

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

Urban TEKAVEC

**PREVERJANJE NATANČNOSTI MERJENJ NA
STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH V GGE JURJEVA
DOLINA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2016

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

Urban TEKAVEC

**PREVERJANJE NATANČNOSTI MERJENJ NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH
V GGE JURJEVA DOLINA**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

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

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega 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 Univerze v Ljubljani. Meritve so bile opravljene na Območni enoti Postojna Zavoda za gozdove Slovenije v GGE Jurjeva dolina.

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

Komisija za oceno iz zagovora:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravice shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Urban Tekavec

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 524.6(497.4Jurjeva dolina(043.2)=163.6
KG	gozdna inventura / metoda stalnih vzorčnih ploskev / kontrola natančnosti / Jurjeva dolina
AV	TEKAVEC, Urban
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	2016
IN	PREVERJANJE NATANČNOSTI MERJENJ NA STALNIH VZORČNIH PLOSKEV V GGE JURJEVA DOLINA
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP	IX, 31 str., 5 pregl., 10 sl., 3 pril., 12 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AL	V diplomski nalogi je prikazana ocena o natančnosti merjenja stalnih vzorčnih ploskev v GGE Jurjeva dolina. Podatke prvega ponovnega merjenja smo posneli leta 2009. Te podatke so uporabili v načrtu, ki je v veljavi od 2010 do 2019. Pripravili smo snemalne liste, terenske karte, napravo GPS in dendrometrijsko opremo za merjenje dreves na stalnih vzorčnih ploskvah. Na terenu smo izmerili 436 stalnih vzorčnih ploskev. Ploskve na terenu so bile postavljene na vzorčnih mrežah, ki predstavljajo 1 ha (100 x 100 m), 2,5 ha (125 x 200 m) in 5 ha (200 x 250 m) vzorčne površine. Z GPS tehnologijo smo ocenili natančnost postavitve središč vzorčnih ploskev iz leta 1999. Večina odstopanj med izmerjenimi in dejanskimi vrednostmi središč vzorčnih ploskev je bila manjša od 20 metrov.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC FDC 524.6(497.4Jurjeva dolina(043.2)=163.6
CX forest inventory/permanent sample plots/data accuracy/Jurjeva dolina
AU TEKAVEC, Urban
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 2016
TI VERIFICATION OF MEASUREMENTS ON PERMANENT SAMPLE PLOTS IN THE FOREST MANAGEMENT UNIT JURJEVA DOLINA
DT Diplomsko delo (Higher professional studies)
NO IX, 31 p., 5 tab., 10 fig., 3 ann., 12 ref.
LA Sl
AL sl/en
AB In the diploma thesis the accuracy of measurements on permanent sample plots in the forest management unit Jurjeva dolina is estimated. The data of first measuring were taken in 2009 and these data have been used for the management plan of the forest management unit Jurjeva dolina until 2019. Recording leaflets, maps and GPS device were used for our efficient work in the forest. We have taken measurements of 436 sampling plots on 100 x 100 m, 125 x 200 m and 200 x 250 m sampling grid. The accuracy of plot center positions from year 1999 was assessed by GPS technology. Most of the deviations between the measured and exact positions were less than 20 meters.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	IX
1 UVOD	1
2 NAMEN NALOGE	3
3 MODELNO OBMOČJE	4
3.1 PREDSTAVITEV GGE JURJEVA DOLINA.....	4
3.2 OPIS NARAVNIH RAZMER	5
3.3 OPIS STANJA	5
3.3.1 Gozdnatost	5
3.3.2 Lesna zaloga	8
4 METODA STALNIH VZORČNIH PLOSKEV	9
4.1 NAČIN IZMERE STALNIH VZORČNIH PLOSKEV NA OBMOČNI ENOTI POSTOJNA ZAVODA ZA GOZDOVE SLOVENIJE	11
5 METODE DE LA	11
5.1 KARTNO GRADIVO	11
5.2 PRIPRAVA SNEMALNIH LISTOV	12
5.3 NAPAKE NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH.....	12
5.4 UPORABA GPS NAPRAVE PRI PONOVI IZMERI.....	14
5.5 IZVEDBA TERENSKEGA DELA	16
5.6 OBDELAVA PRIDOBLENIH PODATKOV	17
6 REZULTATI	18
6.1 OCENJENE SPREMEMBE MERJENIH DREVES NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH	18
6.2 NAPAKE PRI PRVI POSTAVITVI VZORČNIH PLOSKEV	22
6.2.1 Analiza odstopanj točk s 5 ha mrežo.....	22

6.2.2 Analiza odstopanj točk z 2,5 ha in 1 ha mrežo	23
6.3 OCENA VPLIVA NAKLONA TERENA NA POJAVLJANJE NAPAK.....	24
7 RAZPRAVA IN SKLEPI	25
8 POVZETEK.....	27
9 VIRI	29

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Površina in delež gozdnih združb v GGE Jurjeva dolina.	6
Preglednica 2: Šifrant za ocenjevanje sprememb merjenih dreves na stalnih vzorčnih ploskvah.	13
Preglednica 3: Delež posameznih vrst kod ocenjenih pri ponovnih meritvah 2010 v GGE Jurjeva dolina.	18
Preglednica 4: Preglednica lokacij odstopanj SVP 5 ha mreže pri ponovnem merjenju 2010 v GGE Jurjeva dolina.	23
Preglednica 5: Preglednica lokacij odstopanj SVP 2,5 ha in 1 ha mreže pri ponovnem merjenju 2010 v GGE Jurjeva dolina.	24

KAZALO SLIK

Slika 1: Pregledna karta GGE Jurjeva dolina.	4
Slika 2: Karta rastiščnogojitvenih razredov.	7
Slika 3: Terenska karta GGE Jurjeva dolina, ki prikazuje odstopanje med teoretičnimi (rdeče) in izmerjenimi (modro) koordinatami vzorčne mreže.....	10
Slika 4: GPS Garmin 60 csx, naprava za lociranje in snemanje stalnih vzorčnih ploskev.	15
Slika 5: Razlike premerov dreves smreke v Jurjevi dolini, ki so bila v 10-letnem obdobju dvakrat izmerjena.....	19
Slika 6: Razlike premerov dreves jelke v Jurjevi dolini, ki so bila v 10-letnem obdobju dvakrat izmerjena.....	19
Slika 7: Razlike premerov dreves bukve v Jurjevi dolini, ki so bila v 10-letnem obdobju dvakrat izmerjena.....	20
Slika 8: Porazdelitev števila dreves po premerih v prsni višini za drevesa, ki so prerasla 30 cm v GGE Jurjeva dolina leta 2009.....	21
Slika 9: Porazdelitev števila dreves po premerih v prsni višini za drevesa, ki so prerasla prag 10 cm v GGE Jurjeva dolina leta 2009.....	21
Slika 10: Ocena vpliva naklona terena na pojavljanje napak	24

KAZALO PRILOG

Priloga A: Navodila k šifrantu za stalne vzorčne ploskve.

Priloga B: Primer starega snemalnega lista.

Priloga C: Primer novega snemalnega lista.

1 UVOD

Stalne vzorčne ploskve na Območni enoti Postojna so začeli meriti leta 1994. Stalne vzorčne ploskve (SVP) so postavljene na mreži 200 x 250 metrov (daljša razdalja je v smeri vzhod – zahod, krajša razdalja pa v smeri sever – jug), torej pride ena točka na 5 ha, in mreži 200 x 500 metrov, kjer točka stalnih vzorčnih ploskev predstavlja 10 ha. Mreže stalnih vzorčnih ploskev izbiramo na osnovi rastiščnogojitvenih razredov. Točke na terenu označujemo trajno s količki. Na ploskvah v prsni višini v notranjem krogu s horizontalnim polmerom 7,98 m (na površini 2 arov) se izmeri vse drevje nad meritvenim pragom. V zunanjem krogu, ki ima horizontalni polmer 12,61 m (in površino 5 arov), pa le tisto nad 30 cm prsnega premera. Stalne vzorčne ploskve merimo vsakih 10 let, preden gre načrt gozdnogospodarske enote v obnovo.

V preteklosti so lego stalnih vzorčnih ploskev določali s pomočjo različnih gozdarskih tematskih kart v merilu 1:5000 ali 1:10000, merskega traku, kompasa in padomera. Pri omenjenem načinu merjenja je bilo potrebno veliko iznajdljivosti (kako najti in določiti izhodišče ploskve) in natančnosti. Napredek sodobne tehnologije je zaznati tudi v gozdarstvu. Pri današnjem iskanju ploskev gozdarjem pomaga globalni pozicijski sistem (v nadaljevanju GPS). GPS je satelitski navigacijski sistem, ki se uporablja za določanje natančnega položaja na Zemlji s pomočjo satelitov.

Za obnovo gozdnogospodarskih načrtov potrebujemo podatke o stanju gozdov. Glavna metoda za pridobitev teh podatkov je gozdna inventura, med katero sodijo tudi meritve na stalnih vzorčnih ploskvah. Pri izvajanju meritev na SVP pridobimo podatke o spremembah prsnih premerov, iz njihovih razlik izračunamo prirastek dreves v desetletnem obdobju, pridobimo ocene o spremembah v sestojih, o poseku, mortaliteti in vrasti dreves ter ostale pomembne podatke za izdelavo gozdnogospodarskega načrta. Na stalne vzorčne ploskve se vračamo vsakih deset let in na njih ugotavljamo in merimo spremembe (Hočevar, 1990).

Lega stalnih vzorčnih ploskev je vnaprej določena s sistematično vzorčno mrežo, tako da so vzorčne ploskve postavljene na enakih medsebojnih razdaljah. Sam sistem stalnih vzorčnih ploskev je zelo učinkovit in nam na večjih površinah, kot so na primer gozdnogospodarske enote in rastiščno gojitveni razredi, zagotavlja zadovoljivo natančnost (Hočevar, 2001). V Pravilniku o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (1998) je bila že pred desetletji predpisana natančnost ocenjevanja, ki je bila opredeljena z vzorčno napako ocene lesne zaloge – z relativnim odklonom zaupanja povprečne lesne zaloge pri tveganju 0,05. Na ravni RGR napaka ne sme biti večja od 15 odstotkov, na ravni GGE pa ne sme biti večja od 10 odstotkov (Bončina, 2009).

