

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN
OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Barbara KRMELJ

**PREVERJANJE NATANČNOSTI MERJENJ
NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH
V GGE RADOVLJICA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Barbara KRMELJ

**PREVERJANJE NATANČNOSTI MERJENJ NA STALNIH
VZORČNIH PLOSKVAH V GGE RADOVLJICA**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**VERIFICATION OF MEASUREMENTS ON PERMANENT SAMPLE
PLOTS IN THE FOREST MANAGEMENT UNIT RADOVLJICA**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija gozdarstva in gospodarjenja z obnovljivimi gozdnimi viri. Opravljeno je bilo v skupini za Krajinsko gozdarstvo in prostorsko informatiko Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete v Ljubljani. Meritve so bile opravljene na Območni enoti Bled Zavoda za gozdove Slovenije, v GGE Radovljica – desni breg Save.

Komisija za študijska in študentska vprašanja na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je za mentorja imenovala doc. dr. Davida Hladnika in za recenzenta prof. dr. Andreja Bončino.

Komisija za oceno iz zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Barbara Krmelj

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 524.6(497.4 Radovljica)(043.2)=163.6
KG	gozdna inventura/metoda stalnih vzorčnih ploskev/kontrola natančnosti/Radovljica
AV	KRMELJ, Barbara
SA	HLADNIK, David (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2010
IN	PREVERJANJE NATANČNOSTI MERJENJ NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH V GGE RADOVLJICA
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	X, 31 str., 3 pregl., 12 sl., 2 pril., 20 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	V GE Radovljica – desni breg Save so leta 1979 začeli izvajati kontrolno vzorčno metodo. Tretja ponovitev merjenja na stalnih vzorčnih ploskvah je bila opravljena leta 2009 na vzorčni mreži gostote 200 x 200 m. Izmerili smo skupno 326 stalnih vzorčnih ploskev in preverili, kakšne napake so se pojavljale pred desetimi leti. S sistemom GPS smo ocenili pozicijsko natančnost za 228 središč vzorčnih ploskev in ugotovili, da je 60 % ploskev zamaknjenih za več kot 20 m. Na vzorčnih ploskvah se število napak pri merjenju dreves povečuje s porabo časa za njihovo iskanje in merjenje dreves. Število napak na stalnih vzorčnih ploskvah se povečuje tudi z večjim ocenjenim številom dreves na hektar in večjo težavnostjo terena.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	FDC 524.6(497.4 Radovljica)(043.2)=163.6
CX	Forest inventory/permanent sample plots/data accuracy/Radovljica
AU	KRMELJ, Barbara
AA	HLADNIK, David (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2010
TI	VERTIFICATION OF MEASUREMENTS ON PERMANENT SAMPLE PLOTS IN THE FOREST MANAGEMENT UNIT RADOVLJICA
DT	Diplomsko delo (Higher professional studies)
NO	X, 31 p., 3 tab., 12 fig., 2 ann., 20 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	In the forest management unit Radovljica the continuous forest inventory was launched in 1979. In the year 2009 the third repetition of measurements was done in the form of systematic sampling net of 200 x 200 m. The objectives of our work was to assess the positional accuracy of the sample plots and to check what kind of measurement errors have been done ten years ago, when the previous remeasurement was done. We have remeasured 326 permanent sample plots, 228 of them were located using the GPS system. The survey showed that 60 % of sampling plots centers had different theoretical and actual location for more than 20 m. We have find out that consumption of time has influence on the amount of measurement errors that appear on sampling plots. The survey also showed that estimated number of trees per hectare and configuration of terrain has influence on the amount of errors on sampling plots.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	X
1 UVOD.....	1
2 NAMEN NALOGE.....	2
3 MODELNO OBMOČJE	3
3.1 PPREDSTAVITEV GOZDNO GOSPODARSKE ENOTE RADOVLJICA – DESNI BREG SAVE.....	3
3.2 OPIS NARAVNIH RAZMER	4
3.2.1 Podnebne razmere.....	4
3.2.2 Reliefne značilnosti.....	4
3.3 OPIS STANJA GOZDOV	5
3.3.1 Značilnosti gozdov.....	5
3.3.2 Pregled po rastiščno gojitvenih razredih.....	6
4 METODA STALNIH VZORČNIH PLOSKEV	6
4.1 NAČIN IZMERE STALNIH VZORČNIH PLOSKEV NA GGO BLED	7
5 METODE DELA	9
5.1 KARTNO GRADIVO.....	9
5.2 PRIPRAVA SNEMALNIH LISTOV	10
5.3 UPORABA GPS PRI PONOVI IZMERI	11
5.4 IZVEDBA TERENSKEGA DELA	12
5.5 OBDELAVA PRIDOBLJENIH PODATKOV NA TERENU	14
6 REZULTATI	15
6.1 OCENJENE SPREMEMBE MERJENIH DREVES NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH.....	15

6.2	OCENA ZANESLJIVOSTI LOKACIJ STALNIH VZORČNIH PLOSKEV	16
6.3	OCENA VPLIVA PORABE ČASA NA POJAVLJANJE NAPAK	18
6.4	OCENA VPLIVA TEŽAVNOSTI TERENA NA POJAVLJANJE NAPAK	21
6.5	POGOSTNOST POJAVLJANJA NAPAK V SESTOJIH Z OCENJENIM VEČJIM ŠTEVILOM DREVES NA HEKTAR	23
7	RAZPRAVA IN SKLEPI	24
8	POVZETEK	26
9	VIRI	28
	ZAHVALA	31

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Šifrant za ocenjevanje sprememb merjenih dreves na stalnih vzorčnih ploskvah.	11
Preglednica 2: Deleži posamezne vrste kod ocenjenih pri ponovnih meritvah 2009 v GGE Radovljica –desni breg Save.	15
Preglednica 3: Ocena lokacije stalnih vzorčnih ploskev pri ponovnih meritvah 2009 v GGE Radovljica – desni breg Save.....	16

KAZALO SLIK

Slika 1: Pregledna karta območja meritev, GGE Radovljica – desni breg Save (Gozdnogospodarski načrt, 2009).....	3
Slika 2: Sestava lesne zaloge po drevesnih vrstah (Gozdnogospodarski načrt, 2009).....	5
Slika 3: Lega ploskve (ZGS OE Bled, 2009)	8
Slika 4: Oznaka šestega zaporednega drevesa, na prsni višini, tik pod oznako višine izmerjenega premera.	9
Slika 5: GPS Garmin 60csx in GPS Garmin 76csx, ki ga uporabljajo za lociranje in snemanje lokacij stalnih vzorčnih ploskev (Garmin, 2010).	12
Slika 6: Izsek iz terenske karte GGE Radovljica – desni breg Save (ZGS OE Bled, 2009), ki prikazuje odstopanja med teoretičnimi (zeleno) in izmerjenimi koordinatami vzorčne mreže (črno).....	17
Slika 7: Analiza porabe časa za izdelavo posamezne stalne vzorčne ploskve v GGE Radovljica leta 2009.....	18
Slika 8: Analiza porabe časa na stalnih vzorčnih ploskvah glede na število napak.	19
Slika 9: Analiza porabe časa na stalnih vzorčnih ploskvah glede na število vraslih dreves.	20
Slika 10: Analiza odvisnosti porabe časa glede na število dreves na stalni vzorčni ploskvi.	21
Slika 11: Analiza odvisnosti pojavljanja napak na stalnih vzorčnih ploskvah glede na težavnost terena.	22

Slika 12: Analiza odvisnosti pojavljanja napak glede na ocenjeno število dreves na hektar

.....23

KAZALO PRILOG

Priloga A: Primer izpolnjenega snemalnega lista po opravljenih meritvah.

Priloga B: Primer praznega snemalnega lista, ki je namenjen snemanju novih ploskev.

1 UVOD

Na Območni enoti Bled Zavoda za gozdove Slovenije, uvedli metodo stalnih vzorčnih ploskev že leta 1971. Prvi poskus ni bil uspešen, vse odločitve zaradi pomanjkanja domačih izkušenj niso dale zadovoljivih rezultatov (premajhna položajna točnost, neusposobljena delovna sila). Po začetnih težavah se je metoda modificirala, po prvi uspešni kontrolni izmeri v letu 1982 pa se je tudi dokončno uveljavila kot zelo pomemben vir informacij o stanju in razvoju sestojev na GGO Bled (Poljanec in Gartner, 2003).

Z letom 1998 je postalo zbiranje podatkov o sestojih z uporabo kontrolnih vzorčnih ploskev obvezno za celotno območje Slovenije. Zbiranje podatkov je postalo obvezno na podlagi Pravilnika o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (Kovač, 2009). Na Območni enoti Bled Zavoda za gozdove Slovenije (v nadaljevanju ZGS) so vzorčne ploskve postavljene v bolj gosto mrežo 200 m x 200 m.

Pri postavitvi stalnih vzorčnih ploskev uporabljamo sistematično vzorčenje. Vzorčne ploskve polagamo na podlagi vnaprej določene mreže s stalnimi in enakimi razdaljami med stalnimi vzorčnimi ploskvami. Velika prednost tega sistema vzorčenja je enostavno terensko delo in učinkovitost. Ker so stalne vzorčne ploskve porazdeljene po vsej površini enakomerno, je vzorčna napaka manjša kot pri slučajnostnem vzorčenju (Hočevnar, 2001).

Kontrolna vzorčna metoda daje zadovoljive rezultate na večjih površinah, kot so gozdnogospodarske enote (v nadaljevanju GGE) in večji rastiščno gojitveni razredi. Predpisana je določena natančnost, ki je opredeljena z vzorčno napako ocene lesne zaloge – z relativnim odklonom zaupanja povprečne lesne zaloge pri tveganju 0,05. Na ravni GR napaka ne sme biti večja od 15 odstotkov, na ravni GGE pa ne sme biti večja od 10 odstotkov (Bončina, 2009).

