

BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
VTOZD ZA GOZDARSTVO  
Večna pot 83  
Ljubljana

OCENA ZGRADBE IN STANJA  
SLOVENSKIH GOZDOV  
NA PODLAGI POPISA PROPADANJA  
GOZDOV V LETU 1987

DIPLOMSKA NALOGA

Ljubljana, julij 1990

Tomislav LEVANIČ

Prof. dr. Milanu Hočevetu se zahvaljujem za izčrpno pomoč in za številne prepotrebne nasvete pri nastajanju pričajoče diplomske naloge. Prof. dr. Francu Gašperšiču se zahvaljujem za natančno oceno diplomske naloge. Hvala tudi Davidu in Marku za koristne namige.

LEVANIČ, T.: Ocena zgradbe in stanja slovenskih gozdov na podlagi popisa propadanja gozdov v letu 1987, diplomsko delo, VTOZD za gozdarstvo pri Biotehniški fakulteti, julij 1990. Delo obsega 94 strani, vsebuje 31 grafov, 6 tabel, 6 slik in 7 prilog. Navedenih je 22 virov.

#### IZVLEČEK

Delo obravnava možnost uporabe podatkov prve slovenske velikoprostorske inventure umiranja gozdov v letu 1987 za oceno strukture in stanja slovenskih gozdov. Sistematično so obdelana različna poglavja od ocene neploskovnih in ploskovnih parametrov do različnih poskusov vzorčenja. Posebno poglavje obravnava ploskovno oceno poškodovanosti gozdov, ki nam da, za razliko od neploskovne ocene poškodovanosti, bolj verodostojno sliko o stanju gozda v Sloveniji. Rdeča nit dela je preizkus kvalitete zbranih podatkov. Ugotovili smo, da lahko nekaterim okularno zbranim podatkom zaupamo, večina merjenih podatkov pa je, zaradi obremenjenosti z različnimi subjektivnimi vplivi, brez prave vrednosti.

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD.....   | 1  |
| 2. VELIKOPROSTORSKE INVENTURE.....   | 2  |
| 2.1 Izkušnje z velikoprostorskimi inventurami v svetu.....   | 2  |
| 2.1.1 Nekaj splošnih ugotovitev o velikopr. inventurah .....                                       | 2  |
| 2.1.2 Statistične osnove nacionalnih inventur .....  | 3  |
| 2.1.3 Švedska nacionalna inventura .....   | 4  |
| 2.1.4 Švicarska nacionalna inventura .....   | 5  |
| 2.1.5 Avstrijska nacionalna inventura .....  | 6  |
| 2.1.6 Nemška nacionalna inventura .....  | 6  |
| 2.2 Slovenska velikoprostorska inventura propadanja gozdov .....                                   | 8  |
| 2.2.1 Namen inventure .....  | 8  |
| 2.2.2 Statistična osnova inventure .....   | 8  |
| 2.2.3 Terenska izvedba merjenja .....  | 11 |
| 2.2.4 Vnos in obdelava podatkov .....  | 12 |
| 2.3 Slabosti slovenske velikoprostorske inventуре .....  | 13 |
| 2.3.1 Premikanje traktov .....   | 13 |
| 2.3.2 Goščenje mreže .....   | 14 |
| 2.3.3 Napačno merjenje polmera ploskev .....   | 14 |
| 2.3.4 Merjenje premera drevesa .....   | 15 |
| 2.3.5 Popisovanje morajo opravljati samo trenirani .....   | 16 |
| 2.3.6 V računalniških datotekah je veliko napak .....  | 16 |
| 3. METODA DELA.....  | 18 |
| 3.1 Uporabljeni programski paketi .....  | 18 |
| 3.2 Miselni proces pri iskanju rešitev .....   | 19 |
| 4. REZULTATI DELA.....   | 23 |
| 4.1 Analize neploskovnih parametrov .....  | 23 |
| 4.1.1 Analiza popisa sestojev in rastišč .....   | 23 |
| 4.1.2 Ocena površine gozdov glede na drevesno sestavo in po gozdnih gospodarstvih .....            | 28 |
| 4.1.3 Analize dendrometrijski parametrov na osnovi datoteke o drevesih .....                       | 31 |
| 4.1.2 Analize izvedenih dendrometrijskih kazalcev .....  | 38 |
| 4.2 Analize ploskovnih dendrometrijskih kazalcev .....   | 41 |
| 4.2.1 Izračun po formulah za enostavno sist. vzorčenje .....                                       | 41 |
| 4.2.1.1 Ocena lesne zaloge, temeljnice in števila dreves na hektar .....                           | 45 |
| 4.2.1.2 Primerjava parametrov SDI, števila dreves na hektar in srednje temeljničnega premera ..... | 53 |
| 4.2.2 Stratificirano vzorčenje kot možnost za izboljšanje kvalitete informacij .....               | 55 |
| 4.2.2.1 Ocena lesne zaloge .....   | 57 |
| 4.2.2.1.1 Stratumi po nadmorskih višinah .....   | 58 |
| 4.2.2.1.2 Stratificiranje po srednje temeljničnem premeru .....                                    | 65 |
| 4.2.2.1.3 Stratumi po gozdnih gospodarstvih .....  | 68 |
| 4.2.2.1.4 Stratificiranje po sektorjih lastništva .....  | 70 |
| 4.2.3 Primerjava enostavnega sistematičnega in stratificiranega vzorčenja .....                    | 73 |
| 4.3 Poškodovanost dreves in ploskovna ocena poškodovanosti .....                                   | 74 |
| 4.3.1 Stopnja osutosti .....   | 75 |
| 4.3.2 Indeks poškodovanosti .....  | 82 |