2 NAMEN NALOGE

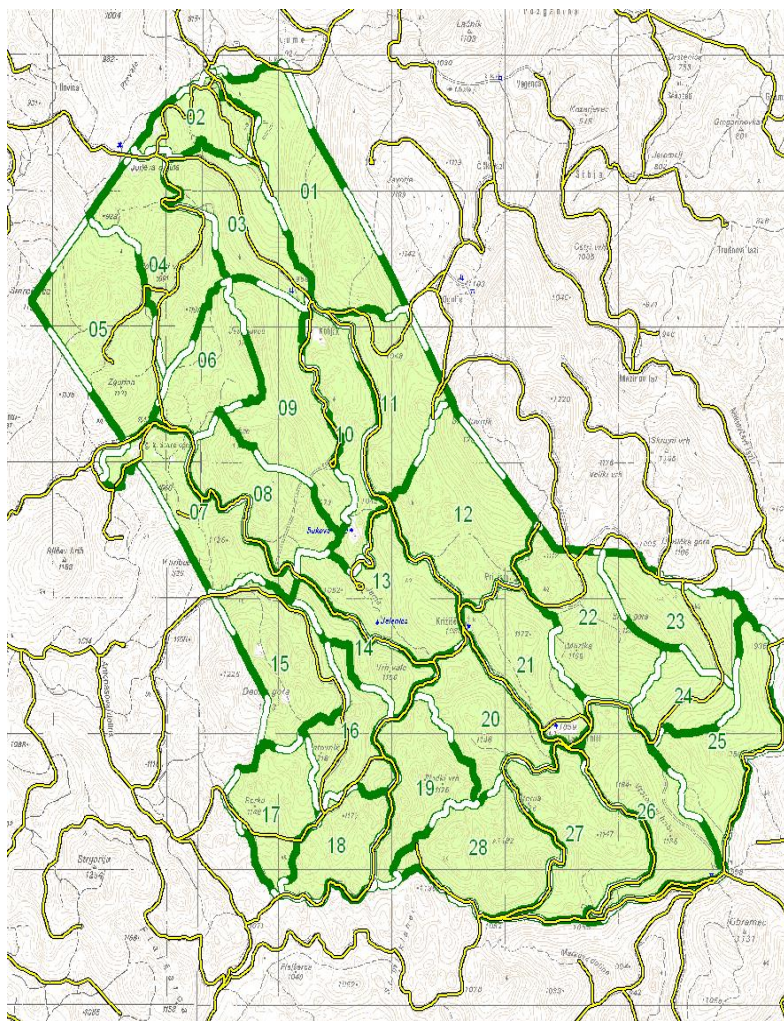
Na Območni enoti ZGS Postojna je v letu 2009 potekala prva ponovitev meritev na stalnih vzorčnih ploskvah v GGE Jurjeva dolina. Pri prvem merjenju so stalne vzorčne ploskve postavili s pomočjo kompasa in merilne vrvice, pri prvi ponovitvi pa smo si pomagali še z GPS sistemom. Pri lociranju ploskve smo koordinate ploskve shranili ter jih zapisali na snemalni list. Te pridobljene koordinate naj bi olajšale delo in skrajšale čas pri iskanju stalnih vzorčnih ploskev pri ponovnih merjenjih. Ocenili smo natančnost dela pri postavljanju stalnih vzorčnih ploskev pred desetimi leti in natančnost merjenja dreves na vzorčnih ploskvah.

V svoji diplomski nalogi želim predstaviti primerjavo odklona med teoretičnimi koordinatami in dejanskimi koordinatami, ugotovljenimi z GPS napravo. Predstaviti želim napake snemalca na stalnih vzorčnih ploskvah pri prvi meritvi, predstavil pa bi tudi povezavo med naklonom terena in napakami, ki so bile narejene med predhodnimi meritvami na SVP (preveč izmerjeno drevo, pozabljeno drevo, napačno izmerjen premer)..

3 MODELNO OBMOČJE

3.1 PREDSTAVITEV GGE JURJEVA DOLINA

GGE Jurjeva dolina leži v osrednjem delu postojnskega gozdnogospodarskega območja. Locirana je na prehodu iz snežniškega masiva v javorniški masiv. GGE Jurjeva dolina leži skoraj v celoti na območju občine Pivka, ki spada pod Upravno enoto Postojna. Le majhen delež enote leži v občini Ilirska Bistrica, ki spada pod Upravno enoto Ilirska Bistrica. Površina gozdov je 2.054,86 ha. Skupna površina GGE Jurjeva dolina znaša 2.074,66 ha (Gozdnogospodarski načrt ..., 2010).



Slika 1: Pregledna karta GGE Jurjeva dolina (ZGS OE Postojna, 2012)

GGE Jurjeva dolina meji na severnem delu z GGE Javornik, na severozahodnem z GGE Baba – Debela gora, na zahodnem delu z GGE Mikula – Dedna gora, na južnem z GGE Mašun, na jugovzhodnem delu z GGE Leskova dolina ter GGE Snežnik in na vzhodnem delu z GGE Javorje. V GGE Jurjeva dolina so zajete naslednje katastrske občine: Jurjeva dolina, Koritnice in Bač.

3.2 OPIS NARAVNIH RAZMER

GGE Jurjeva dolina je tipična visokokraška planota, ki ima zelo pestre podnebne razmere. Tukaj se med seboj mešajo vplivi sredozemske, celinske in atlantske klime. Letno pade v povprečju okoli 2000 mm padavin, ki so enakomerno porazdeljene čez celo leto. Ker je na tem območju veliko snega, je vegetacijska doba kratka. Ker prevladuje apnenec, ni površinskih vod, saj voda pronica v podtalnico. Na delih, kjer se nahaja dolomitna podlaga, pa najdemo le nekaj stalnih studencev. Za ta kraj je so značilne toplejše zime in hladnejša poletja, zaradi dolgotrajnega snega se pojavljao hladnejše pomladi in toplejše jeseni. Snežna odeja je v povprečju prisotna okrog 100 dni na leto. Povprečna letna temperatura je 6°C (Gozdnogospodarski načrt ..., 2010).

3.3 OPIS STANJA GOZDOV

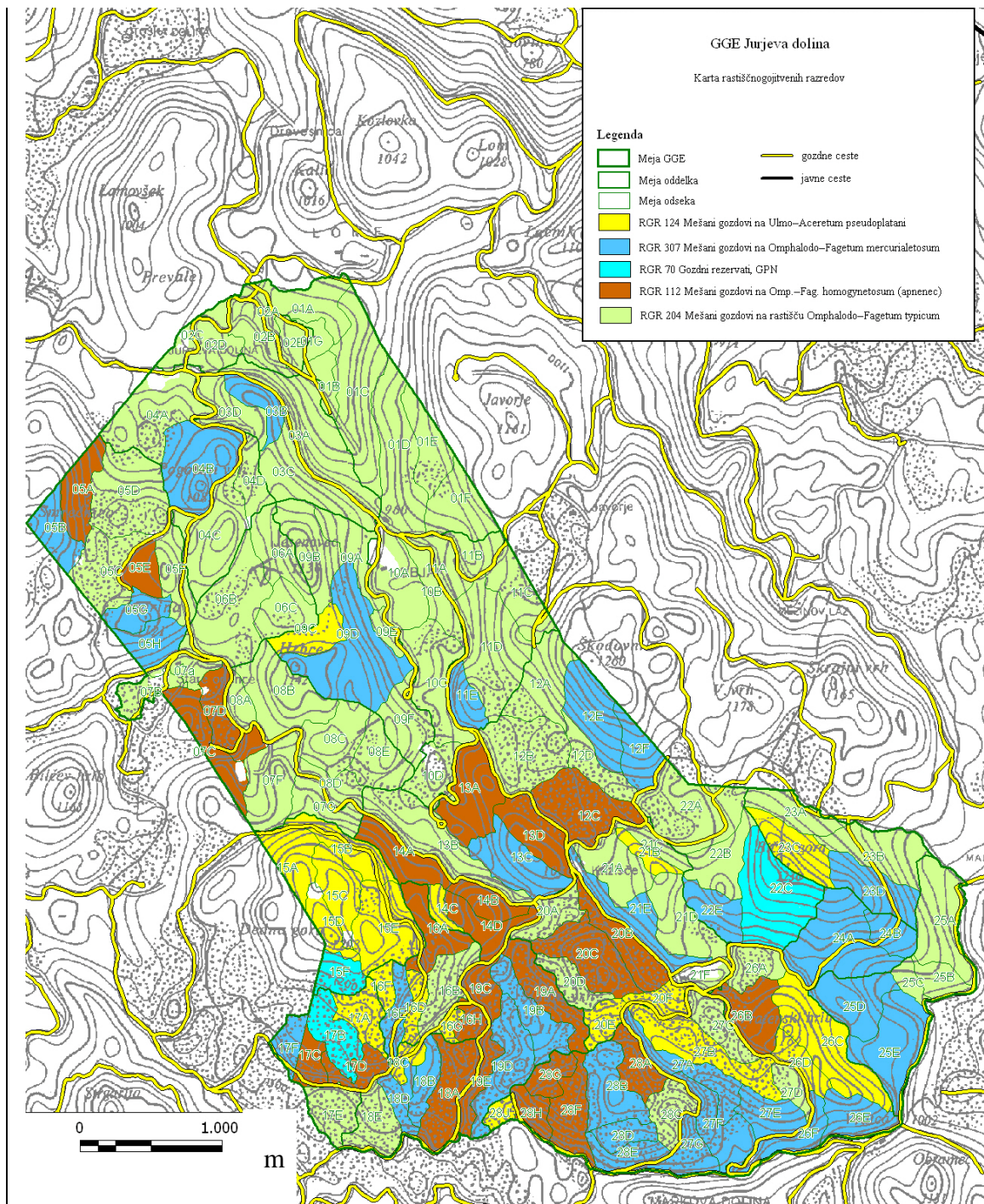
3.3.1 Gozdnatost

V GGE Jurjeva dolina je poraščenost z gozdom 99 %, le 1 % celotne površine pa predstavljajo lazi in senožeti, ki jih najdemo sredi gozdov.

V GGE Jurjeva dolina prevladuje gozdna združba dinarskega gozda jelke in bukve, ki se nahaja na 85 % površine, najbolj med vsemi pa sta prisotni subasociaciji s spomladansko torilnico ter trpežnim golščem, ki skupaj pokrivata več kot dve tretjini površine celotne GGE. Bistveno manj je površin s subasociacijama dvolistne senčnice ter gozdnega planinščka. V kraških vrtačah, jarkih in na vznožjih pobočij se nahajajo javorovja z brestom, na skalnih blokih pa so jelovja (Gozdnogospodarski načrt ..., 2010).