2 NAMEN NALOGE

Na Območni enoti ZGS Bled je v letu 2009 potekala tretja ponovna meritev na stalnih vzorčnih ploskvah v GGE Radovljica – desni breg Save. Prva izmera na stalnih vzorčnih ploskvah je bila opravljena že leta 1979. Prva in druga ponovitev izmer sta bili opravljeni leta 1989 in leta 1999. Pri prvem merjenju so vzorčno mrežo postavili s pomočjo kompasa in merilne vrvice. Pri tretji ponovni izmeri pa smo za lociranje ploskev uporabljali sistem GPS. Ko smo ploskev locirali, smo shranili koordinate ploskve, le te pa naj bi omogočale pri naslednji ponovni meritvi hitrejše lociranje ploskev.

Na podlagi posnetih dejanskih lokacij ploskev z GPS sprejemnikom želimo oceniti, kakšna so odstopanja dejanskih koordinat stalnih vzorčnih ploskev (v nadaljevanju SVP) od teoretičnih lokacij SVP.

Oceniti želimo tudi pojavljanje napak pri ponovnem merjenju na SVP. Zanima nas, katere napake pri ponovni izmeri ploskev se pojavljajo najbolj pogosto. Ugotoviti želimo tudi, če se napake pri merjenju SVP povečujejo sorazmerno s porabo časa.

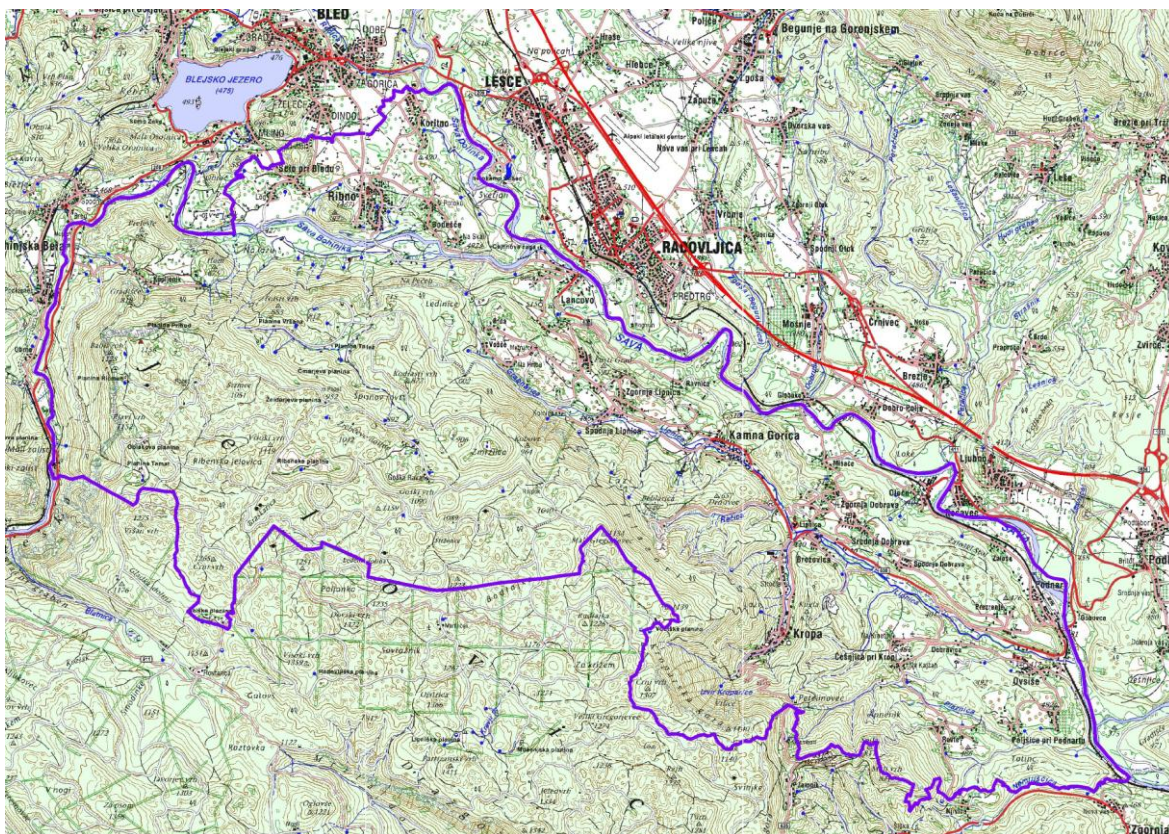
Eden izmed ciljev naloge je opredeliti vpliv naklona in razgibanosti terena na pojavljanje napak pri merjenju stalnih vzorčnih ploskev. Drugi cilj je predstaviti vpliv sestojne gostote na pojavljanje napak pri merjenju SVP.

Primerjali bomo meritve dreves, ki so bile opravljene pred desetimi leti, in zadnje izmere. Ugotoviti in prikazati želimo tudi zanesljivost zbranih podatkov.

3 MODELNO OBMOČJE

3.1 PPREDSTAVITEV GOZDNOGOSPODARSKE ENOTE RADOVLJICA – DESNI BREG SAVE

Radovljica leži na severozahodnem delu Ljubljanske kotline, ene od osrednjih tektonskih enot Slovenije, pogreznjene med Južnimi Karavankami, Julijskimi Alpami in Zunanji Dinaridi. Geografsko jo imenujemo Radovljiška kotlina (Pleničar, 2000).



Slika 1: Pregledna karta območja meritev, GGE Radovljica – desni breg Save (Gozdngospodarski načrt, 2009).

Večina GGE Radovljica - desni breg Save leži v občini Radovljica (63,5 %), del pa tudi v občini Bled in Bohinj. Obsega 5.806,85 ha gozdov. Večnamenskih gozdov je 92,2 %, varovalnih gozdov pa je 7,8 %. Večina gozdov je v zasebni lasti, kar 90,0 %, 5,6 % je

državnih gozdov, 3,8 % gozdov drugih pravnih oseb in 0,6 % občinskih gozdov (Gozdnogospodarski načrt ..., 2000).

Lesna zaloga v večnamenskih gozdovih je 274,4 m³/ha, iglavci predstavljajo 63,8 % delež, listavci pa 36,3 %. V gozdovih, ki imajo varovalno funkcijo, lesna zaloga znaša 192,8 m³/ha. V večnamenskih gozdovih je prirastka 6,1 m³/ha, 60,8 % prirastka predstavljajo iglavci in 39,3 % pa listavci. Intenziteta priraščanja glede na lesno zalogo je pri listavcih višja kot pri iglavcih (Gozdnogospodarski načrt ..., 2000).

3.2 OPIS NARAVNIH RAZMER

3.2.1 Podnebne razmere

Za celotno območje GGE Radovljica – desni breg Save je značilen alpski gorski klimatski tip s številnimi različicami, ki so odvisne od nadmorske višine in lege. Glavna klimatska značilnost so topla, vendar ne preveč vroča poletja in hladne, vendar ne ekstremno mrzle zime. Maksimum padavin se pojavlja v novembru, minimum pa januarja in februarja. Območje gozdnogospodarske enote Radovljica – desni breg Save se klimatsko vključuje v predalpsko-alpski fitoklimatski teritorij. V območju sta izrazita dva klimatska tipa:

- zmerna subpolarna klima na platoju Jelovice in v delu vznožja,
- prehodni klimatski tip med zmerno subpolarno in humidno kontinentalno klimo v delu vznožja platoja (Gozdnogospodarski načrt ..., 2000).

3.2.2 Reliefne značilnosti

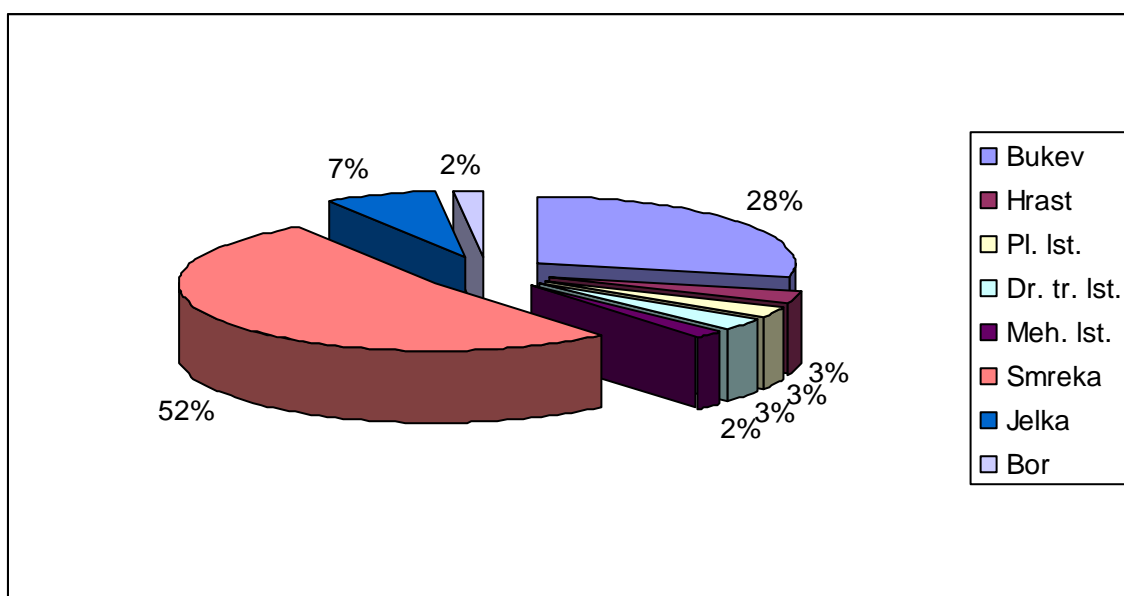
Ozemlje območja Radovljice se razprostira po alpskem svetu. Osrednji del območja predstavljajo Radovljiška ravnina in dobrave. Pomembno vlogo pri razvoju reliefa so imele pleistocenske poledenitve. Meja Radovljiške ravnine je dokaj izrazita na severozahodu, saj se greben Karavank spušča s strmimi pobočji proti ravnini. Na desnem bregu Save se v podgorju kraške planote Jelovice razprostirajo Lipniško – kroparske dobrave. Na jugu in jugozahodu radovljiške občine se v predgorju Julijskih Alp razprostira strm rob planote Jelovica (Gartner Lenac, 2000).

