

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU



Juro Čavlović & Mario Božić

NACIONALNA INVENTURA ŠUMA U HRVATSKOJ

METODE TERENSKOG PRIKUPLJANJA PODATAKA

Zagreb, 2008.

UDŽBENICI SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
MANUALIA UNIVERSITATIS STUDIORUM ZAGRABIENSIS

IZDAVAČ:

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

SUIZDAVAČ:

Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva

RECENZENTI:

Prof. dr. sc. Šime Meštrović
Prof. dr. sc. Andrej Bončina
Izv. prof. dr. sc. Renata Pernar

LEKTURA:

Ivana Krtić, prof.

GRAFIČKA PRIPREMA I TISAK:

Grafokor d.o.o.

NAKLADA:

800 primjeraka

Objavljivanje ovog sveučilišnog udžbenika odobrilo je Povjerenstvo za znanstveno-nastavnu literaturu Sveučilišta u Zagrebu odlukom broj 380-04/38-08-6 od 15. rujna 2008. godine.

©Nijedan dio ove knjige ne smije se umnožavati ili na bilo koji način reproducirati bez dopuštenja autora.

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 687513.

ISBN 978-953-292-007-9

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ŠUMARSKI FAKULTET

Izv. prof. dr. sc. Juro Čavlović
Doc. dr. sc. Mario Božić

**NACIONALNA INVENTURA ŠUMA U
HRVATSKOJ – METODE TERENSKOG
PRIKUPLJANJA PODATAKA**



Zagreb, 2008.

S A D R Ź A J

1. Uvod	3
1.1. Općenito o nacionalnoj inventuri šumskih resursa	3
1.2. Pregled nacionalnih inventura šuma nekih europskih država	5
1.2.1. Nacionalna inventura šuma u Finskoj	5
1.2.2. Nacionalna inventura šuma u Švedskoj	5
1.2.3. Nacionalna inventura šuma u Francuskoj	5
1.2.4. Nacionalna inventura šuma Austriji	6
1.2.5. Nacionalna inventura šuma u Švicarskoj	6
1.2.6. Nacionalna inventura šuma u Njemačkoj	6
1.3. Nužnost, ciljevi i provedba prve nacionalne inventure šumskih resursa u Republici Hrvatskoj	7
2. Projektiranje mreže uzoraka nacionalne inventure šuma	9
2.1. Uspostava mreže primjernih ploha 1x1 km za satelitsku fotointerpretaciju	9
2.2. Odabir i raspodjela traktova	10
2.3. Dizajn i opis trakta	11
3. Primjerne površine za procjenu i izmjeru šumskih resursa	12
3.1. Primjerne plohe za satelitsku fotointerpretaciju	12
3.2. Primjerne plohe za terensku procjenu i izmjeru	12
3.2.1. Traktna površina (traktni kvadrat)	12
3.2.2. Interpretacijska kružna ploha za opis elemenata sastojine i staništa ($r=25$ m)	12
3.2.3. Kružna ploha polumjera od 3,5 m za izmjeru stabala prsnog promjera od 5-10 cm ...	13
3.2.4. Kružna ploha polumjera od 7 m za izmjeru stabala prsnog promjera od 10-30 cm ...	13
3.2.5. Kružna ploha polumjera od 13 m za izmjeru stabala prsnog promjera od 30-50 cm ..	14
3.2.6. Kružna ploha polumjera od 20 m za izmjeru stabala prsnog promjera iznad 50 cm ..	15
3.2.7. Kružna ploha za mjerenje tankih stabala do 10 cm prsnog promjera ($r=2$ m) zbog procjene obnove	15
4. Klasifikacija tipova šuma i korištenja zemljišta	16
5. Određivanje granične linije između klasa zemljišta i šume	17
5.1. Određivanje granične linije između šume i neobrasle površine	17
5.2. Određivanje graničnih linija između površina šumskog kompleksa i površina ostalog zemljišta	19
5.3. Donošenje odluke: šuma/nije šuma	22
5.4. Određivanje granične linije kružnih ploha za izmjeru i interpretaciju	23
5.4.1. Crtanje situacionog nacrtu plohe za izmjeru i interpretaciju	25