Preglednica 1: Površina in delež gozdnih združb v GGE Jurjeva dolina (Gozdnogospodarski načrt ..., 2010)

Gozdna združba	Površina (ha)	(%)
Rastišča logov	254,80	12,4
<i>Ulmo-Aceretum pseudoplatani</i>	254,80	12,4
Rastišča gorskih (in visokogor.) bukovij na karbonatnih kamninah	33,28	1,6
<i>Ranunculo platanifolii-Fagetum orvaletosum</i> v.g. <i>Calamintha grandifl.</i>	33,28	1,6
Rastišča jelke in bukve	1.755,14	85,4
<i>Omphalodo-Fagetum typicum</i>	832,46	40,5
<i>Omphalodo-Fagetum mercurialetosum</i>	573,89	27,9
<i>Omphalodo-Fagetum maianthemetosum</i>	159,36	7,8
<i>Omphalodo-Fagetum homogynetosum</i>	189,43	9,2
Rastišča jelke in smreke	11,64	0,6
<i>Neckero-Abietetum</i>	11,64	0,6
SKUPAJ	2.054,86	100,0



Slika 2: Karta rastišnogojitvenih razredov (ZGS OE Postojna, 2012)

3.3.2 Lesna zaloga

Lesna zaloga celotne GGE Jurjeva dolina znaša slabih 850.000 kubičnih metrov, kar znaša 412 m³/ha. To je visoko nad povprečjem območne enote. Razmerje med iglavci in listavci je 3:2. Letni prirastek znaša okrog 18.000 m³, oziroma 8,7 m³/ha.

V lesni zalogi prevladuje jelka s 40 %, bukve je 34 %, smreke 20 %, plemenitih listavcev (prevladuje gorski javor, manj je gorskega bresta, velikega jesena in lip) pa 6 %. Ostalih iglavcev, trdih in mehkih listavcev ni, oziroma so prisotni posamično.

Razporeditev lesne zaloge po debelinskih razredih kaže, da je skoraj polovica vse lesne mase v petem debelinskem razredu, torej v drevju, ki je debelejšje od 50 cm. Še bolj izrazito je to pri iglavcih, kjer je take kar 64 % vse lesne zaloge. Razporeditev listavcev po debelinskih razredih je mnogo bolj enakomerna.

Osnova za izračun lesne zaloge po RGR so podatki pridobljeni na SVP. V celotni GGE sta bila merjena lesna zaloga in prirastek na 436 stalnih vzorčnih ploskvah. Gre za ponovljeno meritev na vseh ploskvah (Gozdnogospodarski načrt ..., 2010).

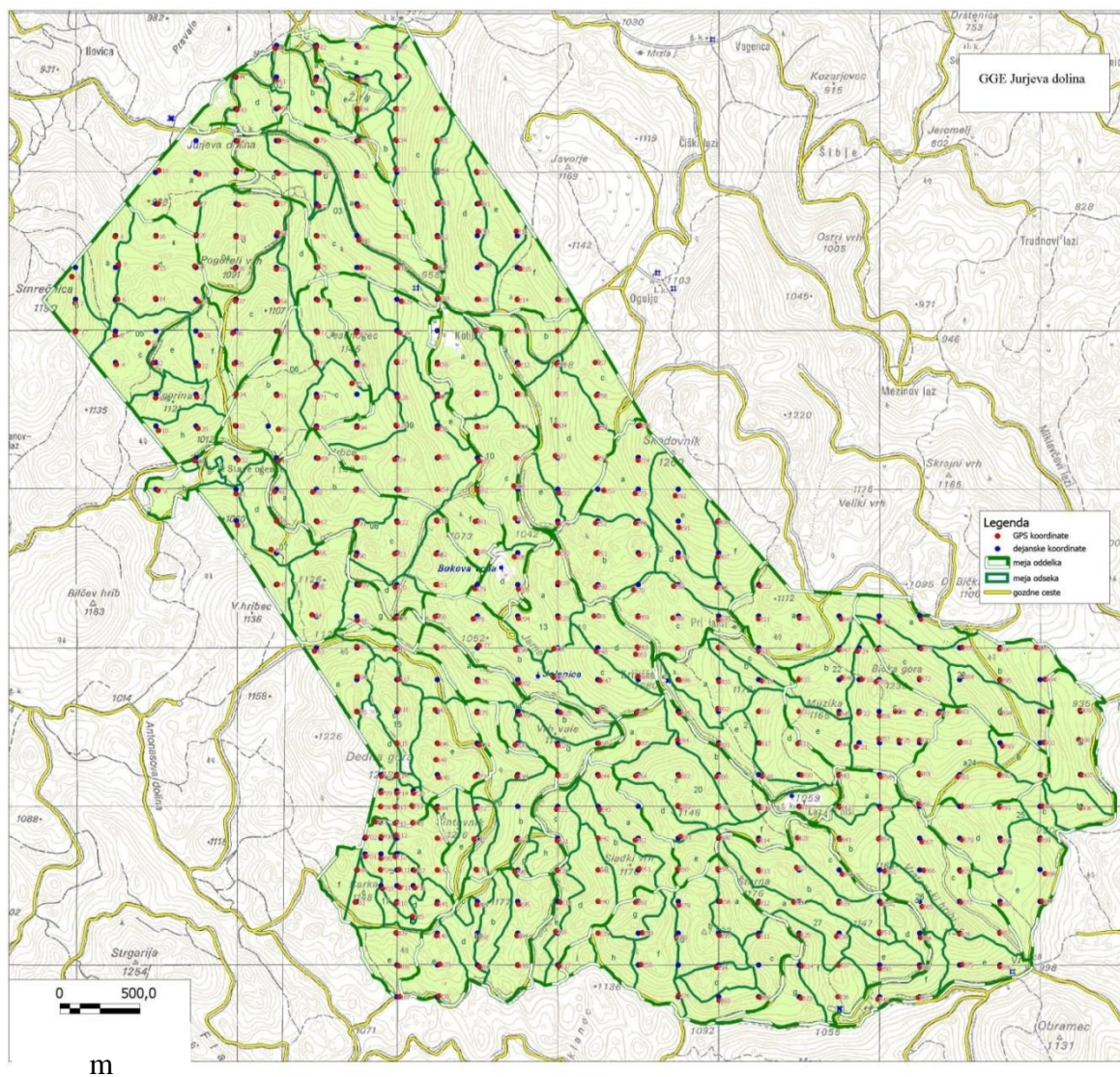
4 METODA STALNIH VZORČNIH PLOSKEV

V Sloveniji se izvaja kontrolna vzorčna metoda, ki je predpisana s Pravilnikom o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (1998). Kontrolna metoda spada med objektivne metode ugotavljanja sestojnih parametrov. Gostota vzorčnih mrež, na katerih postavljamo stalne vzorčne ploskve, je različna, najpogosteje 200 x 250 m. Velikost ploskve je 5 arov. Sestojne parametre merimo na dveh krožnih ploskvah, 2 ara in 5 arov, na manjši ploskvi merimo vsa drevesa nad meritvenim pragom (10 cm), na večji ploskvi pa merimo le drevesa s prsnim premerom nad 30 cm (Bončina, 2009).

Stalne vzorčne ploskve so običajno sistematično porazdeljene po celotnem snemalnem območju. Ko enkrat določimo metodo dela in mrežo stalnih vzorčnih ploskev, le to spreminjamo le izjemoma. Na stalnih vzorčnih ploskvah je lega v gozdu točno določena. Stalne vzorčne ploskve označujemo s skritimi kovinskimi količki in posebnimi oznakami na drevesih, ki jih naredimo z zadiračem v višini merjenja drevesa (Hočevar, 2001).

Na podlagi določb iz Pravilnika o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (1998) je v naravi postavljena mreža stalnih vzorčnih ploskev. Pravilnik ..., (1998) določa, da z vzorčnimi metodami ugotavljamo lesno zalogo in prirastek v rastiščnogojitvenih razredih v večnamenskih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom. Pogoji za tako merjenje so naslednji:

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



Slika 3: Terenska karta GGE Jurjeva dolina, ki prikazuje odstopanje med teoretičnimi (rdeče) in izmerjenimi (modro) koordinatami vzorčne mreže (ZGS OE Postojna, 2012)

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

Kontrolna vzorčna metoda na Območni enoti (OE) Postojna Zavoda za gozdove Slovenije poteka s pomočjo stalnih vzorčnih ploskev. Poznamo 5-hektarske mreže, ki so postavljene v razdalji 200 x 250 metrov. Te ploskve so na OE Postojna najpogostejše. Le izjemoma pa se uporabljajo tudi mreže, ki imajo gostejšo postavitev (125 x 250 metrov). Radij krogov vzorčnih ploskev se spreminja sorazmerno z naklonom terena. Večji kot je naklon, večji je radij.

Na OE Postojna na stalnih vzorčnih ploskvah označimo z zadiračem vsa drevesa, ki smo jih izmerili v prsni višini, tako da črte na drevesu z leve strani (gledano iz središča točke) kažejo proti središču točke. Z zadiračem označimo tudi prvih pet dreves s posebnimi oznakami (rimske številke na koreničniku), ki služijo za lažjo orientacijo pri iskanju središča stalne vzorčne ploskve (plastičnega količka). Tako označevanje se pojavlja samo na tej OE, medtem ko imajo druge OE drugačen način označevanja, pri katerem oznake ležijo na delu debla, pravokotno proti središču vzorčne ploskve.

5 METODE DELA

5.1 KARTNO GRADIVO

Na terenu uporabljamo temeljne topografske karte različnih meril. Na terenski karti, ki jo uporabljamo, morajo biti označene stalne vzorčne ploskve, na karti pa morajo biti označeni tudi sistemi gozdnih prometnic, gozdna maska ter meje odsekov in oddelkov s pripadajočimi oznakami. Za terensko delo je bolje imeti karto z manjšim merilom, saj je bolj priročna. Terenska ekipa, ki izvaja meritve na stalnih vzorčnih ploskvah, pa naj bi imela dobro orientacijo v prostoru, da lažje določi ali najde izhodišče na željeno stalno vzorčno ploskev.

5.2 PRIPRAVA SNEMALNIH LISTOV

Kot delavec v snemalni ekipi sem pomagal pri pripravi snemalnih listov. Stare snemalne liste smo prinesli iz arhiva, jih pripravili in jih skupaj z novimi snemalnimi listi odnesli na teren, kjer smo nove uporabljali za vpisovanje novih meritev, stare liste smo uporabljali predvsem zaradi skic, ki so nam pripomogle za lažje izhodišče na SVP. Po končanih meritvah vnesemo novo pridobljene podatke v računalnik in jih primerjamo s starimi podatki. S primerjavo teh podatkov dobimo 10-letni debelinski prirastek. Ko zaključimo s primerjavo, snemalne liste odnesemo nazaj v arhiv, kjer so shranjeni do naslednjih ponovnih meritev.

Na snemalnem listu je treba izpolniti osnovne podatke: ime snemalca, datum, koordinate pridobljene s sprejemnikom GPS, oceniti je treba naklon, položaj v pokrajini, lego, nadmorsko višino, odsek in razvojno fazo. Na snemalni obrazec narišemo skico poti, po kateri smo prišli. Na pripravljenih snemalnih listih so vpisani podatki iz prve meritve, tako da na snemalni obrazec vpisujemo samo nov premer drevesa, na novo ocenimo socialni položaj, drevesom, ki imajo premer nad 30 cm, pa določimo tudi kakovost. Na snemalni obrazec vpišemo tudi morebitna na novo vrasla drevesa ali odmrla oziroma posekana drevesa. Če ugotovimo, da je prišlo do napake pri prvi meritvi, le-to popravimo in jo zabeležimo.