Nakloni terena so pestri: do 25 % naklona je kar 62 % površine, od 26 – 35 % naklona ima 32 % površine, nad 45 % naklona pa je na 7 % površine. Nad 55 % naklona je 5 % površine (Avsenek in Košir, 2000).

3.3 OPIS STANJA GOZDOV

3.3.1 Značilnosti gozdov

V gospodarski enoti je večina gozdov (91,1 %) spremenjenih in močno spremenjenih. Ohranjenost gozdov se določa z ozirom na delež drevesnih vrst, ki so v naravni sestavi gozdne združbe tuje ali so redko prisotne. Ohranjenih je samo 8,7 % gozdov. Manjši delež gozdov v gozdnogospodarski enoti je bil izmenjan (0,4 %) (Gozdnogospodarski načrt ..., 2000).



Slika 2: Sestava lesne zaloge po drevesnih vrstah (Gozdnogospodarski načrt ..., 2009).

Največji delež gozdnih sestojev je raznomernih (55,5 %), sledijo jim sestoji v obnovi (13,5 %), razvojni stadij drogovnjaka obsega 12,5 % površine. Debeljakov je 12,5 %, najmanjši delež celotne površine gospodarske enote pa zajema mladovje (7,4 %).

3.3.2 Pregled po rastiščno gojitvenih razredih

V GGE Radovljica – desni breg Save so gozdove razdelili v sedem rastiščno gojitvenih razredov. Gospodarski razredi so bili določeni v večnamenskih gozdovih in varovalnih gozdovih. V večnamenskih gozdovih imamo šest gospodarskih razredov, v varovalnih pa enega. Ti gospodarski razredi so naslednji:

- jelova bukovja,
- acidofilna bukovja,
- zmerno acidofilna bukovja,
- alpska bukovja,
- podgorska bukovja,
- gradnovi, gabrovi in mešani listnati gozdovi ter
- varovalni gozdovi (Gozdnogospodarski načrt ..., 2000).

4 METODA STALNIH VZORČNIH PLOSKEV

V Sloveniji se izvaja kontrolna vzročna metoda, ki je predpisana s Pravilnikom o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (1998). Kontrolna metoda spada med objektivne metode ugotavljanja sestojnih parametrov. Vzorčna mreža je različna, najpogosteje 250 x 250 m. Velikost posamezne ploskve je 5 arov. Sestojne parametre merimo na dveh krožnih ploskvah, 2 ara in 5 arov, na manjši vsa drevesa nad meritvenim pragom, na zunanjem kolobarju pa le drevesa s prsnim premerom nad 30 cm (Bončina, 2009).

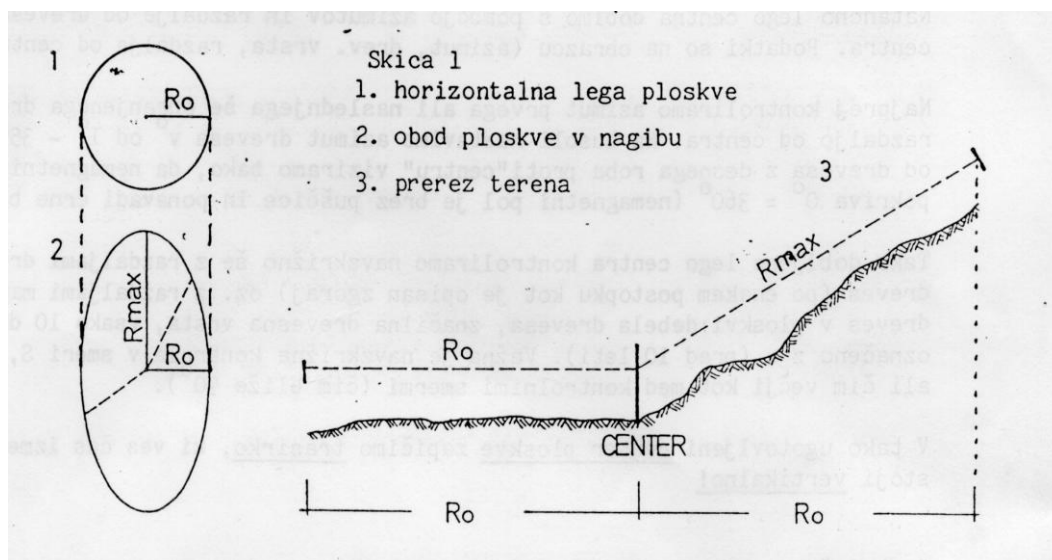
Osnova kontrolne vzorčne metode je snemanje ploskev na stalnih vzorčnih ploskvah, ki so običajno sistematično pravilno razporejene po vsem inventurnem območju. Enkrat določena vzorčna mreža in snemalna tehnika je stalna in jo le izjemoma spreminjamo. Lega stalnih vzorčnih ploskev je v gozdu točno določena (skrit kovinski količek, posebne oznake na drevesih, z zadiračnem označena merjena drevesa na višini prsnega premera) (Hočevnar, 2001).

Mreža stalnih vzorčnih ploskev je postavljena na podlagi določb iz Pravilnika o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (1998). Pravilnik navaja, da; z vzročnimi metodami, med katerimi je osnovna metoda stalnih vzorčnih ploskev, ugotavljamo lesno zalogo in prirastek v rastiščnogojitvenih razredih večnamenskih gozdov in gozdovih s posebnim namenom, v katerih so gozdnogospodarski ukrepi dovoljeni in pri katerih so zagotovljeni pogoji:

- rastišče ima v povprečju proizvodno zmogljivost vsaj 4 m³/ha,
- vzročna napaka ocene lesne zaloge pri tveganju 5 % na ravni GGE ne sme presegati 10 %, na ravni posameznih rastiščnogojitvenih razredov pa praviloma ne 15 %,
- dovolj velik rastiščno gojitveni razred, da je mogoče z racionalno gostoto vzorčne mreže izpolniti pogoj o natančnosti ocene lesne zaloge.

4.1 NAČIN IZMERE STALNIH VZORČNIH PLOSKEV NA OBMOČNI ENOTI BLED ZAVODA ZA GOZDOVE SLOVENIJE

Kontrolna vzorčna metoda na Območni enoti Bled Zavoda za gozdove Slovenije se od metode, ki se je uveljavila v drugih GGO, bistveno razlikuje prav v velikosti in načinu postavitve stalnih vzorčnih ploskev. Stalna vzročna ploskev ima v horizontalni ravnini obliko kroga z radijem 11,28 m in površino 4 are. Na nagnjenih površinah najprej izmerimo največji naklon v padnici in glede na naklon povečamo polmer vzorčne ploskve, ki nam služi kot orientacijska razdalja za določanje mejnih dreves. Merimo vsa drevesa, ki imajo prsni premer nad 10 cm (Poljanec in Gartner, 2009).



Slika 3: Lega ploskve (ZGS OE Bled, 2009)

Osnovna mreža stalnih vzorčnih ploskev je bila pri prvi izmeri in prvi ponovitvi meritev na SVP 200 m x 100 m v Gauss – Kruegerjevem koordinatnem sistemu. Pri drugi ponovni izmeri gozdov pa so gostoto osnovne mreže zmanjšali na 200 m x 200 m. Mreža ploskev je postavljena čez celotno območje izvajanja meritev, po vseh večnamenskih gozdovih in gozdovih, kjer so ukrepi dovoljeni.

V primerjavi z drugimi koncentričnimi stalnimi vzorčnimi ploskvami, ki se uporabljajo drugod po Sloveniji, imajo stalne vzorčne ploskve z enim radijem tudi nekatere prednosti. Uporabljen je samo en merski prag, kar omogoča enostavnejše iz vrednotenje nekaterih sestojnih kazalcev (npr. prirastek, posek, razmestitev dreves v sestoju). Prav tako je pri stalnih vzorčnih ploskvah z enim radijem možnost napak zaradi zajemanja mejnih dreves bistveno manjša (Poljanec in Gartner, 2009).

Za izmero ploskev na območni enoti Bled Zavoda za gozdove Slovenije je značilno predvsem to, da se premer drevesa meri s premerko tako, da so čeljusti obrnjene v smeri proti središču ploskve. Prvih šest dreves se označi s posebnimi oznakami. Ostala drevesa pa so označena z zadiračem v prsni višini. Vsako deseto drevo je označeno s posebno oznako.



Slika 4: Oznaka šestega zaporednega drevesa, na prsni višini, tik pod oznako višine izmerjenega premera.

5 METODE DELA

5.1 KARTNO GRADIVO

Za delo na terenu uporabljamo terensko karto, katere osnova je topografski načrt v merilu 1 : 5.000 (TTN 5), kjer pa uporaba TTN 5 ni mogoča, je uporabljen temeljni topografski načrt v merilu 1 : 10.000 (TTN 10).

Karta vsebuje informacije, ki so pomembne za delo na terenu, in te so: gozdna maska, meje oddelkov s pripadajočimi številkami, sistem prometnic (javne in gozdne ceste ter vlake) ter mrežo vzorčnih ploskev. Mrežo vzorčnih ploskev predstavljajo zelene točke in številke ploskve, če pa je ploskev predvidena za ponovno snemanje, je označena z rdečo točko in nima številke.

Poleg terenske karte uporabljamo tudi karto, ki je naložena v sprejemniku GPS. Sestavljena je iz podobnih slojev kot terenska karta.