6. Terenski rad prikupljanja i izmjere podataka	30
6.1. Pregled postupaka prikupljanja i izmjere podataka	30
6.2. Organizacija terenskog rada	31
6.2.1. Organizacijska struktura	31
6.2.2. Sastav terenske radne grupe za izmjeru	32
6.3. Priprema za terenski rad	33
6.3.1. Proučavanje postojećih materijala vezanih za nacionalnu inventuru	33
6.3.2. Kontakti	33
6.3.3. Priprema terenskih obrazaca	34
6.3.4. Priprema karata	34
6.3.5. Terenska oprema i instrumenti	35
6.4. Prikupljanje i izmjera podataka na terenu	36
6.4.1. Upoznavanje lokalnog stanovništva s projektom nacionalne inventure	36
6.4.2. Pronalaženje i dolazak na trakt/plohu	37
6.4.3. Postavljanje i označavanje stalne primjerne plohe	38
6.4.4. Prikupljanje i izmjera podataka na plohi	40
6.4.5. Pronalaženje sljedeće plohe i snimanje na traktnoj liniji	42
6.4.6. Obrada traktne površine i završetak izmjere na traktu	42
7. Procjena na razini traktne površine	44
7.1. Procjena kategorija šumskog i ostalog zemljišta	44
7.2. Procjena šumskih puteva i cesta	46
7.3. Procjena ostalih linijskih objekata infrastrukture	47
8. Procjena na razini interpretacijske plohe i ploha za izmjeru	48
8.1. Dostupnost plohe	48
8.2. Status plohe	48
8.3. Inventura i procjena sastojinskih elemenata	48
8.3.1. Postanak sastojine	48
8.3.2. Uzgojni oblik sastojine	49
8.3.3. Starost sastojine	50
8.3.4. Strukturni oblik sastojine	51
8.3.5. Stadij razvitka	52
8.3.6. Smjesa	53
8.3.7. Sklop	53
8.3.8. Kakvoća	54
8.3.9. Prizemna vegetacija (zeljaste biljke)	55
8.3.10. Štete u šumi	55

8.3.11. Prirodnost	55
8.3.12. Homogenost plohe	56
8.3.13. Sloj grmlja	56
8.4. Inventura i procjena stanišnih elemenata i atributa gospodarenja	56
8.4.1. Nadmorska visina	57
8.4.2. Nagib	57
8.4.3. Ekspozicija	58
8.4.4. Oblik mikroreljefa	59
8.4.5. Dubina tla	60
8.4.6. Listinac	61
8.4.7. Humus	61
8.4.8. Kamenitost	61
8.4.9. Erozija	61
8.4.10. Otpaci u šumi	61
8.4.11. Ograničenja pri iskorišćivanju šuma	62
8.4.12. Tehnika iskorišćivanja šuma	62
8.4.13. Udaljenost privlačenja	62
8.4.14. Vlasništvo	63
9. Izmjera i procjena atributa pojedinačnih stabala i panjeva	64
9.1. Odrasla stabla	64
9.1.1. Redni broj stabla	64
9.1.2. Vrsta drveća	64
9.1.3. Azimut	64
9.1.4. Horizontalna udaljenost	66
9.1.5. Nagib	67
9.1.6. Visina stabla	67
9.1.7. Promjer stabla	68
9.1.8. Opseg stabla	74
9.1.9. Debljina kore	75
9.1.10. Socijalni položaj stabla	75
9.1.11. Kakvoća stabla	77
9.1.12. Oštećenost debla	77
9.1.13. Oštećenost krošnje	78
9.1.14. Osutost krošnje (defolijacija)	78
9.1.15. Status stabla	78

9.2. Panjevi	79
9.2.1. Redni broj panja	79
9.2.2. Vrsta drveća	79
9.2.3. Azimut	79
9.2.4. Horizontalna udaljenost	79
9.2.5. Nagib	79
9.2.6. Promjer panja	79
9.2.7. Status panja	80
9.3. Mrtva ležeća stabla	80
9.4. Tanka stabla (stabla ispod taksacijske granice)	81
10. Procjena stanja i strukture obnove sastojine	82
11. Opis terenskih obrazaca	84
11.1. Obrazac OT-IŠ: Trakt	84
11.2. Obrazac OP-IŠ: Ploha	89
11.3. Obrazac OS-IŠ: Stablo	99
12. Prilozi	103
12.1. Definicije i pojmovi	103
12.2. Opis rada s mjernim instrumentom „Vertex“	112
12.3. Opis rada s GPS uređajem	117
12.4. Slikovni prikazi osutosti krošanja šumskih vrsta drveća	121
12.5. Popis šifarnika	138
Literatura	143