5.3 NAPAKE NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH

Napake so naslednje:

- Lokacija stalne vzorčne ploskve: vzrok za nastanek te napake je napačno določeno izhodišče, nenatančnost kompasa in merilca, podaljšanje razdalje zaradi naklona terena. Te vrste napak lahko samo predvidevamo.
- Napačna drevesna vrsta: prihaja do zamenjave drevesnih vrst,
- azimut drevesa: napake azimuta do odstopanja 5° nismo popravljali,
- razdalja dreves od središča SVP: je razdalja od količka do sredine drevesa,
- napačno izmerjen premer,

- naklon terena na stalnih vzorčnih ploskvah: odčitki na padomeru morajo biti zelo natančni, saj je od naklona terena odvisen polmer kroga. Če pride do napake naklona terena, moramo popraviti tudi polmer kroga,
- pozabljeno drevo.

Preglednica 2: Šifrant za ocenjevanje sprememb merjenih dreves na stalnih vzorčnih ploskvah (ZGS OE Postojna, 2012)

Spremembe na ploskvah	
Izmera ($d_{1,3}$)	0
Posekano drevo (panj)	1
Sušica (stoječa)	2
Vraslo drevo	3
Pozabljeno drevo	4
Preveč izmerjeno drevo	5
Napačno izmerjen premer	6
Napačna drevesna vrsta	7
Prva izmera SVP	8
Opuščeno	9

Če ploskve na terenu ne najdemo niti po skici niti koordinatah s pomočjo GPS sistema, si pomagamo s pomočjo naklona ploskve, lege ploskve, razvojne faze in položaja v pokrajini.

5.4 UPORABA GPS NAPRAVE PRI PONOVNIM IZMERI

GPS navigacijski sistem postaja v sodobnem času nepogrešljiv pripomoček za vsakdanjo rabo, prav tako pride v veliko pomoč tudi v gozdarski panogi. Nepogrešljiv je pri iskanju stalnih vzorčnih ploskev kakor pri drugih gozdarskih opravilih. Če so bile stalne vzorčne ploskve pravilno postavljene pri prvi meritvi, nas GPS pri ponovnem iskanju stalnih vzorčnih ploskev po navadi pripelje na nekaj metrov (do 15 m) natančno.

Na terenu smo uporabljali GPS Garmin 60CSx. Ta naprava nam je bila v veliko pomoč. Ko smo prišli na teren, smo jo najprej kalibrirali in pustili nekaj minut, da smo vzpostavili stik s čim več sateliti. Ko smo se odpravili na zeleno točko, smo odtipkali koordinate. Sledili smo puščici na ekranu, ki nam je kazala pot in razdaljo do zelenih koordinat. Ko smo prispeli v bližino določene točke, smo bili pozorni na oznake na drevesih iz predhodnega merjenja. Ko smo našli količek, smo GPS napravo obesili na stativ in pričeli z delom, ta čas pa je GPS določil približne koordinate, ki bodo v veliko pomoč pri ponovnem merjenju čez 10 let. Te pridobljene koordinate smo shranili v GPS napravo in se podali po istem postopku na naslednjo točko. Če želimo pridobiti približno točne podatke o legi stalne vzorčne ploskve, moramo biti na točki vsaj 15 minut. Pri tej napravi je bilo zelo veliko stranskih vplivov, ki so oteževale naše delo, saj se je sprejem signala spreminjal iz ure v uro in navadno je bil med 12. in 14. uro signal najšibkejši. Napravo pa so motile tudi vremenske razmere; v oblačnem vremenu je bil signal slabši kot v sončnem vremenu. Največja ovira pri delu s tem GPS sprejemnikom so krošnje dreves, bolj kot so strnjene, manjša je natančnost, in pa reliefne razmere. Bolj ko se zadržujemo v kakšni dolini ali jarku, slabša je natančnost. V ravninskem svetu in na vrhovih hribov pa je ta natančnost večja.

Tekavec U. Preverjanje natančnosti merjenj na stalnih vzorčnih ploskvah v GGE Jurjeva dolina.

Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakul., Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2016



Slika 4: GPS Garmin 60CSx, naprava za lociranje in snemanje stalnih vzorčnih ploskev na ZGS OE Postojna leta 2009 (ZGS OE Postojna, 2012)

5.5 IZVEDBA TERENSKEGA DELA

Snemalno ekipo sestavljata vodja in njegov pomočnik. Na OE Postojna je vodja zaposlen na ZGS OE Postojna, pomočnik pa je študent. Delo mora potekati natančno in zanesljivo. Delo na terenu poteka tako, da vodja poišče izhodišče za prvo ploskev in ko ploskev najde, določi prvo drevo po azimutu. Potem začne pomočnik z merjenjem premerov na ploskvi v prsni višini v smeri urinega kazalca. Zelo pomembno je, da sta tako vodja kot pomočnik dosledna pri delu, da si pomagata in da izvajata avtokontrolo, ki poteka tako, da po opravljenih meritvah na določenih točkah vodja in pomočnik zamenjata vlogi in ponovno premerita vsa drevesa na točki in tako ugotovita, če prihaja do napak.

Oprema uporabljena pri prvi ponovni meritvi na stalnih vzorčnih ploskvah:

- stari snemalni list,
- novi snemalni list,
- svinčnik, radirka,
- nahrbtnik,
- premerka za merjenje prsnih premerov,
- trak za merjenje premerov dreves,
- sekaški meter,
- razdaljemer,
- padomer,
- višinomer,
- kompas,
- GPS,
- TTN 1:5000,
- zadirač,
- stativ za namestitev kompasa,
- kovinski količki s pokrovi in
- kladivo za zakoličevanje.

Pri terenskem delu je bistvenega pomena sprotno preverjanje morebitno nastalih napak in odpravljanje le teh. Vodja skupin bi moral biti na terenu navzoč vsakodnevno, preverjati delo snemalne ekipe in opozarjati na morebitne napake. Večja možnost za nastanek napak se pojavi spomladi, v času ko se snemalne ekipe po zimskem času ponovno odpravijo na teren. Vsakodnevno bi bilo potrebno konec dela še enkrat preveriti snemalne liste ter izpolniti manjkajoče in popraviti nelogične podatke (Poljanec in Gartner, 2009).

5.6 OBDELAVA PRIDOBLENIH PODATKOV

Vsi pridobljeni terenski podatki Zavoda za gozdove Slovenije na Območni enoti Postojna so vneseni v interni računalniški program xP1 – aplikacija za obdelavo stalnih vzorčnih ploskev.

Vse pridobljene podatke za to diplomsko nalogo sem zapisal v novo zbirko podatkov in jih analiziral s pomočjo preglednic v programu Microsoft Excel. V ospredju analize so bila odstopanja koordinat, ki smo jih pridobili z uporabo GPS naprave, od teoretičnih koordinat stalnih vzorčnih ploskev. Pozorni smo bili tudi na napake, ki so nastale pri prvi meritvi stalnih vzorčnih ploskev, ki so jih naredili merilci.

6 REZULTATI

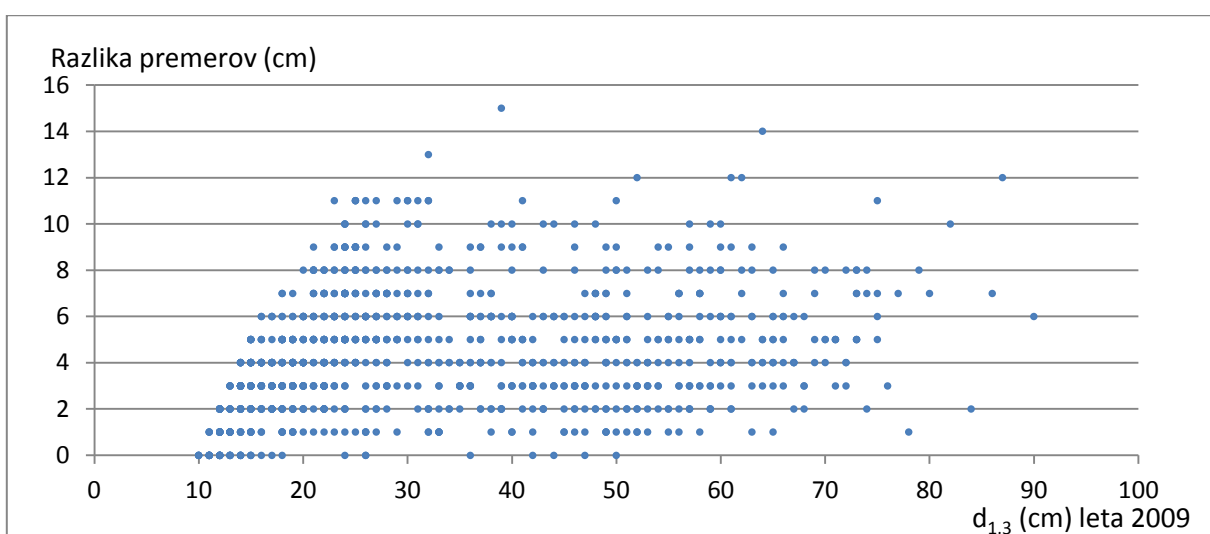
6.1 OCENJENE SPREMEMBE MERJENIH DREVES NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH

V GGE Jurjeva dolina smo izmerili 436 stalnih vzorčnih ploskev, od tega so bile vse merjene ponovno, nobena ni bila postavljena na novo zaradi zaraščanja opuščeni kmetijskih zemljišč. Na 1-hektarski mreži, ki se nahaja v rezervatu Dedna gora, je bilo merjenih 23 ploskev, na 2,5 ha mreži je bilo merjenih 12 ploskev, ta mreža pa se nahaja v rezervatu Bička gora. Na 5 ha mreži pa je bila merjena 401 ploskev. 1- in 2,5-hektarska mreža se uporabljata za merjenje stalnih vzorčnih ploskev v gozdnih rezervatih (Bička gora in Dedna gora), ki skupaj zavzameta slabe 3 odstotke celotne površine. 5-hektarska mreža pa se uporablja za merjenje preostalih stalnih vzorčnih ploskev v gospodarskem gozdu. Na skupaj 436 točkah smo izmerili 6730 dreves. Vsako drevo smo ocenili in mu določili kodo glede na ocenjeno spremembo.