5.2 PRIPRAVA SNEMALNIH LISTOV

Snemalne liste prejšnje izmere vnesejo v računalniški sistem in arhivirajo. Pri ponovni izmeri se uporabljajo snemalni listi, ki imajo vnesene podatke prejšnjih izmer. Le ti pa omogočajo primerjavo zdajšnjih podatkov s starimi in odkrivanje morebitnih napak. Snemalni listi imajo obliko računalniškega izpisa in vsebujejo naslednje podatke:

- a) **Splošni podatki:** datum, ime snemalcev, začetek iskanja, čas odhoda, opomba k popisu ploskve.
- b) **Podatki o stojišču:** podatki o gozdnogospodarskem oddelku, številki ploskve in odseku, polmer kroga v decimetrih, lega, položaj v pokrajini, koordinate, nagib terena ter razvojno fazo sestoja na katerem se nahaja stalna vzročna ploskev.
- c) **Podatki o drevesih:** na snemalnih listih so vpisani podatki o drevesih iz prve meritve. Ti podatki so: azimut prvih šestih dreves, za ostala drevesa pa zaporedne številke, drevesna vrsta, razdalja od središča ploskve do drevesa v decimetrih, star prsni premer dreves, socialni položaj drevesa in spremembe, ki so nastale pri prejšnjem snemanju. Pri ponovitvi merjenj se dopolnijo podatki o azimutih dreves, ki se zmerijo za vsa drevesa, podatki o prsnem premeru drevesa, socialnem položaju drevesa, dopolnijo se spremembe, če so le te seveda nastale in poškodovanost in kakovost dreves. Izmeri se še višina najbližjih dveh dreves, če je to za ploskev vnaprej določeno.
- d) **Podatki od odmrlem drevju:** na ploskvi evidentiramo odmrlo lesno maso, ločeno za listavce in iglavce, po razširjenih debelinskih razredih. Prvi razred zajema premere od 10 cm do 29 cm, drugi razred premere od 30 cm do 49 cm in zadnji razred premere nad 50 cm.

Na ploskvah lahko nastanejo različne spremembe, ki so navedene v naslednji preglednici.

Preglednica 1: Šifrant za ocenjevanje sprememb merjenih dreves na stalnih vzorčnih ploskvah.

Spremembe na ploskvah	
izmera $d_{1,3}$	0
posek	1
suho - stoječe	2
vraslo	3
prej pozabljeno	4
izven ploskve, ni sledu o drevesu	5
$d_{1,3}$ napačna izmera	6
napačna drevesna vrsta	7
prva izmera vzorčne ploskve	8
opuščena SVP ali padla mrtva drevesa	9

Ob začetku izvajanja meritev dobijo skupine tudi posebno knjižico z navodili za popis stalne vzorčne ploskve. V navodilih so natančno podana pravila in način izmere posameznega parametra na ploskvi. Podane so razlage posameznih šifer, ki jih uporabljamo za popis parametrov na stalni vzorčni ploskvi.

Če ploskve s pomočjo sprejemnika GPS ne najdemo, si pomagamo s snemalnim listom, na katerem je opisana lega ploskve in prejšnja razvojna faza gozda ter nagib terena in položaj v pokrajini. V pomoč nam je tudi opomba k ploskvi, če jo snemalni list ima.

5.3 UPORABA GPS PRI PONOVNI IZMERI

GPS navigacijski sistem postaja nepogrešljiv orientacijski pripomoček tudi za gozdarje. Pri ponovnih meritvah kontrolno vzorčne metode je uporaben za grobo lociranje stalnih vzorčnih ploskev. Na ZGS Območna enota Bled uporabljajo sprejemnike GPS Garmin 60csx in Garmin 76csx. V sistem GPS so vneseni teoretični položaji stalnih vzorčnih ploskev. V večini primerov z navigacijskim sistemom pridemo v meritveni krog ploskve oziroma v bližino ploskve, ki jo kasneje najdemo s pomočjo oznak na drevesih.



Slika 5: GPS Garmin 60csx in GPS Garmin 76csx, ki ga uporabljajo za lociranje in snemanje lokacij stalnih vzorčnih ploskev (Garmin, 2010).

S pomočjo prejšnjega opisa na snemalnih listih, ki zajemajo azimute prvih šestih dreves in ostalih značilnih dreves postavimo središče vzorčne ploskve, nato pa na ploskvi s pomočjo sistema GPS posnamemo natančne koordinate središča ploskve. Ko dejansko lokacijo ploskve in njenega središča določimo, podatke shranimo. Podatke shranimo tako, da ploskev poimenujemo in na središču ploskve posnamemo lokacijo, ki bo v pomoč pri naslednjem ponovnem snemanju.

5.4 IZVEDBA TERENSKEGA DELA

Snemalno skupino sestavljata vodja in pomočnik. Delo snemalne ekipe mora biti natančno in zanesljivo. Vodje skupin so načeloma študenti gozdarstva višjih letnikov, ki so že prej opravljali delo na stalnih vzorčnih ploskvah kot pomočniki. Pomočniki pa so študentje nižjih letnikov gozdarstva oziroma dijaki drugih srednjih šol. Pomembno je tudi, da je vodja ekipe seznanjen s potekom dela ter da obvlada delo z opremo. Na Območni enoti Zavoda za gozdove Bled opremo sestavljajo:

- nahrbtnik,
- premerka za merjenje prsnih premerov dreves,
- zadirač,

- sekaški meter oz. vzmetni meter,
- padomer Suunto PM-5/360PC,
- kompas Suunto KB14/360R,
- Garmin GPS MAP 60 csx,
- pisalna plošča, pisalni pribor,
- trasirka,
- TTN v merilu 1 : 10.000

Pred začetkom del je potrebno organizirati podrobno predstavitev metode na primernem, predhodno izmerjenem učnem objektu (Hočevar, 1990). Po predstavitvi skupine nadaljujejo svoje delo, vsaka na ploskvah, ki so ji bile dodeljene. Do ploskve pridejo s pomočjo GPS sistema in njegovih navodil. Izhodiščno točko najdejo s pomočjo karte in GPS sistema, od te točke pa nadaljujemo samo po navodilih, ki nam jih da GPS sistem, pomagamo si s kompasom.

Vodja skupine določi prvo drevo s pomočjo azimuta, ki ga izmeri s kompasom, nato pa pomočnik začne z merjenjem prsnega premera drevesa in razdalje od središča. Vodja oceni vse ostale parametre, ki jih zahteva snemalni list. Po koncu meritev stalne vzorčne ploskve se označi njeno središče z lesenim kolčkom in delo se nadaljuje z iskanjem naslednje stalne vzorčne ploskve.

Izrednega pomena je sprotno preverjanje dela. Vodja del mora biti vsakodnevno navzoč med ekipami snemalcev na terenu in stalno opozarjati na napake. Preverjanje mora biti še posebej temeljito na začetku, ko je tudi možnost za pojavljanje napak večja. Vsakodnevno je ob zaključku del nujen pregled snemalnih listov in takojšnje popraviljanje nelogičnih in manjkajočih podatkov (Poljanec in Gartner, 2009).

5.5 OBDELAVA PRIDOBLENIH PODATKOV

Podatke pridobljene na terenu so na Območni enoti Bled Zavoda za gozdove Slovenije vnesli v poseben interni računalniški program. Ko so bili podatki vneseni, so podatke za delo v tej diplomski nalogi zapisali v novo zbirko podatkov.

Pridobljene podatke smo analizirali s preglednicami v programu Microsoft Excel. Analizirali smo odstopanja središč od teoretičnih lokacij vzorčnih ploskev. Ugotovili smo tudi, koliko napak in kakšne napake so se pojavljale na ponovno izmerjenih SVP. Analizirali smo porabo časa za izmero ploskev in ocenjeno gostoto dreves na hektar ter njun vpliv na pojavljanje napak.

6 REZULTATI

6.1 OCENJENE SPREMEMBE MERJENIH DREVES NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH

Pri merjenju stalnih vzorčnih ploskev smo izmerili 10.658 dreves na 326 stalnih vzorčnih ploskvah. Vsako drevo smo označili z ustrežno kodo od 1 do 9, odvisno od ocenjene spremembe.

Preglednica 2: Deleži posamezne vrste kod ocenjenih pri ponovnih meritvah 2009 v GGE Radovljica –desni breg Save.

Koda drevesa	Število dreves	Delež (%)
0 (izmera $d_{1,3}$)	7096	66,6
1 (posek)	633	5,9
2 (suho - stoječe)	381	3,6
3 (vraslo)	848	8,0
4 (prej pozabljeno)	171	1,6
5 (izven ploske, ni sledu o drevesu)	118	1,0
6 ($d_{1,3}$ napačna izmera)	320	3,0
7 (napačna drevesna vrsta)	155	1,5
8 (prva izmera vzorčne ploskve)	624	5,9
9 (opuščena SVP ali padla mrtva drevesa)	312	2,9
skupaj	10 658	100

Na SVP se ocenjuje tudi posek. Posek je bil ocenjen na 115 ploskvah, to pomeni, da je bil posek izveden na 35,3 % vseh ploskev. Na vseh ploskvah je bilo posekanih 633 dreves. Drevesna vrsta, ki je bila največkrat ocenjena z oznako za posek, je smreka, saj zajema največji delež poseka, ki znaša 55,3 %.

Zanimalo nas je tudi, katere drevesne vrste so bile največkrat ocenjene napačno. Pred desetimi leti so imeli manj opredeljenih oznak za drevesne vrste kot pri tokratni ponovni izmeri. Ugotovili smo, da so bukev največkrat zamenjali z drugimi listavci, kot so javor, jesen in drugimi trdimi in mehкими listavci. Iz podatkov je razvidno, da so pred desetimi leti v večini primerov napačno ocenili tudi, ali drevo spada med trde in mehke listavce. Za

črni gaber so namreč v 27 primerih ocenili, da spada med druge mehke listavce. Jelko so v devetih primerih zamenjali s smreko. Smreko pa v sedmih primerih z jelko in v treh primerih z bukvijo.

Na Območni enoti ZGS Bled ocenjujejo tudi suha stoječa drevesa. Na 147 ploskvah smo ocenili 381 suhih dreves. Na novo smo izmerili 11 ploskev. Pred desetimi leti so 95 dreves na vseh izmerjenih ploskvah izpustili oziroma so jih pozabili izmeriti, čeprav so že dosegala prag merjenja, ki znaša 10 cm.

