni razlog za precej nezanesljivo in nenatančno oceno poseka. To velja zlasti za manjše površine z redko mrežo SVP. Na ravni celotne GGE bi za oceno poseka na 15 % natančno, pri enostavnem slučajnem vzorčenju in pri 5 % tveganju, potrebovali 753 ploskev. Z uporabo stratificiranega vzorčenja pa 544 ploskev. Pri tem smo ugotovili, da stratificirano vzorčenje ne daje vedno boljših rezultatov, ampak so ti odvisni

od načina razvrščanja ploskev v stratume. Zato priporočamo izračunavanje potrebnega števila ploskev na podlagi rezultatov enostavnega slučajnega vzorčenja. Pri tem pa smo ugotovili, da obstoječe število ploskev ne zadošča za želeno kvaliteto ocene poseka. Za izboljšanje ocene poseka je potrebno zgostiti obstoječo mrežo ploskev ali pa povečati površino posamezne ploskve. Zlasti slednje bi bilo s finančnega vidika sprejemljivejše. S tem bi se izognili fiksnim stroškom postavitve novih ploskev in njihove periodične izmere, hkrati bi pa s tem izboljšali tudi oceno lesne zaloge in prirastka. Ob tem pa je potrebno poudariti, da sta ob sedanjih velikosti in gostoti ploskev oceni lesne zaloge in prirastka dovolj natančni in se mora želja po kvalitetni oceni poseka podrediti tema osnovnima namenoma SVP.

Evidenca poseka je domena revirnih gozdarjev, ki jo bomo ob sedanjih mreži in velikosti SVP lahko preverjali le na večjih površinah. Ob spremenjenih

pogojih, zlasti ob intenzivnejšem gospodarjenju z gozdovi, bi metoda SVP lahko postala ena izmed učinkovitih metod za ocenjevanje kvalitete dela revirnih gozdarjev in za ugotavljanje višine neevidentiranega oziroma črnega poseka na ravni gospodarske enote, revirjev, gospodarskih razredov in lastništva.

9 VIRI

- KOŠMELJ, B./ROVAN J., 2000. Statistično sklepanje. Ljubljana, Ekonomska fakulteta, 310 s.
- Gozdnogospodarski načrt gospodarske enote Baba-Debela gora 1.1.1995 – 31.12.2004. 2001. Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Postojna, Krajevna enota Postojna: 151 s.
 - Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Baba-Debela gora 1.1.2005 - 31.12.2014 (v pripravi).
 - Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih. Ur. l. RS, 5/1998.

Napovedujemo

GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE, GOSPODARSKA ZBORNICA SLOVENIJE IN UL BF ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE ORGANIZIRAJO POSVETOVANJE NA TEMO:

Kakovost lesa, tehnologije, človek in delo v gozdu

Ljubljana, GZS, 24. in 25. 10. 2006

V okviru projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Konkurenčnost Slovenije 2001 -2006« in nekaterih drugih raziskav, ki se zaključujejo konec leta 2006, bo na Gospodarski zbornici Slovenije organizirano dvodnevno posvetovanje. Posvetovanje **Kakovost lesa, tehnologije, človek in delo v gozdu** spada v širši sklop prireditev ob 60. obletnici delovanja Gozdarskega inštituta Slovenije. Okvirni program prispevkov posveta je objavljen na ovitku Gozdarskega vestnika. Iz poslanih izvlečkov sodelujočih povzemamo glavne vsebinske poudarke:

Les je domača in okolju prijazna surovina, ki bi jo morali v največji možni meri predelati in uporabiti doma, kot surovino za lesnopredelovalno

industrijo in kot vir energije za gospodinjstva in industrijo. Na pridobivanje, predelavo in rabo okroglega lesa so vezane številne dejavnosti. Zaradi nepopolnih evidenc in statistik smo izdelali več scenarijev bilanc okroglega lesa v Sloveniji.

Poleg količin okroglega lesa pa je pomembna tudi kakovost lesa najpomembnejših drevesnih vrst. Pri kakovostni oziroma vrednostni proizvodnji je pomembno koliko dreves ima takšno kakovost, da bodo po poseku deli debela uvrščeni v najboljše kakovostne razrede. Smreka in jelka zavzemata prvo in tretje mesto v lesni zalogi slovenskih gozdov. Na drugem mestu je bukev, kjer so pomembne povezave med kakovostjo dreves oziroma sestojev in značilnostmi dreves,