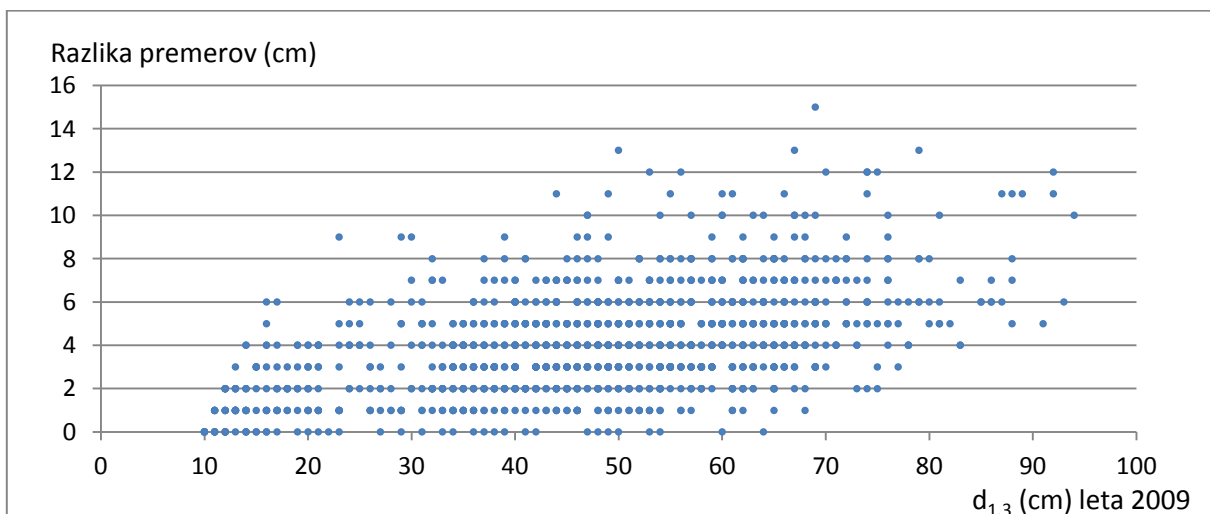
Preglednica 3: Delež posameznih vrst kod ocenjenih pri ponovnih meritvah 2009 v GGE Jurjeva dolina

Koda drevesa	Število dreves	Delež (%)
0 izmera ($d_{1,3}$)	5389	80,07
1 posekano drevo (panj)	788	11,71
2 sušica (stoječa)	66	0,98
3 vraslo drevo	448	6,66
4 pozabljeno drevo	35	0,52
5 preveč izmerjeno drevo	0	0
6 napačna izmera premera	4	0,06
7 napačna drevesna vrsta	0	0
8 prva izmera SVP	0	0
9 opuščeno	0	0
Skupaj	6730	100,00

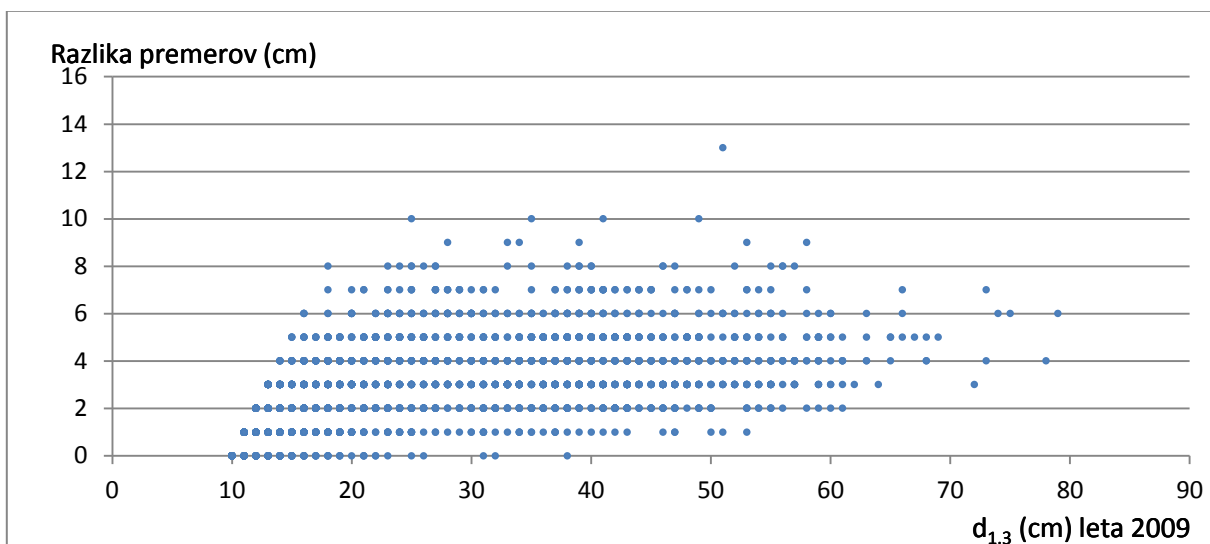
Pri postavljanju stalnih vzorčnih ploskev so merilci ob prvi meritvi naredili napake, ki so nam oteževale delo pri ponovnih meritvah. Teh napak v GGE Jurjeva dolina ni bilo veliko. Imeli smo 4 napake napačno izmerjenih premerov dreves ter 35 pozabljenih dreves. Z ostalimi napakami, ki bi nam oteževala delo na terenu, se v GGE Jurjeva dolina nismo srečali. Imeli pa smo tudi interni dogovor, da v primeru, ko ima drevo enak ali celo 1 cm manjši premer kot pri prejšnji meritvi, teh napak ne upoštevamo. Takih dreves nismo posebej označili kot napačno izmerjena.



Slika 5: Razlike premerov dreves smreke v Jurjevi dolini, ki so bila v 10-letnem obdobju dvakrat izmerjena

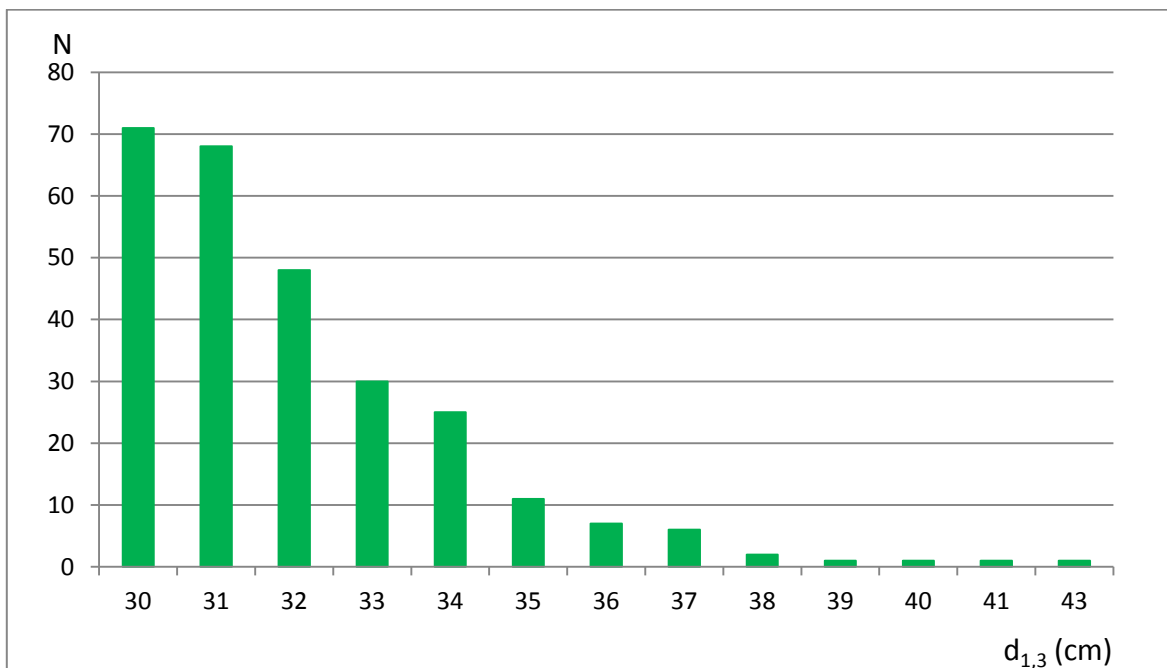


Slika 6: Razlike premerov dreves jelke v Jurjevi dolini, ki so bila v 10-letnem obdobju dvakrat izmerjena

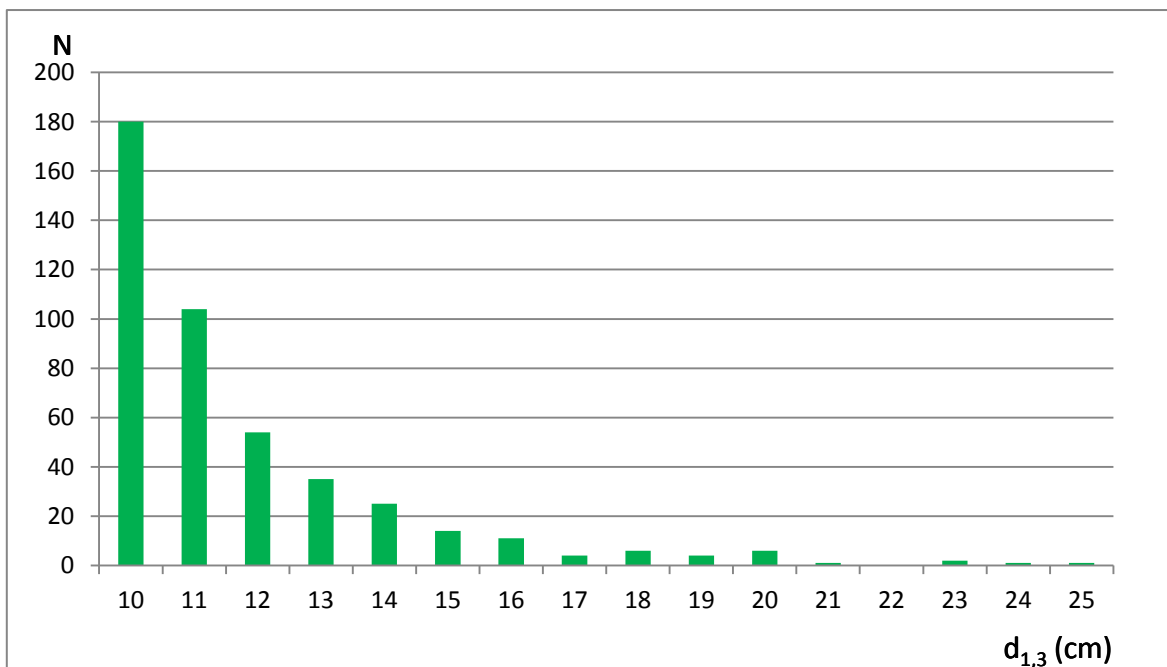


Slika 7: Razlike premerov dreves bukve v Jurjevi dolini, ki so bila v 10-letnem obdobju dvakrat izmerjena

V nalogi smo ocenili razlike premerov pri treh najpogostejših drevesnih vrstah (bukev, jelka in smreka). Na podlagi te analize smo preverili, ali so bila drevesa, ki smo jih prvič merili v letu 2009, vrasla prek merskega praga 10 cm in prerasla prek premera 30 cm v zunanjem koncentričnem delu vzorčne ploskve. Ugotovili smo, da med novimi drevesi na vzorčnih ploskvah ni bilo pozabljenih dreves, razen tistih, ki smo ji snemalci posebej označili kot pozabljena drevesa (Preglednica 3). Pri bukvi so bile razlike premerov manjše kot pri smreki in jelki in niso dosegle tako visokih vrednosti (Slika 7).