6.2 OCENA ZANESLJIVOSTI LOKACIJ STALNIH VZORČNIH PLOSKEV

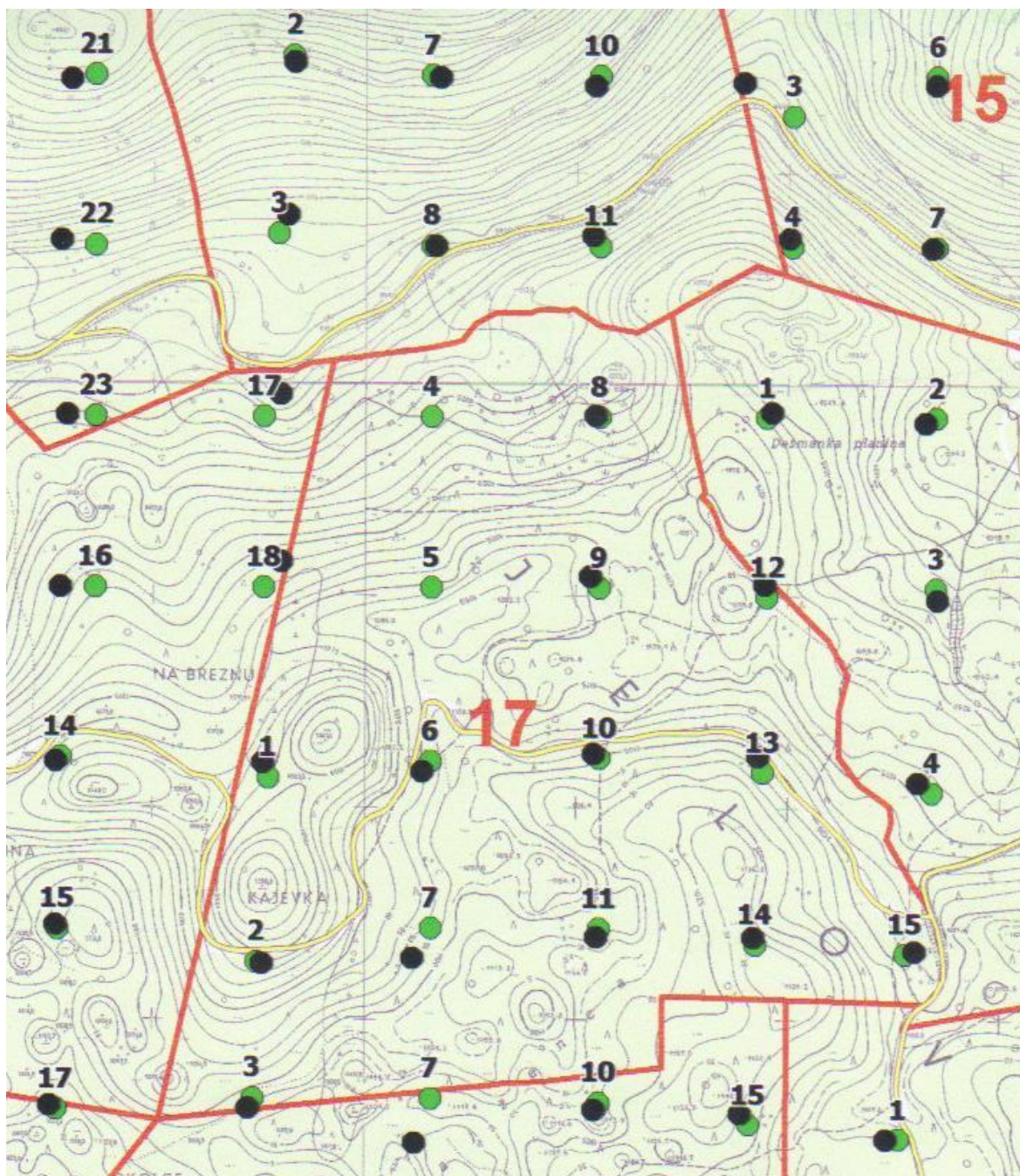
Pred začetkom izdelave diplomske naloge smo predpostavili, da so stalne vzorčne ploskve natančno postavljene in da odstopanja dejanske lokacije stalne vzorčne ploskve od teoretičnega položaja niso večja od 10 m. Po opravljenih meritvah na terenu in primerjavi dejanskih koordinat ploskev, ki so bile posnete z GPS, in teoretičnih koordinat ploskev smo ugotovili, da je več kot polovica ploskev zamaknjena več kot 10 m.

Pri eni od vzorčnih ploskev je bilo odstopanje med teoretičnimi koordinatami in na terenu izmerjenimi kar 95 m. Le pri eni stalni vzorčni ploskvi so se teoretične koordinate ujemale z dejanskimi, kar je bilo ob uporabi opisanega sprejemnika GPS zgolj naključje.

Preglednica 3: Ocena lokacije stalnih vzorčnih ploskev pri ponovnih meritvah 2009 v GGE Radovljica – desni breg Save.

Razdalja SVP od GPS koordinate (m)	Število SVP	Delež (%)
0 – 9	31	13,6
10 – 19	60	26,3
20 – 29	55	24,2
30 – 39	32	14,0
40 – 49	19	8,3
50 in več	31	13,6
skupaj	228	100

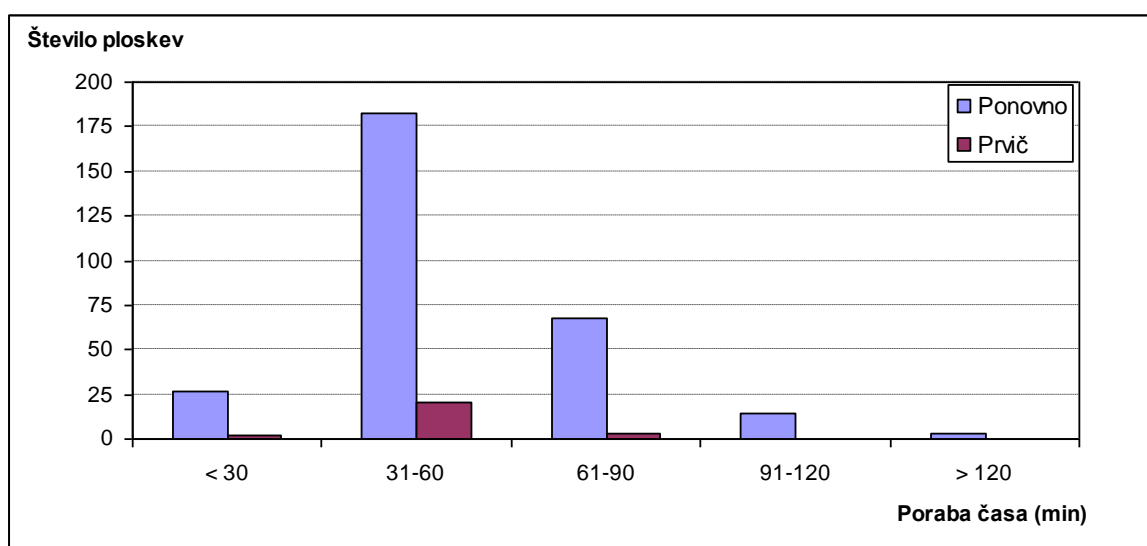
V oceno natančnosti smo zajeli 228 vzorčnih ploskev. Za 60 % vzorčnih ploskev smo ocenili, da so bila njihova središča zamaknjena za več kot 20 m, pri dobri tretjini ploskev za več kot 30 m, le pri 13,6 % izmerjenih ploskev je bilo odstopanje manjše od 10 m.



Slika 6: Izsek iz terenske karte GGE Radovljica – desni breg Save (ZGS OE Bled, 2009), ki prikazuje odstopanja med teoretičnimi (zeleno) in izmerjenimi koordinatami vzorčne mreže (črno).

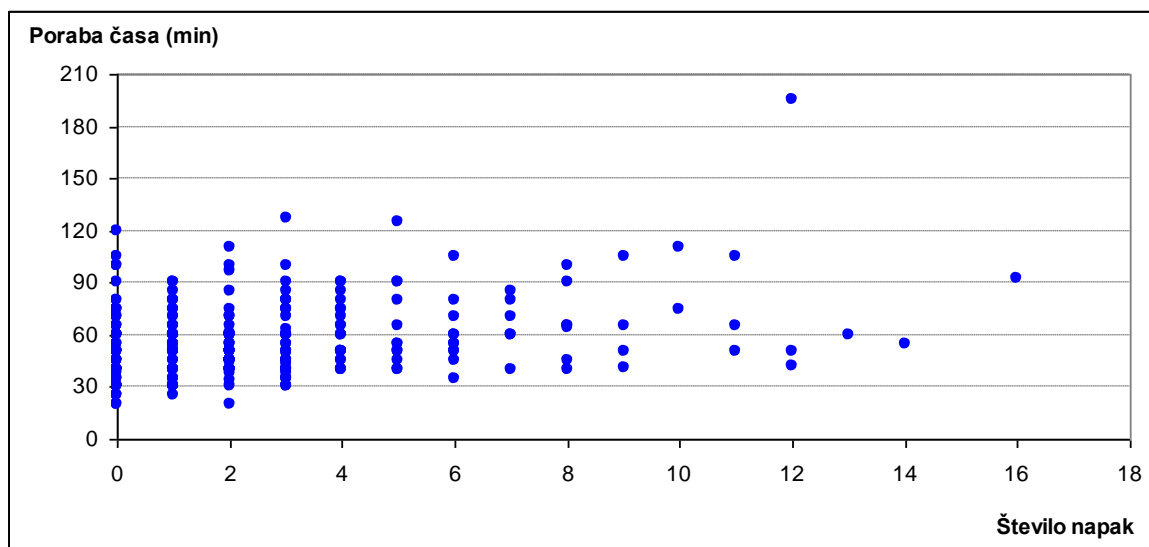
6.3 OCENA VPLIVA PORABE ČASA NA POJAVLJANJE NAPAK

Na območni enoti ZGS Bled časovno spremljajo izdelavo posamezne ploskve. V ta čas je zajeto iskanje ploskve, postavljanje središča in izvedba meritev na stalni vzorčni ploskvi. Ker čas porabe za izdelavo posamezne vzorčne ploskve ni natančno opredeljen po posameznih fazah izdelave, ni bilo mogoče natančno opredeliti vpliva porabe časa na pojavljanje napak. V analizo je bilo zajetih 321 ploskev, od vseh zajetih stalnih vzorčnih ploskev je bilo ponovno merjenih 295, prvič pa smo izmerili 26 ploskev.