Predgovor

Priručnik *Nacionalna inventura šuma u Republici Hrvatskoj* sadržava definicije i postupke koji se koriste za planiranje, pripremu i provedbu terenskog dijela izmjere i procjene šumskih resursa na nacionalnoj razini. Izrađen je na temelju predloženog modela i metodologije nacionalne inventure šuma u projektu "Idejni i operativni plan nacionalne inventure šumskih resursa u Republici Hrvatskoj" koji se zasniva na pristupima koji su razvijeni u okviru programa *Forest Resources Assessment* (FRA) unutar FAO organizacije. Predložena metoda nacionalne inventure je testirana u okviru Pilot projekta inventure šumskih resursa – testiranje idejnog i operativnog plana nacionalne inventure šumskih resursa Republike Hrvatske te će biti primijenjena, uz određene modifikacije, za provedbu cjelokupne inventure šumskih resursa na državnoj razini.

Iako u Hrvatskoj, s obzirom na postojeću vlasničku strukturu i model šumarstva, postoje podaci o šumskim resursima temeljeni na Osnovama i Programima gospodarenja, jednokratna inventura i procjena šumskih resursa po jedinstvenoj metodologiji čiji će rezultati biti kompatibilni i razmjenjivi s drugim državama, nameće se kao nužna. Republika Hrvatska se obvezala za provedbu nacionalne inventure šuma te ju je uvrstila u šumarsku nacionalnu politiku i strategiju. Osnovni ciljevi nacionalne inventure šuma su izmjera i procjena šumskih resursa i stabala izvan šume kako bi se dobile nove kvalitativne i kvantitativne informacije o stanju, uporabi, gospodarenju i kretanjima šumskih resursa. Rezultati nacionalne inventure pokrivaju veliki opseg biofizičkih i socijalno-gospodarskih varijabli te omogućuju širok i holistički pregled uporabe zemljišta države u cijelosti. Te će se informacije koristiti za planiranje, dizajniranje i primjenu nacionalne te međunacionalnih politika i strategija za trajno korištenje i očuvanje šumskih ekosustava, kao i za razumijevanje odnosa između resursa i korisnika šuma i šumskog drveća.

U uvodnom dijelu, uz općenit prikaz značenja nacionalne inventure šuma i pregled provedbe nacionalnih inventura u europskim državama, naznačena je nužnost, zakonska osnova i ciljevi provedbe prve nacionalne inventure šuma u Hrvatskoj.

Drugo poglavlje daje kratak pregled i opis prihvaćene metode projektiranja mreže primjernih površina i dizajniranje traktova i ploha za terensku izmjeru cjelokupnog područja Republike Hrvatske.

U trećem poglavlju su opisane primjerne površine za procjenu i izmjeru šumskih resursa. Uz primjerne plohe za satelitsku fotointerpretaciju, daje se detaljan pregled primjernih ploha za terensku procjenu i izmjeru, ukupno sedam različitih primjernih površina s obzirom na različite varijable staništa, sastojine i stabala koje se procjenjuju ili mjere na svakoj plohi.

U četvrtom se poglavlju nalazi pregled klasa tipova šuma i korištenja zemljišta prema *Global Forest Resources Assessment* (GFRA) definicijama, u cilju usklađivanja nacionalnih sa svjetskom razinom procjene šumskih resursa.

Peto poglavlje se odnosi na prikaze određivanja graničnih linija između površina suvislo obraslih šumskim drvećem i površina ostalog zemljišta, donošenja odluke u slučaju kada je zemljište obraslo drvećem po definiciji šuma, a kada nije, kao i postupke procjene statusa plohe, odnosno dijela plohe obraslog šumom. Prikazani su brojni primjeri različitih situacija gdje granične linije (rub) prolaze između površine obrasle drvećem (šume) i ostalih površina, osnovna pravila pri donošenju odluke je li neka površina obrasla drvećem šuma ili nije, kao i različiti primjeri određivanja dijela pojedinih ploha za izmjeru koji su pokriveni šumom.

U šestom poglavlju je prikazan terenski rad prikupljanja i izmjere podataka preko pregleda postupaka prikupljanja i izmjere podataka, organizacije terenskog rada, pripreme za terenski rad te detaljnog pregleda postupaka prikupljanja i izmjere podataka na terenskim ploham.

U sedmom poglavlju su prikazani postupci i varijable procjena kategorija šumskog i ostalog zemljišta, prometnica i ostalih linijskih objekata infrastrukture na razini traktne površine.