Slika 8: Porazdelitev števila dreves po premerih v prsni višini za drevesa, ki so prerasla 30 cm v GGE Jurjeva dolina leta 2009



Slika 9: Porazdelitev števila dreves po premerih v prsni višini za drevesa, ki so prerasla merski prag 10 cm v GGE Jurjeva dolina leta 2009

Ocenjujemo, da so snemalci na terenu dobro ocenjevali nova drevesa na vzorčnih ploskvah. Premeri teh dreves nad merskim pragom 30 cm so bili namreč v okviru razlik premerov, ki smo jih ocenili pri drevesih, izmerjenih v obeh obdobjih merjenja.

Pri drevesih, ki so vrasla čez merski prag 10 cm, je bilo vprašljivih le 5 dreves s premerom, večjim od 20 cm (Slika 9). Snemalci so pri delu na terenu namreč kot vrasla drevesa skupno ocenili 448 dreves (Preglednica 3).

6.2 NAPAKE PRI PRVI POSTAVITVI VZORČNIH PLOSKEV

6.2.1 Analiza odstopanj točk s 5 ha mrežo

Na 5 ha vzorčni mreži smo analizirali 401 točko, kar znaša 91,9 % vseh merjenih ploskev v GGE Jurjeva dolina. Največ točk, kar 42,6 %, je bilo postavljenih pod 20 m od teoretične lokacije, le 2 % točk je bilo zamaknjenih za več kot 40 m. Zelo visok delež (32,7 %) je tudi točk, ki so bile zamaknjene manj kot 10 metrov od teoretične lokacije. Slabih 23 % pa je bilo točk, ki so zamaknjene od 20 do 40 metrov. Ti podatki kažejo na sprejemljivo natančnost pri vzpostavljanju mreže stalnih vzorčnih ploskev. Razlogi za večje odstopanje pri 8 točkah so bili napačno izbrano izhodišče, napaka pri viziranju s kompasom, nepravilno označene meje na terenu in na nekaterih območjih nenatančno vrisano omrežje gozdnih cest.

Preglednica 4: Odstopanja lokacij SVP na 5 ha mreži pri ponovnem merjenju leta 2009 v GGE Jurjeva dolina.

Razdalja SVP od GPS koordinate (m)	Število SVP	Delež SVP (%)
0 – 9	131	32,7
10 – 19	171	42,6
20 – 29	69	17,2
30 – 39	22	5,5
40 – 49	4	1,0
nad 50	4	1,0
Skupaj	401	100,0

Pri štirih vzorčnih ploskvah je bilo odstopanje med teoretičnimi koordinatami in tistimi na terenu večje od 50 metrov. Največje odstopanje koordinat je znašalo 89 m. Pri desetih stalnih vzorčnih ploskvah so se teoretične koordinate razlikovale za 1 m od dejansko izmerjenih s sprejemnikom GPS.

6.2.2 Analiza odstopanj točk z 2,5 ha in 1 ha mrežo

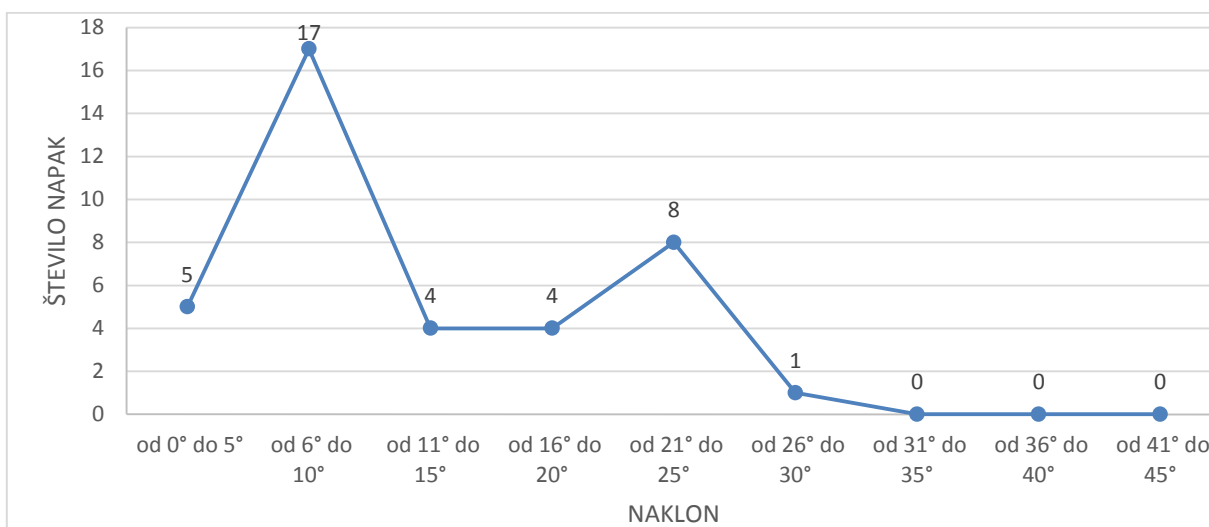
Z 2,5 ha in 1 ha mrežo sem v GGE Jurjeva dolina analiziral skupaj 35 ploskev, kar znaša 8 % vseh merjenih stalnih vzorčnih ploskev v GGE Jurjeva dolina. Največ točk je bilo oddaljenih od 10 do 19 m od teoretičnih koordinat, to znaša 48,7 % vseh merjenih ploskev. Za več kot 30 metrov sta bili zamaknjeni dve točki; ta ocena pa nam pove, da je bila prva meritev opravljena s sprejemljivo natančnostjo.

Preglednica 5: Odstopanja lokacij SVP 2,5 ha in 1 ha mreže pri ponovnem merjenju 2009 v GGE Jurjeva dolina.

Razdalja SVP od GPS koordinate (m)	Število SVP	Delež SVP (%)
0 – 9	8	22,8
10 – 19	17	48,7
20 – 29	8	22,8
30 – 39	2	5,7
40 – 49	0	0
nad 50	0	0
Skupaj	35	100,0

6.3 OCENA VPLIVA NAKLONA TERENA NA POJAVLJANJE NAPAK

Z večjim naklonom se povečuje tudi sama površina krožnih ploskev, ki jih postavimo na terenu. Na nagnjenem terenu namreč uporabimo večji polmer ploskve. Ko smo izmerili mejna drevesa, smo opazili, da so bili pri prvi meritvi merilci zelo natančni, saj je bilo na vseh ploskvah pozabljenih samo 35 dreves. Pri večjem naklonu prihaja tudi do napačno izmerjenega prsnega premera dreves zaradi napačne lokacije same meritve drevesa, saj moramo drevo v takem primeru meriti z zgornje strani na pobočju in ne s spodnje.

**Slika 10 :** Ocena vpliva naklona terena na pojavljanje napak na stalnih vzorčnih ploskvah v GGE Jurjeva dolina

Kot je razvidno na sliki 10, povezava med naklonom in številom pojavljenih napak ni tesna, saj se z večanjem naklona ne povečuje število napak. Izmerili smo stalno vzorčno ploskev z naklonom 46 stopinj, pa na njej ni bilo ocenjene nobene napake. Največ napak se pojavlja pri naklonu okrog 10 stopinj.

7 RAZPRAVA IN SKLEPI

Vsaka metoda ima tako dobre kot slabe strani, zato stalno iščemo nove, bolj racionalne metode zbiranja podatkov in informacij o stanju gozdnih sestojev. Na Slovenskem se je v zadnjih desetletjih uveljavila kontrolna vzorčna metoda, prej pa je bila uveljavljena klasična gozdna inventura, ki je temeljila predvsem na proizvodni vlogi gozdov (Hočevar, 1990).

V diplomski nalogi sem analiziral odstopanja koordinat središč stalnih vzorčnih ploskev med teoretičnimi in dejansko ugotovljenimi, analiziral napake, ki so nastale pri prvi meritvi, analiziral pa sem tudi, kako vpliva naklon terena na pojavljanje napak. Za iskanje vzorčnih ploskev smo uporabljali aparat Garmin GPS 60CSx. Po vnosu koordinat stalnih vzorčnih ploskev nas je elektronski kompas vodil do stojišča ploskve, na kateri smo opravili izmero. Prihod na ploskev je bil enostavnejši, kot če bi uporabljali klasično metodo. Predvidevam, da se bo poraba časa pri naslednji meritvi zelo zmanjšala. S pomočjo GPS sprejemnika smo našli skoraj vse ploskve, razen nekaj tistih, ki so bile zamaknjene več kot 50 m. Za iskanje teh ploskev smo se morali posluževati metode z merskim trakom, ki temelji na podatkih iz skic starih snemalnih listov.

Skupaj z vodjo snemalne ekipe sva izmerila 436 stalnih vzorčnih ploskev, na katerih je bilo ocenjenih 9 vrst sprememb. Pridobljene podatke smo primerjali s tistimi, ki so bili pridobljeni leta 1999 pri prvi meritvi, in ugotovili, da je bilo prvo merjenje natančno. Ugotovili smo, da kar na 80 % dreves ni bilo označenih napak pri merjenju, kar je v primerjavi z ostalimi podatki

iz drugih gozdnogospodarskih območji mnogo bolje. V GGE Radovljica (Krmelj, 2010) je bilo takih dreves 66,6 %, na eni izmed GGE na Kranjskem gozdnogospodarskem območju je bilo takih dreves 67,4 % (Benedičič, 2008), v eni od GGE na Novomeškem gozdnogospodarskem območju pa je bilo takih dreves 79 % (Križan, 2007).

V GGE Jurjeva dolina je bilo vraslih dreves 6,7 %, kar je manj kot v GGE Radovljica (Krmelj, 2010), kjer je bilo vraslih dreves 8 %. Benedičič (2008) je v analizi ocenil za 9 % več vraslih dreves, iz Križanovih (2007) podatkov pa lahko ugotovimo, da je bilo na vzorčnih ploskvah ocenjenih 19,7 % vraslih dreves. Ocenjujemo, da so snemalci pogosto negotovi pri razvrščanju novih dreves na vzorčnih ploskvah med vrasla, prerasla ali pozabljena drevesa. V novejših navodilih Zavoda za gozdove Slovenije (Matijašič in sod., 2010) so dodatno opisali tudi kodo za drevesa, ki so prerasla merski prag 30 cm. Ta drevesa so tako ločili od vraslih dreves, ki so prerasla merski prag 10 cm. Pred tem za prerasla drevesa ni bilo predvidene posebne oznake in smo v našem delu posebej preverili, ali so med njimi tudi morebitna pozabljena drevesa.