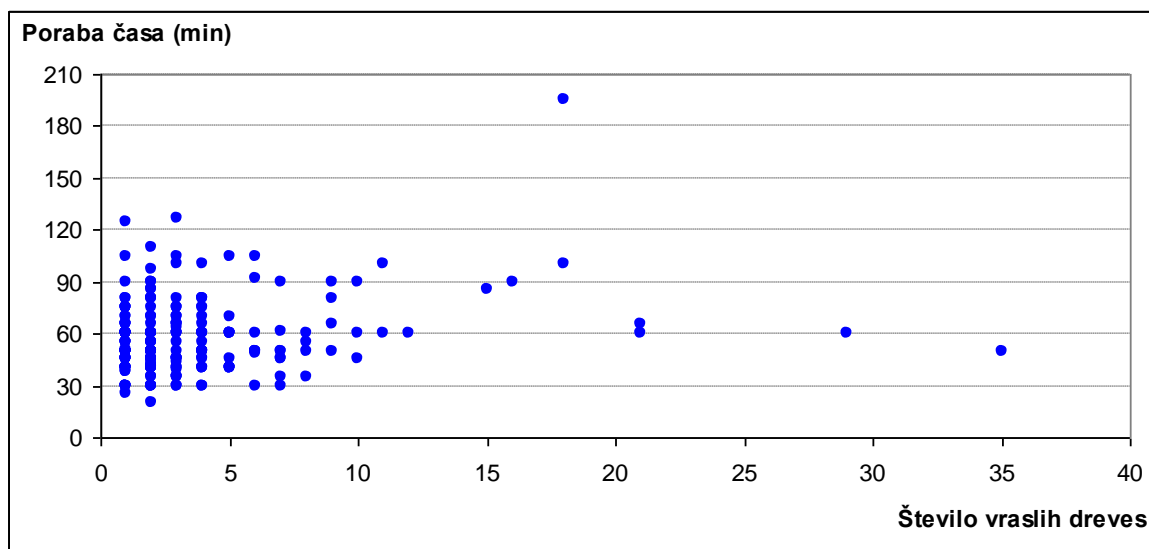
Slika 7: Analiza porabe časa za izdelavo posamezne stalne vzorčne ploskve v GGE Radovljica leta 2009.

Čas iskanja lokacije posamezne ploskve, postavljanja središča in izdelave meritev SVP je trajal od 20 minut pa do največ 195 minut. Za izdelavo največjega deleža SVP smo potrebovali od 31 do 60 minut, v to skupino spada kar 183 (62 %) ponovno izmerjenih ploskev in 21 oziroma 80,8 % prvič izmerjenih stalnih vzorčnih ploskev. Za izdelavo in lociranje treh stalnih vzorčnih ploskev smo potrebovali več kot 120 minut, vse te ploskve pa so bile merjene že pred desetimi leti. Do takšne porabe časa je prišlo predvsem zaradi iskanje natančne lokacije ploskve. Z GPS napravo smo locirali grobo lokacijo ploskve, ki je le teoretična, dejanska lokacija ploskve pa je bila zamaknjena od teoretične. Razlog za daljše iskanje lokacije SVP je prav tako lahko napačen opis lokacije ploskve na popisnem listu, kot so lega SVP, naklon SVP in vpisane napačne drevesne vrste.



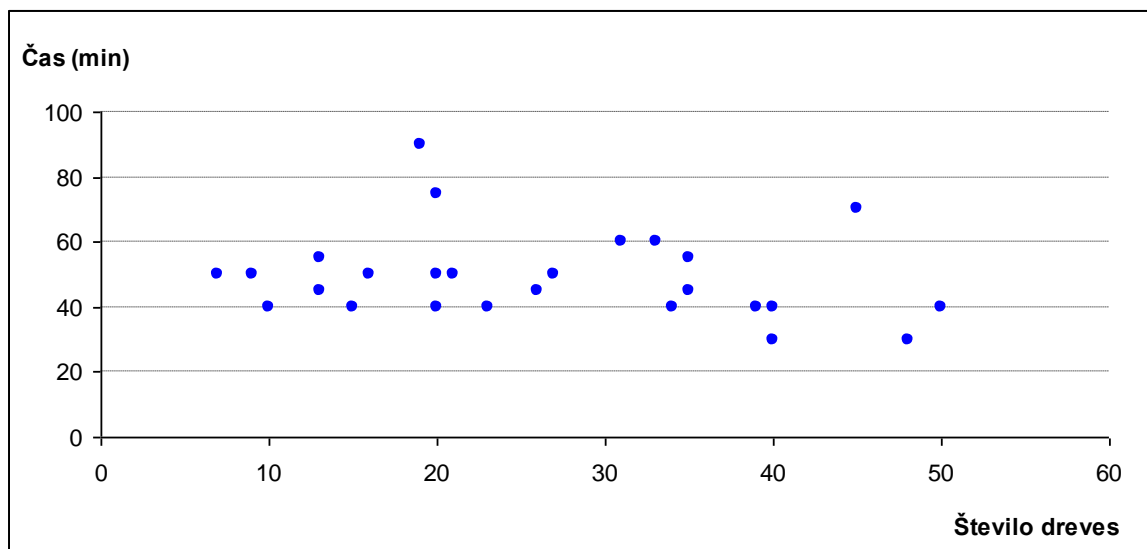
Slika 8: Analiza porabe časa na stalnih vzorčnih ploskvah glede na število napak.

Število napak se povečuje sorazmerno s porabo časa za izmero posamezne vzorčne ploskve. Za iskanje in delo na eni od vzorčnih ploskev smo porabili več kot tri ure časa. Ploskev se nahaja na razgibanem terenu, polnem jarkov, zato je bil dostop do SVP težak. Dejanski položaj SVP pa je bil od teoretičnega zamaknjen za kar 38 m. Največ časa smo porabili za lociranje te SVP. Na tej ploskvi pa smo odkrili tudi 12 napačno izmerjenih dreves. Največ napak, ki smo jih zabeležili na posamezni vzorčni ploskvi, je bilo 16; kar 13 dreves na tej SVP je bilo opisanih z napačno drevesno vrsto, eno drevo je imelo pred desetimi leti napačno izmerjen prsni premer, dve drevesi pa sta bili pred desetimi leti izpuščeni in nista bili izmerjeni.



Slika 9: Analiza porabe časa na stalnih vzorčnih ploskvah glede na število vraslih dreves.

Preverili smo, ali obstaja povezava med porabo časa in številom vraslih dreves na vzorčnih ploskvah. Tudi v tem primeru povezanost med porabo časa in številom vraslih dreves ni velika, ker nismo posebej merili časa za delo na ploskvi. Na ploskvi, kjer smo porabili največ časa za izdelavo in lociranje, je bilo 18 vraslih dreves. Največje število vraslih dreves je bilo 35, vendar pa kljub velikemu številu vraslih dreves na tej SVP poraba časa ni bila velika. Za izdelavo ploskve smo porabili 50 minut, napačno pa so bila izmerjena le 4 drevesa. Na tej SVP so pred 10 leti pozabili izmeriti 3 drevesa, enemu drevesu pa so napačno izmerili prsni premer.

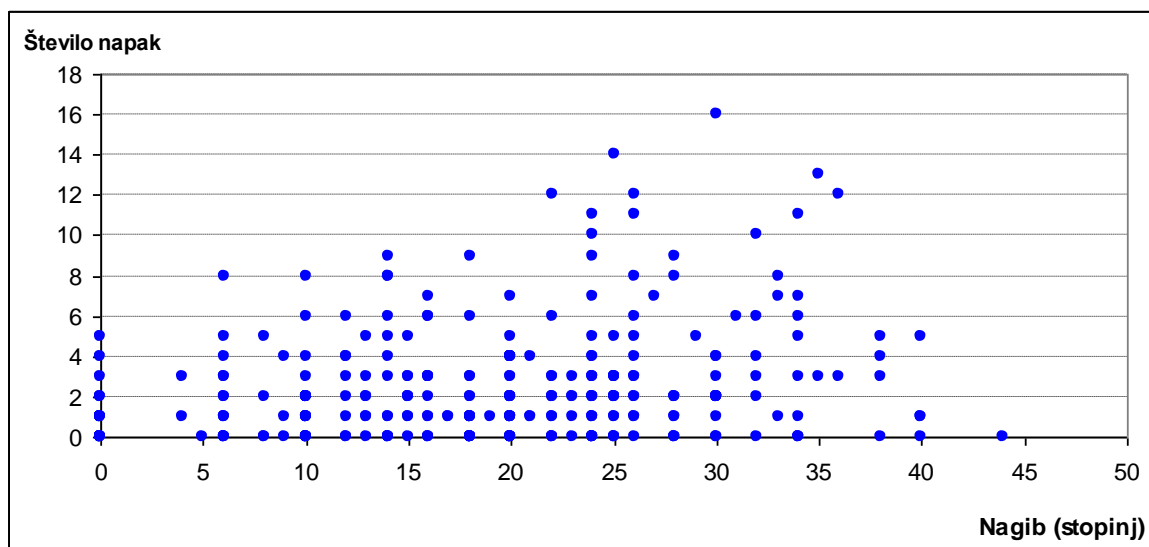


Slika 10: Analiza odvisnosti porabe časa glede na število dreves na stalni vzorčni ploskvi.

Postavili smo 26 novih SVP. Ugotovili smo, da se poraba časa ne povečuje, če se povečuje število ocenjenih dreves na ploskvi. Za eno od ploskev, na kateri je bilo izmerjenih 50 dreves, smo porabili 40 minut časa, da smo jo na novo postavili, ocenili in izmerili vse zahtevane parametre. Druga skrajnost pa je ploskev, za katero smo za izdelavo potrebovali 50 minut, oceniti pa je bilo potrebno samo 7 dreves. Razlog za takšno porabo časa pa je bil težek dostop do ploskve in daljša razdalja med SVP.