---

|  |    |
|--|----|
| 4.3.3 Sklepne misli o poškodovanosti slovenskih gozdov ..... | 87 |
| 5. KAKO NAPREJ S SLOVENSKO VELIKOPROSTORSKO INVENTURO.....   | 89 |
| 6. ZAKLJUČEK.....  | 92 |
| 7. LITERATURA.....   | 94 |

## 1. UVOD

Namen pričujoče diplomske naloge je kar se da celovito izvrednotiti podatke o umiranju gozdov. Osnova za vse obdelave so bile datoteke Popisa umiranja gozdov v Sloveniji v letu 1987. Izhajajoč iz dejstva, da je popis umiranja gozdov prva tovrstna inventura, je pričujoča diplomska naloga tudi prvi poskus celovitega izvrednotenja podatkov velikoprostorske inventure v Sloveniji. Vsi dosedaj zbrani podatki za nivo Slovenije so le seštevki (totali), ki so jih zbirali na podlagi popisov sestojev in okularnih ocen. V anketi narejeni leta 1988 Hočev var ugotavlja (HOČEVAR, 1990), da 9% ocen lesne zaloge dobijo s polno premerbo, 34% z vzorčno inventuro in kar 57% z nereprezentačnimi metodami (okularne ocene). Ocenjevanje prirastka pa temelji izključno na vzorčni izmeri in strokovni oceni.

Teh dejstev bi se morali izvajalci prve velikoprostorske inventure zavedati, žal pa je bilo težišče snemanj naravnano predvsem v smer propadanja gozdov, dendrometrijski del pa je bil zanemarjen. Ker celoten popis Umiranja gozdov temeljni na metodi 6-dreves je pravzaprav škoda, da ta del popisa ni bil izveden tako kot bi bilo treba.

Ne glede na kvaliteto podatkov, je bilo treba podatke obdelati in izvrednotiti, kajti gre za trajno zastavljen vzorčno mrežo s trajnimi popisnimi ploskvami na katerih se bodo popisi ponavljali vsakih nekaj let. Verjamem, da se bodo popisovalci počasi navadili na korektno delo pri ocenjevanju in izmeri vseh parametrov na popisnih ploskvah in da se bo kvaliteta dela na ta način bistveno izboljšala. Upam, da bo ta diplomska naloga vsaj majhen prispevek k boljšemu in korektnejšemu delu.

## I. DEL

## Velikoprostorske inventure

## 2. VELIKOPROSTORSKE INVENTURE

## 2.1 Izkušnje z velikoprostorskimi inventurami v svetu

## 2.1.1 Nekaj splošnih ugotovitev o velikoprostorskih inventurah

Velikoprostorske inventure se v svetu veliko uporabljajo. Njihov namen je zelo različen, zato je tudi količina podatkov, ki jih pri taki inventuri zajemajo različna (ZOE-HRER, 1980). Najmanj zahtevne so t.i. eksplotacijske inventure, kjer spremljajo le količino biomase in ekonomsko upravičenost posegov, med zahtevnejše spadajo posebne nacionalne inventure in inventure v gospodarskih enotah, kjer se zbira veliko podatkov, z dokaj visoko stopnjo natančnosti.