Osmo poglavlje daje pregled, opis i način procjene varijabli sastojinskih i stanišnih elemenata koje se procjenjuju ili mjere na razini interpretacijske plohe i plohe za izmjeru polumjera od 13 m.

Deveto poglavlje bavi se pregledom, opisom i načinom izmjere te procjenom varijabli pojedinačnih živih i mrtvih stabala, panjeva, mrtvih ležećih stabala i tankih stabala pokazatelja obnove sastojine.

U desetom poglavlju prikazane su varijable i načini procjene stanja i strukture obnove sastojine.

U jedanaestom poglavlju daje se prikaz i opis terenskih obrazaca. U tom posebno preglednom dijelu, obrasci trakta, plohe i stabla raščlanjeni su na pojedine tematske cjeline koje su na taj način posebno opisane. Unutar svake tematske cjeline navedene su varijable koje se upisuju u obrazac pod odgovarajućom šifrom koja definira pojedinu varijablu te kasnije kod unosa i obrade podataka.

Dvanaesto poglavlje se odnosi na priloge koji predstavljaju posebnu dopunu priručnika. Oni imaju svoju neposrednu primjenu na terenu kod izmjere i procjene, kao što su definicije i pojmovi u skladu s FRA, popis vrsta i korištenih šifri, opis izmjere visina stabala i dužina mjernim instrumentom "Vertex", opis rada s GPS uređajem te slikovni prikazi osutosti krošanja nekih glavnih vrsta drveća.

Uz određeni pojam ili varijablu u pojedinom poglavlju nalazi se oznaka koja upućuje na druga poglavlja ili stranice u kojima se taj pojam ili varijabla spominje u sličnom ili nekom drugom kontekstu zbog preglednosti i jednostavnosti korištenja. Isto tako, pojedini postupci, pojmovi i varijable dodatno su pojašnjeni sa 75 slika.

S obzirom na činjenicu da se u Hrvatskoj očekuje provedba prve nacionalne inventure šumskih resursa, u priručniku su sadržani detaljni opisi predviđenih pojedinih faza inventure, uzorka primjernih ploha za procjenu i izmjeru te postupaka i varijabli procjene i izmjere šumskih resursa. Priručnik je posebno namijenjen grupama za nadzor i kontrolu provedbe nacionalne inventure te terenskim grupama za procjenu i izmjeru šumskih resursa, naročito u pripremnim fazama prije samog odlaska na teren.

Zbog svoje tematike i obuhvatnosti ovaj je priručnik, osim spomenutim grupama i pojedincima koji su neposredno uključeni u provedbu nacionalne inventure šumskih resursa, namijenjen i ostalim šumarskim stručnjacima, a naročito studentima šumarstva u području izmjere, procjene i planiranja gospodarenja šumskim resursima.

Špiranec, M., 1975, Prirasno prihodne tablice za hrastove, bukvu, obični grab i pitomi kesten. Radovi, 25: 1-103.

Thuresson, T., 2004. Value of low-intensity field sampling in national forest inventories. Forest Assessment and Monitoring. Unasylva No 210. 8 pp.

Tomppo, E., Siitonen, M., 1991. The national forest inventory of Finland. Paperi ja Puu - Paper and timber, 73(2): 90-97.

Tomppo, E., 1995. Finnish national forest inventory. Paperi ja puu-Paper and timber, 77(6-7): 374-378.

USFS, 2004. Forest inventory and analysis-National core field guide. Version 2.0. US Forest service, Department of Agriculture. 2004. 208 pp.

Waser, L.T., Schwarz, M., 2006. Comparison of large-area land cover products with national forest inventories and CORINE land cover in the European Alps. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 8: 196-207.

Wulff, S., Hansson, P., Witzell, J., 2006. The applicability of national forest inventories for estimating forest damage outbreaks – Experiences from a *Gremmeniella* outbreak in Sweden. Can. J. For. Res. 36(10): 2606-2613.

www.emg.umu.se/utbildning/bioutbildning/skogsekologi/Inventory%20and%20structure%202007%20PAE.pdf

*Nacionalna šumarska politika i strategija. Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb 2003, broj 120.

*Zakon o šumama. Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb 2006, broj 82.

*Pravilnik o sadržaju i načinu provođenja nacionalne inventure šumskih resursa. Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb 2006, broj 53.

*Pravilnik o uređivanju šuma. Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb 2006, broj 111.