6.4 OCENA VPLIVA TEŽAVNOSTI TERENA NA POJAVLJANJE NAPAK

Od naklona terena je odvisno tudi povečanje polmera SVP. Na nagnjenem terenu zakoličimo večji krog, ki je v projekciji na ravnino elipsa s površino 4 are. Ko določamo robna drevesa se pogosto zgodi, da so ta drevesa pred desetimi leti pozabili izmeriti in jim določiti zahtevane parametre. Prav tako se velikokrat pojavi napačno izmerjen prsni premer, saj so drevesa izmerjena iz spodnje strani rasti drevesa, in ne iz zgornje strani kot je potrebno.

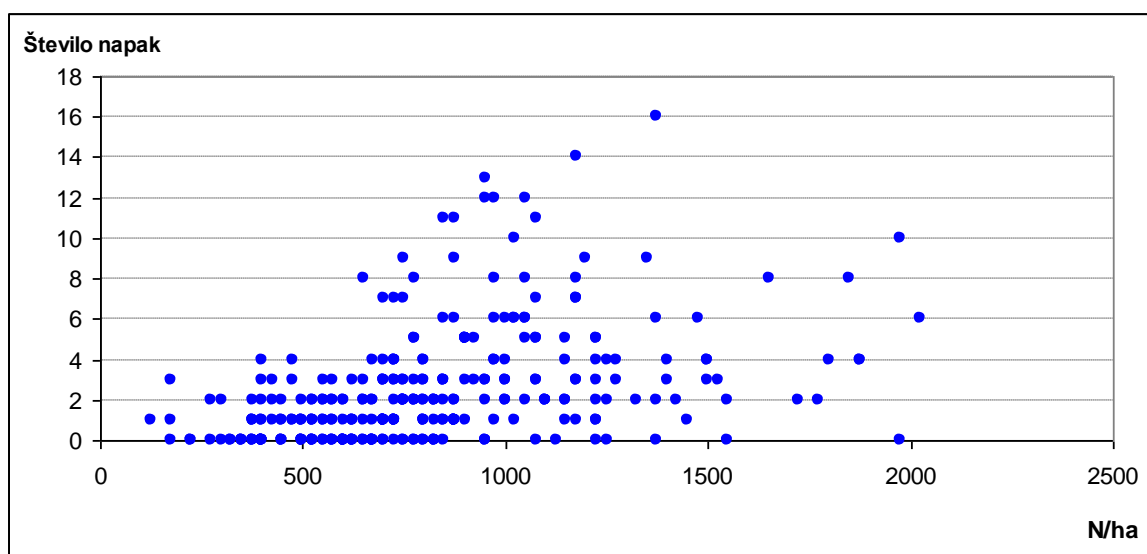


Slika 11: Analiza odvisnosti pojavljanja napak na stalnih vzorčnih ploskvah glede na težavnost terena.

Odvisnost med naklonom terena in številom napak na SVP ni tesna, čeprav je na sliki 11 mogoče določiti večje število s povečevanjem nagnjenosti terena. Izmerili smo tudi ploskev, kjer je bil naklon SVP ocenjen na 44° , vendar se kljub veliki nagnjenosti terena tu ni pojavila nobena napaka. Izmerili pa smo tudi SVP, kjer je bil nagib terena smo 6° , ocenili pa smo 8 napak; štiri drevesa so bila ocenjena z napako 4, kar pomeni da so ta drevesa pred desetimi leti pozabili izmeriti in jim oceniti določene parametre, eno drevo je bilo preveč izmerjeno, tri drevesa pa so imela napačno izmerjen prsni premer.

6.5 POGOSTNOST POJAVLJANJA NAPAK V SESTOJIH Z OCENJENIM VEČJIM ŠTEVILOM DREVES NA HEKTAR

Vsako drevo na stalni vzorčni ploskvi predstavlja 25 dreves na hektar. Sklepamo, da se število napak pri večjem številu dreves na hektar povečuje. Pri tem se stopnjujejo predvsem napake, kot so pozabljena drevesa in napačno izmerjen prsni premer dreves.



Slika 12: Analiza odvisnosti pojavljanja napak glede na ocenjeno število dreves na hektar

Pogostost pojavljanja napak narašča glede na večje ocenjeno število dreves na hektar. Izmerili pa smo tudi ploskve, pri katerih ni bilo značilno naraščanje napak z ocenjeno večjo gostoto dreves na hektar. Tak primer je ploskev, ki ima ocenjeno število dreves na hektar 1975, vendar na ploskvi nismo zabeležili nobene napake. Opazili pa smo tudi ploskev, kjer je bilo ocenjeno število dreves na hektar 650, zabeležili pa smo 8 napak. Na tej ploskvi so štiri drevesa pred desetimi leti pozabili izmeriti, trem drevesom so določili napačno drevesno vrsto, o enem drevesu pa ni bilo sledu.

7 RAZPRAVA IN SKLEPI

Ko izvajamo prve meritve na SVP oziroma ponovitve meritev je pomembno, da smo pri delu natančni in upoštevamo napotke in pravila, ki so navedena v navodilih za popis stalne vzročne ploskve. Le natančno in strokovno delo nam omogoča zanesljivo primerjavo podatkov.

Za naše diplomsko delo smo ponovno izmerili 326 ploskev, na katerih smo ocenili 9 vrst sprememb. Skupaj smo na vseh ploskvah premerili 10.658 dreves. Spremembe so bile ocenjene glede na prejšnje meritve na ploskvah, ki so bile izvedene leta 1999. Na vseh tokrat premerjenih ploskvah je bilo pravilno izmerjenih dreves, na katerih ni bilo označenih nobenih sprememb 66,6 %. Podobno je ocenil Benedičič (2008) v eni od gozdnogospodarskih enot na Kranjskem gozdnogospodarskem območju, kjer je bilo pravilno izmerjenih 67,4 % izmerjenih dreves. Če pa rezultate našega dela primerjamo s Križanovimi (2007) iz Novomeškega gozdnogospodarskega območja, ugotovimo, da je bilo na območju GGE Radovljica – desni breg Save ugotovljenih za 12,4 % manj pravilno izmerjenih dreves.

Vraslih dreves je bilo na vseh naših ploskvah samo 8 %. Na podlagi tega lahko ocenimo, da smo ocenjevali starejše sestoje, kjer pomlajevanje še ni prisotno. Če primerjamo naše rezultate z Benedičičevimi (2008), ki je izvajal meritve v kisloljubnih bukovjih in jelovjih, kjer prevladujejo skupinsko raznodobni sestoji, ugotovimo, da je bilo na ploskvah, ki jih je premeril Benedičič za 9 % več vraslih dreves. Križan (2007), ki je izvajal meritve na rastiščih listavcev, za katere so značilni skupinsko raznodobni sestoji, pa je na svojih ploskvah na novo izmeril za 11,7 % več vraslih dreves. Ocenili smo tudi delež napak, med katere štejemo pozabljena drevesa, preveč izmerjena drevesa, napačno izmerjen prsni premer in napačno ocenjeno drevesno vrsto. Delež teh napak je pri naši diplomski nalogi znašal 7,2 %, pri Križanu (2007) 6 %, Benedičiču (2008) pa 4 %.

Lokacije ploskev smo določali z navigacijskim sistemom GPS Garmin 60csx in GPS Garmin 76csx. Ploskve smo s pomočjo GPS naprav našli hitreje, kot na starejši način z merskim trakom in kompasom. Za lociranje ploskev ni bilo potrebno računanje redukcij dolžin in hoja v ravni liniji. Verjetno pa bi ploskve, katerih dejanske koordinate so bile preveč oddaljene od teoretičnih našli lažje, če bi se od ploskve do ploskve premikali z merskim trakom in kompasom.

Pri tokratni izmeri smo prvič izmerili koordinate položajev središč, kar bo pomagalo pri naslednji inventuri, saj bodo SVP našli hitreje. Do središča ploskve, ki je označena z oznakami na drevesih, smo prišli do 10 m natančno le na 13,6 % ploskev, kar je veliko manj kot pri Krhinu (2004), ki je ocenjeval natančnost na Brežiškem gozdnogospodarskem območju. V eni od tamkajšnjih gozdnogospodarskih enot je bilo 51 % ploskev postavljenih na 10 m natančno, uporabili so bolj natančno napravo GPS in podatke obdelali še z diferencialno korekcijo. S podobnim sistemom GPS kot v našem delu je Benedičič (2008) na Kranjskem gozdnogospodarskem ocenil, da je bilo 36 % središč vseh ploskev zamaknjenih do 10 m.

Poraba časa za delo na stalnih vzorčnih ploskvah je odvisna od različnih dejavnikov, kot so ocenjena gostota dreves na hektar, težavnost terena na katerem se nahaja SVP, težavnost dostopa do te ploskve, pa tudi od natančnosti merilcev in njihove spretnosti pri ocenjevanju posameznih znakov in parametrov. Za izdelavo posamezne stalne vzorčne ploskve smo porabili v največ primerih od 31 do 60 minut. Benedičič (2008) je ugotovil, da se največji delež porabe časa za izdelavo SVP giblje med 20 in 24,9 minutami. Moramo pa upoštevati, da je bilo v njegovi oceni zajeto samo delo na SVP, v našem primeru pa je všteti tudi prihod na ploskev.

Ugotovili smo, da se število napak s porabo časa povečuje. Večja poraba časa je tudi posledica večje gostote sestoja, v katerem izvajamo meritve, saj za večjo gostoto dreves porabimo več časa za izdelavo posamezne ploskve. Ob večjem številu merjenih dreves na ploskvah se poveča verjetnost za morebitne napake merilcev, kar je ocenil tudi Benedičič (2008) na Kranjskem gozdnogospodarskem območju.