Glede na trajanje snemanj delimo inventure na statične, dinamične in prognostične inventure. Pri statičnih inventurah nas zanima samo trenutno stanje opisovanih parametrov, nič pa njihova preteklost kot pri dinamičnih inventurah ali razvoj dogodkov kot pri prognostičnih inventurah.

Pri izvedbi nacionalnih inventur se poslužujemo različnih dopolnilnih tehnik, ki nam olajšajo terensko delo. V ta namen uporabljamo predhodno zbrane informacije informacije, uporabljamo aeroposnetke in satelitske posnetke.

Smisel nacionalnih inventur je v tem, da nam dajo nek splošen vtis o gozdovih, hkrati pa nudijo informacije določene natančnosti (zanesljive ocene), ki jih lahko kasneje koristno uporabljamo v različne namene. S celostnim izvrednotenjem zajetih podatkov dobimo zanesljivo podlago za

optimalno in trajno izkoriščanje najrazličnejših gozdnih potencialov. Informacije, ki so zbrane na nivoju neke regije (npr. Slovenije) nam dajejo objektivna izhodišča za vključevanje gozdarstva v širše družbeno okolje, hkrati pa omogočajo usklajen razvoj panog, ki so povezane z gozdarstvom.

### 2.1.2 Statistične osnove nacionalnih inventur

Zaradi velikih površin, ki jih obdelujemo z nacionalnimi inventurami, se je v praksi najbolj uveljavila metoda grozdov (traktov) (ZOEHRRER, 1980). Pri tej metodi gre za sistematično porazdeljevanje primarnih vzorcev, znotraj katерih so sistematično porazdeljeni sekundarni vzorci. Statistično gledano se vzorči v več stopnjah, zato ta tip vzorčenja imenujemo večstopenjsko vzorčenje. Najpogosteje se dela v dveh ali treh stopnjah, možno pa je tudi več stopenj. V slovenskem primeru so primarni vzorci trakti na 4x4 km mreži, sekundarni vzorci pa so ploskve na traktu. Število sekundarnih vzorcev niha med tri (Francija) in več tisoč ("Camp unit" metode v tropskih gozdovih). Razlog za vzorčenje v grozdih je gotovo ekonomski, saj se zavedamo, da so najdražji ravno prehodi med primarnimi vzorci, ki so ponavadi precej narazen (en kilometer in več).

Oblika in velikost trakta se od metode do metode spreminja. Najpogosteje se uporablja odmerjene vzorčne kroge, koncentrične kroge, kvadratne ploskve, pravokotne ploskve, linije in proge. Od vzorčnih metod se uporabljajo metode stalnega števila drevja in kotno števne metode (Bitterlich).

Glede na trajnost vzorčnih ploskev se uporablja trajne vzorčne ploskve in enkratne. V novejšem času je vsaj del ploskev trajnih. Prednost trajnih ploskev je v tem, da lahko spremljamo razvoj sestojev v času (Švica ima vse ploskve trajne). V primeru, da imamo inventuro zastavljeno s

trajnimi ploskvami, potem ploskve v gozdu ne smejo biti vidno označene, kajti vidne oznake na drevesih lahko počasi pripeljejo do drugačnega gospodarjenja z gozdom na ploskvi. Za označevanje se uporabi kovinska cev, ki se pri ponovnih izmerah poišče z detektorjem kovin.

### 2.1.3 Švedska nacionalna inventura

Švedska nacionalna inventura spada med najstarejše nacionalne inventure v svetu (RANNEBY et all, 1987). Prvo inventuro so izvedli že leta 1920, leta 1983 pa že šesto. Celotno inventuro izvedejo v enem letu. Osnovni namen inventure je spremeljajnje razvoja gozda, spremeljanje potreb po funkcijah gozda, raziskujejo pa tudi možnost konstrukcije modelov za napovedovanje obnašanja gozdov na določene posege. V zadnjem času (obdobje šeste inventure) postaja pomembno tudi spremeljanje in opazovanje propadanja gozdov, tu jih zanima predvsem vpliv dolgotrajnega onesnaževanja na gozdni kompleks in na naravno rodovitnost tal.