Ocenjevali smo tudi deleže ostalih napak, kot so napačno izmerjen prsni premer drevesa, pozabljena drevesa in napačno določena drevesna vrsta. Teh napak je bilo v našem primeru zanemarljivo malo, samo 0,6 %, v GGE Radovljica (Krmelj, 2010) je bil delež teh napak 7 %, na Kranjskem gozdnogospodarskem območju (Benedičič, 2008) 6 %, v Novomeškem gozdnogospodarskem območju (Križan, 2007) pa 4 % ostalih napak.

8 POVZETEK

Metoda SVP spada v skupino reprezentančnih metod. To pomeni, da klasične zamisli kontrole prenesemo z oddelka ali odseka na stalno vzorčno ploskev. Namesto celotne površine gozdov merimo na izbranih vzorčnih ploskvah. S to metodo prihranimo veliko dela in časa, upoštevati pa moramo predpisano natančnost ocenjevanja lesnih zalog in sprememb v gozdovih.

Na Območni enoti Postojna Zavoda za gozdove Slovenije v GGE Jurjeva dolina smo v letu 2009 izvajali prvo ponovitev merjenj na stalnih vzorčnih ploskvah. Pri delu smo se osredotočili na natančnost postavitve središč vzorčnih ploskev, zato smo pri delu uporabljali sprejemnik GPS. S tehnologijo GPS smo ocenili natančnost lokacij posameznih stalnih vzorčnih ploskev, ki so bile postavljene pri prvem merjenju. Pozorni smo bili tudi na deleže napačno izmerjenih ali ocenjenih dreves.

V GGE Jurjeva dolina je postavljenih 436 stalnih vzorčnih ploskev na vzorčnih mrežah, ki predstavljajo 1 ha, 2,5 ha in 5 ha površine gozda. Za izdelavo diplomskega dela sem s pomočjo zaposlenih na OE Postojna izmeril vseh 436 stalnih vzorčnih ploskev. Za postavitve stalnih vzorčnih ploskev so pri prvih meritvah uporabljali kompas ter merilni trak (50 m) za izmero in označevanje dreves pa premerko in zadirrač ter ostale pripomočke.

Na vseh 436 ploskvah smo ocenili točnost lege središč vzorčnih ploskev, ponovno izmerili drevesa iz prve meritve, določili nova vrasla in prerasla drevesa, posekana ter odmrla drevesa. Pri prvem merjenju so bili merilci natančni, saj ni prihajalo do večjega obsega napak pri merjenju premerov dreves, pozabljenih oziroma neizmerjenih pa je bilo manj kot 1 % dreves. Vzorčne ploskve so bile postavljene na vzorčnih mrežah z gostoto 100 x 100 m, 125 x 200 m in 200 x 250 m. S sprejemnikom GPS smo ocenili natančnost postavitve središč vzorčnih

ploskev iz leta 1999. Večina odstopanj med izmerjenimi in teoretičnimi vrednostmi središč vzorčnih ploskev je bila manjša od 20 metrov.

9 VIRI

Benedičič M. 2008. Ocena učinkovitosti dela pri ponovnem merjenju stalnih vzorčnih ploskev v GGE Poljane: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 34 str.

Bončina A. 2009. Urejanje gozdov – upravljanje gozdnih ekosistemov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 359 str.

Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Jurjeva dolina 2010–2019. Postojna, 2010
Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Postojna: 164 str.

Hočevar M. 1990. Ugotavljanje stanja in razvoja gozdov s kontrolno vzorčno metodo: zbirka referatov in navodil za pripravo in snemanje na stalnih vzorčnih ploskev. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.

Hočevar M. 2001. Dendrometrija – gozdna inventura. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 274 str.

Kartno gradivo. 2012. Postojna, zavod za gozdove Slovenije, OE Postojna, Oddelek za načrtovanje.(neobjavljeno)

Križan S. 2007. Ocena zanesljivosti podatkov o gozdnih sestojih na podlagi kontrolne vzorčne metode v GGE Semič : diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 46 str.

Krmelj B. 2010. Preverjanje natančnosti merjenj na stalnih vzorčnih ploskvah v GGE Radovljica : diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 31 str.

Matijašič D., Pisek R., Devjak T., Kotnik A., Podgornik M., Gartner A., Kozorog E., Bogovič B., Udovič M. 2010. Navodila za snemanje na stalnih vzorčnih ploskvah. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota, Oddelek za gozdnogospodarsko načrtovanje: 27 str.

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.

Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih. Ur. l. RS. št. 5 – 242 / 1998
<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=19985&stevilka=242> (13.8.2016).

Slika sprejemnika Garmin GPS 60 csx.

<http://www8.garmin.com/products/gpsmap60csx/> (12. 1. 2012).

ZAHVALA

Posebej bi se rad zahvalil mentorju prof. dr. Davidu Hladniku za pomoč in navodila pri pisanju in izdelavi diplomske naloge, zahvaljujem se tudi recenzentu prof. dr. Andreju Bončini za recenzijo diplomske naloge.

Zahvaljujem se zaposlenim na ZGS na OE Postojna, predvsem g. Alešu Manfredi in dipl. inž. Marku Udoviču za številne podatke, za pomoč na terenu in nasvete, ki so mi jih posredovali za izdelavo diplomske naloge.

Zahvaljujem se mojim staršem in vsem ostalim, ki so me kakorkoli podpirali pri študiju gozdarstva in obnovljivih gozdnih virov ter pri pisanju diplomske naloge.

PRILOGE

Priloga A: Navodila k šifrantu za stalne vzorčne ploskve.

Zavod za gozdove Slovenije

NAVODILA K ŠIFRANTU ZA STALNE VZORČNE PLOSKVE

A Identifikacija ploskve

GE in številka ploskve - šifra gospodarske enote in zaporedna številka ploskve znotraj gospodarske enote
Odssek : šifra sestavljena iz šifre oddelka (3 mesta) in oznake odseka (1 mesto). Na voljo je eno rezervno mesto.
Koordinata: koordinati ploskve po Gauss-Kruegerjevem sistemu, vpisani brez vodilnih petic
Resolucija: površina, ki jo predstavlja vzorčna ploskev - v ha.
R1 - radij zunanega kroga ploskve **R2** - radij notranjega kroga ploskve (vpišemo korigirane vrednosti, v metrih na 10 cm natančno)

B Skica

Redukcija dolžin v metrih (po 50 metrov): zapiše se razlika med korigirano in izmerjeno dolžino (praviloma 50 m)
 Azimut: v stopinjah (°). (Ne pozabite upoštevati magnetne deklinacije)
 Razdalja: od prejšnje točke oz. markantnega objekta (npr.), v metrih.
 Rob gozda: razdalja do roba gozda v metrih (z enim decimalnim mestom)

C Opis ploskve

Združba: šifra gozdne združbe po šifrantu **Ekspozicija**: 1-S, 2-SV, 3-V, 4-JV, 5-J, 6-JZ, 7-Z, 8-SZ, 0 - vse lege in brez naklona (ravno)
NM: nadmorska višina v metrih **Položaj v pokrajini (PVP)**: 1 - ravnina, 2 - vznožje, 3 - pobočje, 4 - greben
Nagib: nagib terena v stopinjah (°)

Razvojni faza

- 1 - mladojve - obsega mlade razvojne stopnje sestaja (ki niso pod zastorom starejšega drevja) do vključno letvenjaka, pri čemer je zgornja meja za letvenjak pod 10 cm srednjega premera dreves v vladajočem in sovladajočem položaju
- 2 - drogovnjak - sestoj s srednjim premerom drevja v vladajočem in sovladajočem položaju od 10 do pod 30 cm, pomladek pa ne sme preseči 35% pokrovnosti.
- 3 - debeljak - sestoj s srednjim premerom drevja v vladajočem in sovladajočem položaju nad 30 cm, pomladek pa ne sme preseči 35% pokrovnosti
- 4 - sestoj v obnovljanju - presvetljen sestoj v razvojni stopnji debeljaka, izjemoma tudi drogovnjaka, pri katerem pomladek presega 35% pokrovnosti oziroma pri katerem naravna obnova ni vprašljiva
- 5 - dvoeljni sestoj - sestoj z dvema slojema, pri čemer je spodnji v razvojni stopnji drogovnjaka
- 6 - posamično do šopasto raznodobni sestoj - sestoj, v katerem se na skoraj celotni površini posamično ali šopasto vrašča pomladek in srednje staro drevje
- 7 - skupinsko do gnezdaasto raznodobni sestoj - sestoj, kjer se razvojne stopnje izmenjujejo v velikosti skupin in gnezd
- 8 - panjevec - sestoj panjevskega porekla, ki ni prerasel faze drogovnjaka
- 9 - grmičav gozd - sestoji na rastiščih z zelo majhno proizvodno zmogljivostjo, kjer pridelava kakovostne hlodovine ni mogoča
- 10 - grmišče - sestoji sukcesijskih stadijev, v katerih prevladuje grmovna vegetacija oziroma pionirske drevesne vrste v grmovnem sloju
- 11 - tipični prebralni sestoj

D Izmera dreves

Azimut: azimut od središča ploskve do levega roba drevesa (v stopinjah)
Razdalja: od središča ploskve do središča drevesa v prani višini (v dm)
Drevesna vrsta: šifra drevesnih vrst po šifrantu
Premer: premer drevesa v prani višini (v cm)
Višina: višina drevesa (v m)

Socialni položaj

- 1 - nadvladajoča in vladajoča drevesa
- 2 - sovladajoča drevesa
- 3 - podstojna in obvladana drevesa

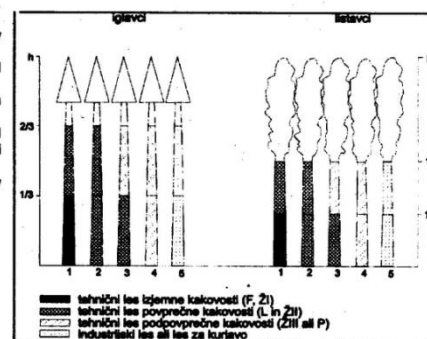
Kakovost: določa se pri drevesih s pranim premerom nad 30 cm
 1 - odlična, če je v prvem segmentu drevesa les kakovosti F, L ali ŽI, v drugem segmentu pa les kakovosti vsaj ŽII;
 2 - prav dobra, če je v prvem in drugem segmentu drevesa les kakovosti ŽII (oziroma je ob boljši kakovosti prvega segmenta lahko slabši drugi segment);
 3 - dobra, če je v prvem segmentu drevesa les kakovosti ŽII, v drugem segmentu pa les kakovosti ŽIII ali P;
 4 - zadovoljiva, če je v prvem in drugem segmentu drevesa les kakovosti ŽIII ali P (oziroma je ob boljši kakovosti prvega segmenta lahko slabši drugi segment);
 5 - slaba, če je v prvem segmentu drevesa les kakovosti ŽIII, P ali slabši, v drugem segmentu pa industrijski les ali les za kurjavo.