8 POVZETEK

Na Območni enoti Bled Zavoda za gozdove Slovenije, v GGE Radovljica – desni breg Save, so v letu 2009 izvajali tretjo ponovno meritev stalnih vzorčnih ploskev. Ocenili smo natančnost lokacij posameznih ploskev, ki so bile postavljene ob začetku izvajanja meritev. Na podlagi podatkov, pridobljenih s ponovno meritvijo dreves na stalnih vzorčnih ploskvah smo ocenili, ali obstaja povezava med porabo časa in povečevanjem števila napak. Želeli smo ugotoviti, ali obstaja povezava med naklonom terena in večjim številom ocenjenih napak ter večjim številom dreves na hektar in morebitnimi napakami pri merjenju.

V GGE Radovljica – desni breg Save je postavljenih 1256 stalnih vzorčnih ploskev, ki so postavljene v sistematično vzorčno mrežo z gostoto 200 x 200 m. Za izdelavo diplomske naloge smo ponovno premerili 326 stalnih vzorčnih ploskev. Za postavitev stalnih vzorčnih ploskev v enoti so pri prvih meritvah uporabljali kompas in merilno vrvico. Pri tokratni ponovitvi izmer pa smo za določanje lokacij stalnih vzorčnih ploskev uporabljali sistem GPS, s katerim je bilo mogoče hitreje poiskati središča stalnih vzorčnih ploskev.

S sistemom GPS GARMIN smo primerjali natančnost teoretičnih lokacij ploskev. Več kot polovica središč vzorčnih ploskev (60 %) je bilo zamaknjenih za več kot 20 m, zato predvidevamo, da bo s sistemom GPS mogoče ploskve hitreje poiskati šele pri naslednjih ponovnih meritvah.

Na vseh 326 ploskvah smo ocenili spremembe gozdnih sestojev in morebitne napake merilcev pri prejšnjem merjenju pred 10 leti. Za dve tretjini izmerjenih dreves smo ocenili, da so bila pravilno izmerjena.

Ugotovili smo da, se s večanjem porabe časa za izdelavo posamezne ploskve povečuje tudi število napak. Poraba časa se seveda tudi povečuje z večanjem števila vraslih dreves.

Povečevanje števila napak smo primerjali tudi z ocenjenim številom dreves na hektar in težavnostjo terena, ki ga predstavlja nagib na ploskvi. Ugotovili smo, da se pogostost pojavljanja napak povečuje glede na omenjena dejavnika. Razlogov za povečevanje pogostosti ponavljan napak je več, eden izmed teh je gotovo tudi površnost merilcev in nezadostna informiranost o tem, kako pomembni so podatki, ki jih zbirajo, za nadaljnje načrtovanje v gospodarski enoti, kjer potekajo meritve.

9 VIRI

Avsenek A., Košir J., 2000. Gozd in gozdni prostor.

<http://www.radovljica.si/dokument.aspx?id=1060> (22. 3. 2010)

Benedičič M. 2008. Ocena učinkovitosti dela pri ponovnem merjenju stalnih vzorčnih ploskev v GGE Poljane: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba: 34 str.

Bončina A. 2009. Urejanje gozdov – upravljanje gozdnih ekosistemov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 359 str.

Gartner Lenac N. 2000. Dežela in dobrane med Jelovico in Karavankami. V: Med Jelovico in Karavankami. (Radovljiški zbornik 2000). Dežman J. (Ur.). Radovljica, Občina Radovljica: 34-55.

Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Radovljica, 2000 – 2009. 2000. Bled, ZGS – območna enota Bled.

Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Radovljica, 2009 – 2019. 2009. Bled, ZGS – območna enota Bled.

Hočevar M. 1990. Ugotavljanje stanja in razvoja gozdov s kontrolno vzorčno metodo. V: Zbirka referatov in navodila za pripravo in snemanje na stalnih vzorčnih ploskvah. Ljubljana, Biotehniška fakulteta – Oddelek za gozdarstvo

Hočevar M. 2001. Dendrometrija – gozdna inventura. Ljubljana, Univerza v Ljubljani - Oddelek za gozdarstvo: 274 str.

Kovač M. 2009. Kratek opis razvoja gozdnih inventur in kontrolne vzorčne metode po svetu in Sloveniji. V: Kontrolna vzorčna metoda v Sloveniji – zgodovina, značilnosti in uporaba. Planinšek Š. (Ur.). Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 9-12.

Krhin F. 2004. Uporaba GPS pri ponovni izmeri stalnih vzročnih ploskev: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba: 40 str.

Križan S. 2007. Ocena zanesljivosti podatkov o gozdnih sestojih na podlagi kontrolne vzorčne metode v GGE Semič: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba: 46 str.

Matijašič D. 2007. Sodobna orodja kontrolne metode v gozdno gospodarskem načrtovanju. Ljubljana, zavod za gozdove Slovenije

http://www.zgs.gov.si/.../MATIJASIC_100_let_KM_sodobna_orodja_KM.doc(16. 3. 2010)

Pleničar M. 2000. Geološka zgradba širšega Radovljiškega prostora. V: Med Jelovico in Karavankami. (Radovljiški zbornik 2000) Dežman J. (Ur.). Radovljica, Občina Radovljica: 9-33.

Poljanec A., Gartner A. 2003. Izkušnje s kontrolno vzorčno metodo na GGO Bled s poudarkom na zagotavljanju podatkov za različne ravni načrtovanja. V: Monitoring gozdnih ekosistemov, kontrolna vzorčna metoda: zbornik referatov. Ljubljana: 29-30.

Poljanec A., Gartner A. 2009. Izkušnje s kontrolno vzorčno metodo v gozdnogospodarskem območju Bled. V: Kontrolna vzorčna metoda v Sloveniji – zgodovina, značilnosti in uporaba. Planinšek Š. (Ur.). Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 47-55.

Popis stalne vzročne ploskve: interno gradivo. 2009. Bled, ZGS OE Bled: 18 str.

Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih. Ur. 1. RS. št. 5 – 242 / 1998
<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=19985&stevilka=242> (15. 3. 2010)

Slika sprejemnika Garmin GPSMAP 60 csx.

http://www.garmin.si/view_product.php?product=010-00422-01&cat_id=0 (12. 8 2010)

Slika sprejemnika Grmin GPS MAP 76 csx.

http://www.garmin.si/view_product.php?product=010-00469-01&cat_id=0 (12. 8. 2010)

Terenska karta, GGE Radovljica – desni breg Save snemanje vzorčnih ploskev. 2009.
Bled, ZGS OE Bled

ZAHVALA

Ob zaključku izdelave diplomske naloge bi se posebej rada zahvalila mentorju doc. dr. Davidu Hladniku za pomoč, usmerjanje in navodila pri pisanju in izdelavi diplomske naloge.

Za recenzijo diplomske naloge se zahvaljujem recenzentu prof. dr. Andreju Bončini.

Zahvaljujem se dipl. inž. Gregorju Janu in drugim uslužbencem območne enote Zavoda za gozdove na Bledu za številne podatke, ki sem jih potrebovala in nasvete, ki sem jih bila deležna.

Posebej bi se rada zahvalila mojim staršem, ki so mi študij omogočili in me ves čas podpirali.

Najlepša hvala tudi vsem tistim, ki ste kakorkoli pomagali pri izdelavi in končni podobi te diplomske naloge.

Priloga A: Primer izpolnjenega snemalnega lista po opravljenih meritvah.

GGE RADOVLJICA DBS

0428643
0131722
-200
522

ŠTEVILKA STRANI: 1

3

ZGS OE BLED

DATUM: 14.4.09

SNEMALEC: VONČIČ, POTOCNIK

ZAČETEK ISKANJA: 10 h 20 min

ČAS ODHODA: 11 h 50 min

OPOMBA K POPISU PLOSKVE:

X	Y	NV	TIP	NAGIB	RMAX	POLPOKR	LEGA	STIP	ODMRLO LEŽECE			
									A 10-30CM	B 30-50CM	C NAD50CM	
428623	131575	700	321	21	122	4	7	321	IGL	2		
									LST	3		

AZIM	ODD	68 DODATNA DREVESA	PLOSKEV		11 RAZD dm	ODS		A 68-11		POŠKOD.	KAKOVOST	VIŠINA	OPOMBE
			DV			D I,3 STAR cm	D I,3 NOV cm	SOC.POL. STAR	SOC.POL. NOV				
1	10	3	8270	75	24	25	22	22	0	7			
2	23	15	6164	82	13	13	32	32	7	7			
3	29	21	41	85	33	37	22	22	0	0	3		
4	43	36	11	37	16	16	32	32	6	0			
5	45	37	8270	72	25	25	22	22	0	7			
6	47	38	8270	56	25	26	22	22	0	7			
7	407	62	6680	73	16	17	32	22	0	7			
8	408	73	41	57	17	17	22	22	0	0			
10	409	84	11	70	40	42	12	12	0	0	3	▽	
11	410	88	11	105	102	21	21	22	0	0			
12	411	101	11	93	41	45	12	12	0	0	2		
13	412	103	41	72	13	13	32	32	6	0			
14	413	122	11	50	29	31	12	12	0	0	3		
15	414	123	41	88	17	18	22	22	0	0			
16	415	139	11	65	41	43	12	12	6	0	3		
17	416	164	41	27	23	25	22	22	0	0			152
18	417	165	11	63	14	14	32	32	6	0			
19	418	180	11	69	32	35	12	12	0	0	2		
20	419	192	6670	42	12	12	32	32	0	7		▽	
21	420	157	4164	78	21	25	22	22	0	7			
22	421	200	6164	85	12	12	32	22	6	7			
23	422	204	11	108	111	19	19	22	0	0			
24	423	215	11	50	12	12	33		6	2	300		
25	424	216	11	87	24	26	22	22	0	0			
26	425	226	11	76	32	35	12	22	0	0	3		
27	426	237	41	62	65	11	12	32	32	6	0		
28	427	239	41	87	11	12	32	32	0	0			
29	428	251	34	90	23	23	12	12	6	0			
30	429	252	11	100	15	16	32	33	0	0	200	▽	
31	430	257	6670	67	16	17	22	32	6	7	001		