Osnova za švedsko inventure so začasni trakti, katerih velikost se spreminja od severa ( $1800 \times 1800$  m) proti jugu ( $1200 \times 1200$  m) in stalni trakti velikosti 1200 m do 800 m. Na skrajnem jugu Švedske so začasni trakti veliki 400 m, stalni pa 300 m. Polmer sekundarnih vzorcev je med 7.07 m in 10.00 m, njihovo število pa je varira med 12 na začasnih ploskvah in 8 na stalnih ploskavah. Na skrajnem jugu Švedske je število sekundarnih vzorcev manjše, polmer ploskev pa ostaja isti.

Terenska dela opravlja posebej izurjene ekipe, ki so opremljene z vso potrebno opremo. Delo na terenu obsega merjenje in opazovanje skoraj 200 različnih variabel, vseh

traktov pa je okoli 11800. Takšna količina podatkov zahteva zelo zanesljivo zbiranje, zato si pomagajo z računalniki. Vsaka terenska ekipa ima svoj mali računalnik, ki ga vsaka dva dni povežejo s centralnim računalnikom, ki takoj preveri podatke in sporoči nazaj, kje bi bilo dobro meritve preveriti in kje popraviti. Vsaka ekipa ima dva računanika z enakim programom, za vsak primer če eden odpove. Delo popisovalcev kontrolira posebna neodvisna komisija.

#### **2.1.4 Švicarska nacionalna inventura**

Švicarska nacionalna inventura spada med kombinirane velikoprostorske inventure (MAHRER, 1985), ker poleg terestričnih meritev, uporabljajo tudi črno bele aeroposnetke v merilu 1:25.000. Aeroposnetke uporabljajo za natančno lociranje oslonilnih točk, ki so osnova za zakoličbo terenskih vzorcev.

Osnova švicarske metode je mreža 1x1 km z 11863 enostavnimi permanentnimi vzorci. Ploskve so v obliki koncentričnih krogov. V krogu s površino 2 arov izmerijo vsa drevesa nad 12 cm, v krogu s površino 5 arov pa vsa drevesa s premerom nad 36 cm. Krog z polmerom 3 metrov uporabljajo za oceno pomlajevanja sestojev. Isto mrežo, vendar le vsako četrto točko (mreža 4x4 km), uporabljajo tudi za spremljanje zdravstvenega stanja gozdov.

Snemanje opravlja posebni oddelek gozdarskega inštituta v Birmensdorfu, na voljo imajo 7,5 miljona švicarskih frankov. Snemalna ekipa je sestavljena iz inženirja in merilca, zahtevana točnost rezultatov je  $\pm 0.5\%$  za nivo Švice in  $\pm 1-5\%$  za kantone. Izjema je le kanton Basel kjer je dopustna napaka  $\pm 16\%$ . Celotno inventuro opravijo v treh letih.

### **2.1.5 Avstrijska nacionalna inventura**

Avstrijska nacionalna inventura je po zasnovi čista terestrična inventura. Moderni temelji so bili metodi dani leta 1961 (Braun, 1974) in od tedaj jo ponavljajo na 10 let. Vsako leto posnamejo le 1/10, znotraj mreže enakomerno porazdeljenih, vzorcev. Letno izmerijo 1100 vzorcev. V desetih letih na tak način dosežejo popolno zgostitev mreže.

Osnova za zbiranje podatkov je 11000 traktov z 44000 sekundarnimi ploskvami v mreži  $2.75 \times 2.75$  km. Stopnja vzorčenja je 0.0016%. Meritve opravlja en inženir s tremi pomočniki. Vzorčna mreža je zamaknjena iz smeri S-J za  $18^{\circ}16'$ , da se s tem izognejo sistematični napaki zaradi poteka Alp in glavnih dolin.

Oblika trakta je kvadratna, velikost pa niha glede na regijo med 800, 1200 in 1600m. Razlog za spremenljivo velikost traktov je v tem, da so za nivo regije želeli doseči približno enako natančnost rezultatov. V traktu so položili tri tipe ploskev, glavne in pomožne ploskve ter ploskve na katerih so merili posek. Na liniji ki povezuje ogljišča so merili pomlajevanje, na glavnih ploskvah so z Bitterlichovo metodo snemali lesno zalogo in prirastek. Na pomožnih ploskvah so opazovali kvalitativne (opisne) parametre.