Poškodovanost

- 1 - Deblo in korenničnik - za hujšo poškodbo se šteje, če je lubje odstranjeno na več kot treh (3) dm²
- 2 - Veje - za hujšo poškodbo se šteje, če v krošnji odlomljen vrh ali veja po debelini presega petino premera dreves v prani višini
- 3 - Osutost - za hujšo poškodbo se šteje, če je osute več kot 60% krošnje
- 4 - Sušica - les je še uporaben

Odmirna drevesa

V posebno preglednico se vpiše število stoječih sušic z neuporabnim lesom in ležečih trilih dreves znotraj ploskve, ločeno na iglavce in listavce ter po razširjenih debelinskih razredih. Ležeča drevesa upoštevamo samo, če so rasla na ploskvi. Ležeča drevesa z uporabnim lesom ne evidentiramo.



E Šifrant drevesnih vrst

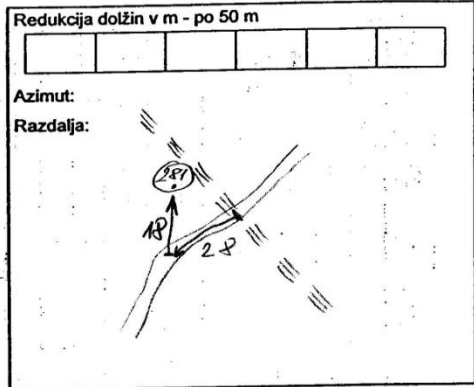
11 smreka (SM)	51 graden (GR)	63 topokrpi javor (T.JA)	74 brek (BK)	82 topol (TO)
21 jelka (JE)	52 dob (DO)	64 veliki jesen (V.JS)	75 mokovec (MO)	83 črna jelša (Č.JE)
31 rdeči bor (R.BO)	53 rdeči hrast (R.HR)	65 ostrolistni jesen (O.JS)	76 črni gaber (Č.GA)	84 siva jelša (S.JE)
32 črni bor (Č.BO)	53 močvirski hrast (M.HR)	66 gorski brest (G.BR)	77 mali jesen (M.JS)	85 breza (BZ)
33 zeleni bor (Z.BO)	55 koštanj (KO)	67 poljski brest (P.BR)	78 puhasti hrast (P.HR)	86 vrba (VR)
34 macesen (MA)	56 robinija (RO)	68 lipa in lipovec (LJ)	79 cer (CE)	87 jerebika (JB)
36 duglazija (DU)	57 oreh (OR)	71 beli gaber (B.GA)	70 dr. trdi listavci (O.TL)	88 nagnoj (NA)
39 ostali iglavci (O.IGL)	61 gorski javor (G.JA)	72 češnja (ČE)	81 trepetlika (TR)	80 dr. m. list. (O.ML)
41 bukev (BU)	62 ostrolistni javor (O.JA)	73 maklen (MK)		

Priloga B: Primer starega snemalnega lista.

Zavod za gozdove Slovenije

Snemalni list za stalno vzorčno ploskev

GE št. pl. odd. ods r
 Ploskev 31281 Odsek 91
 x 449000 y 082200 Nagib(°) 5
 Resol. 500 R1 1265 R2 800
 Združba NMV(m) 689 Eksp. 4
 PVP 1 Razvojna faza 4 G. rob (m)
 Datum 23/2/2000 Snemalec: Mašer dly



Zap št.	Dr. vrsta	Azimet (°)	Razdalja (m, 1 dec.)	Prni premer (cm)	Višina (m, 1 dec.)	S	K	P
1.	21	85	7.5	43		1	3	
2.	21	87	7.7	10		3		
3.	21	135	5.7	38		2	3	
4.	21	294	2.6	35		2	3	
5.	21	297	4.8	40		1	2	
6.	21	349	4.8	28		3		
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								

Ekspozicija
 1-S, 2-SV, 3-V, 4-JV, 5-J, 6-JZ, 7-Z, 8-SZ, 0 - vse lege in brez naklona (ravno)
Položaj v pokrajini (PVP)
 1 - ravnina, 2 - vznožje, 3 - pobočje, 4 - greben
Razvojna faza
 1 - mladovje 2 - drogovnjak 3 - debeľjak 4 - sestoj v obnovi 5 - dvoslojni sestoj 6 - posamično do šopasto raznodobni sestoj 7 - skupinsko do gnezdasto raznodobni sestoj 8 - panjevec 9 - grmičav gozd 10 - pionirski gozd z grmišči 11 - tipični prebiralni sestoj
Socialni položaj (SP)
 1 - nadvladajoča in vladajoča drevesa 2 - sovladajoča drevesa 3 - podstojna in obvladana drevesa
Kakovost (K)
 1 - odlična, 2 - prav dobra, 3 - dobra, 4 - zadovoljiva, 5 - slaba,
Poškodovanost (P)
 1 - Deblo in korenčnik 2 - Veje 3 - Osutost 4 - Sušica (les še uporaben)
Drevesni vrste
 smreka (11), jelka (21), tisa (22), rušje (29), rdeči bor (31), črni bor (32), zeleni bor (33), macesen (34), duglazija (36), ostali bori (38), drugi iglavci (39), bukev (41), lesnika (47), hruška (48), sliva (49), graden (51), dob (52), rdeči hrast (53), močvirski hrast (54), kostanj (55), robinija (56), oreh (57), gorski javor (61), ostrolistni javor (62), topokrpi javor (63), veliki jesen (64), ostrolistni jesen (65), gorski brest (66), poljski brest (67), lipa in lipovec (68), beli gaber (71), češnja (72), maklen (73), brek (74), mokovec (75), črni gaber (76), mali jesen (77), puhasti hrast (78), cer (79), drugi trdi listavci (70), trepetlika (81), topol (82), črna jelša (83), siva jelša (84), breza (85), vrba (86), jerebika (87), nagroj (88), drugi mehki listavci (80).

Odmrta trhla drevesa

	Iglavci			Listavci		
	I	II	III	I	II	III
Stoječe						
Ležeče						

Stbly

Priloga C: Primer novega snemalnega lista.

Snemalni list stalne vzorčne ploskve

Odsek/Ploskev: **31006 / 002**

G.rob = _____ Resol. = 5.000

Datum: 30.6.10

X: **446250** GPS: 446263

Popisovalec: [Signature]

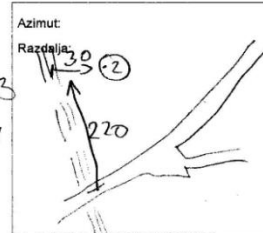
Y: **082200** GPS: 82184

R1 = 12.74 m NMV = 550 m

Nagib = 11° Položaj = 1

R2 = 8.05 m LEGA = 5

R.faza 3 3



#	DV	azimut	razdalja	2R	koda	2R+	višina	ScP	Kk	Pš
1.	41	1	119	36		33		2	2	
2.	66	6	69	36		39		2	2	1
3.	21	12	111	30	1			3	2	
4.	21	29	88	42		50		2	3	
5.	41	46	26	22		23		3		
6.	21	48	77	46	1			2	2	
7.	21	53	114	39		42		2	2	
8.	41	54	37	17		18		3		
9.	61	57	77	32		35		2	2	
10.	41	66	67	13		14		3		
11.	61	77	100	39		42		2	3	
12.	41	78	59	20		24		2		
13.	41	80	56	13		15		3		
14.	41	83	57	17		17		3		
15.	61	166	64	24		27		3		
16.	11	210	50	63		67		2	3	
17.	41	217	63	36		39		2	2	3
18.	41	234	123	45		49		2	2	3
19.	41	274	99	41		46		2	2	3
	41	118	11.8		3	35		2	5	

- Drevesne vrste: (DV)**
- | | |
|----------------------|----------------------|
| 11-Smreka | 64-Veliki jesen |
| 21-Jelka | 65-Ostrolistni jesen |
| 22-Tisa | 66-Gorski brest |
| 31-Rdeči bor | 67-Poljski brest |
| 32-Črni bor | 68-Lipa in lipovec |
| 33-Zeleni bor | 71-Beli gaber |
| 34-Macesen | 72-Čašnja |
| 36-Duglazija | 73-Makien |
| 41-Bukev | 74-Brek |
| 47-Lesnika | 75-Mokovec |
| 48-Hruška | 76-Črni gaber |
| 49-Silva | 77-Mali jesen |
| 51-Graden | 78-Puhasti hrast |
| 52-Dob | 79-Cer |
| 53-Rdeči hrast | 81-Trepetika |
| 54-Močvirski hrast | 82-Topoli |
| 55-Kostanj | 83-Črna jelša |
| 56-Robinja | 84-Siva jelša |
| 57-Oreh | 85-Breza |
| 61-Gorski javor | 86-Vrba |
| 62-Ostrolistni javor | 87-Jerebika |
| 63-Topokrpi javor | 88-Negnoj |

- Koda:**
- 1-posekano drevo (panj)
 - 2-sušica (stoječa)
 - 3-vraslo drevo
 - 4-pozabljeno drevo
 - 5-preveč izmerjeno drevo
 - 6-napačno izmerjen premer
- 9-opuščeno

- Razvojna faza:**
- 1-mladovje
 - 2-drogovnjak
 - 3-debeljak
 - 4-cestoj v obnavljanju
 - 5-dvoslojni sestoj
 - 6-posamično-šopasto raznom. sestoj
 - 7-skupniško-gnezasto raznom. sestoj
 - 8-panjavec
 - 9-grmičav gozd
 - 10-pionirski gozd z grmišči
 - 11-tipični prebiralni sestoj

- Socialni položaj (ScP):**
- 1-nadvlad. in vladajoča drevesa
 - 2-sovladajoča drevesa
 - 3-podstojna in obvladana drevesa
- Kakovost - nad 29cm (Kk):**
- 1-odl, 2-pdb, 3-ob, 4-zd, 5-nzd
- Poškodovanost (Pš):**
- 1-deblo, 2-veje, 3-osutost, 4-oslabeo

	Trhlo drevje					
	Iglavci			Listavci		
	I	II	III	I	II	III
Ležeče						
Stoječe	•					

- iglavci > 29cm
- iglavci < 30cm
- listavci > 29cm
- listavci < 30cm