### **2.1.6 Nemška nacionalna inventura**

V Zvezni republiki Nemčiji načrtujejo relativno preprosto nacionalno inventuro. Izvedli naj bi jo v treh letih (1986-1988). Izvedbo inventure so prepustili posameznim deželam.

Osnova inventure je skupna  $4 \times 4$  km mreža kvadratnih traktov velikosti  $150 \times 150$  m. V ogliščih trakta se vrši izmera po

Bitterlichovi metodi s  $k=4 \text{ m}^2/\text{ha}$ , hkrati pa se naredi tudi analizo mladovja na treh koncentričnih ploskvah. Polmer notranjega vzorca je 1 m, znotraj tega kroga se izmeri mladje višje od 20 cm in nižje od 50 cm, srednji krožni vzorec ima polmer 2 m in zajame vse mladje višje od 50 cm in nižje od 130 cm. Skrajna zunanja plsokev ima polmer 4 m popišejo pa vsa drevesca, ki so tanjša od 9.9 cm ali višja od 1.3 m. Na traktih se analizira tudi gostota prometnic in tip rabe tal.

Za posamezne dežele so predvidene tudi gostitve mreže in sicer na  $2.83 \times 2.83 \text{ km}$  ter  $2 \times 2 \text{ km}$ . Zahtevana natančnost za nivo države je  $\pm 1.1\%$ , za dežele pa  $\pm 1.4\text{-}5.6\%$ .

Volumne dreves bodo izračunali tako, da bodo na podlagi  $d_{1.3}$ ,  $d_7$  in višine razvili posebne volumenske funkcije. V načrtu izvedbe ni predvideno merjenje prirastka in posekov.

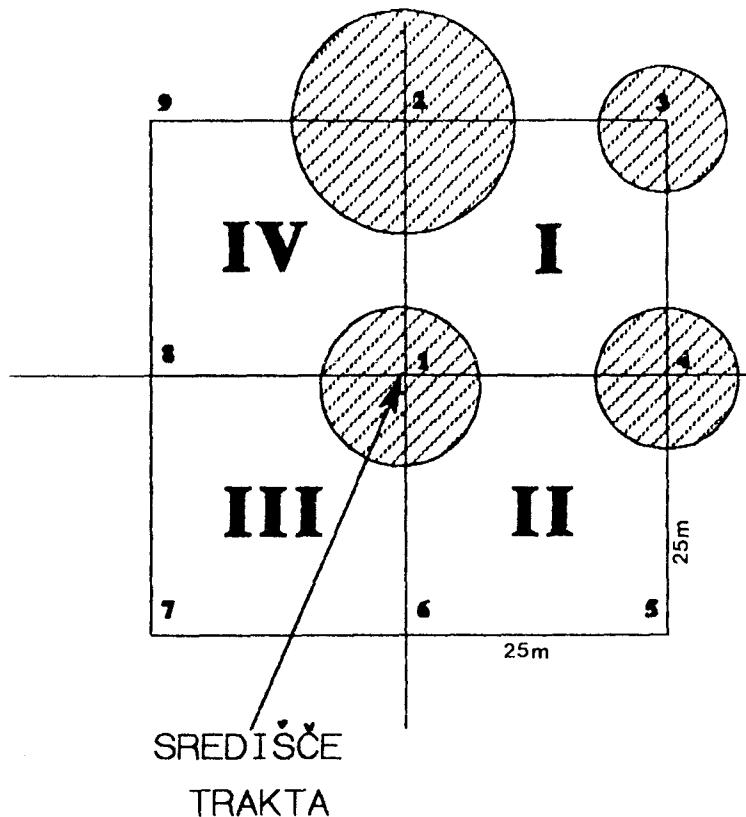
## 2.2 Slovenska velikoprostorska inventura propadanja gozdov

### 2.2.1 *Namen inventure*

Namen inventure je spremljanje propadanja slovenskih gozdov. Inventuro opravljajo posebej izvežbani delavci na gozdnih gospodarstvih. Inventura se v celotnem obsegu ponavlja na pet let z vmesnimi ponovitvami v manjšem obsegu (samo nekatere izbrane ploskve) na dve leti.

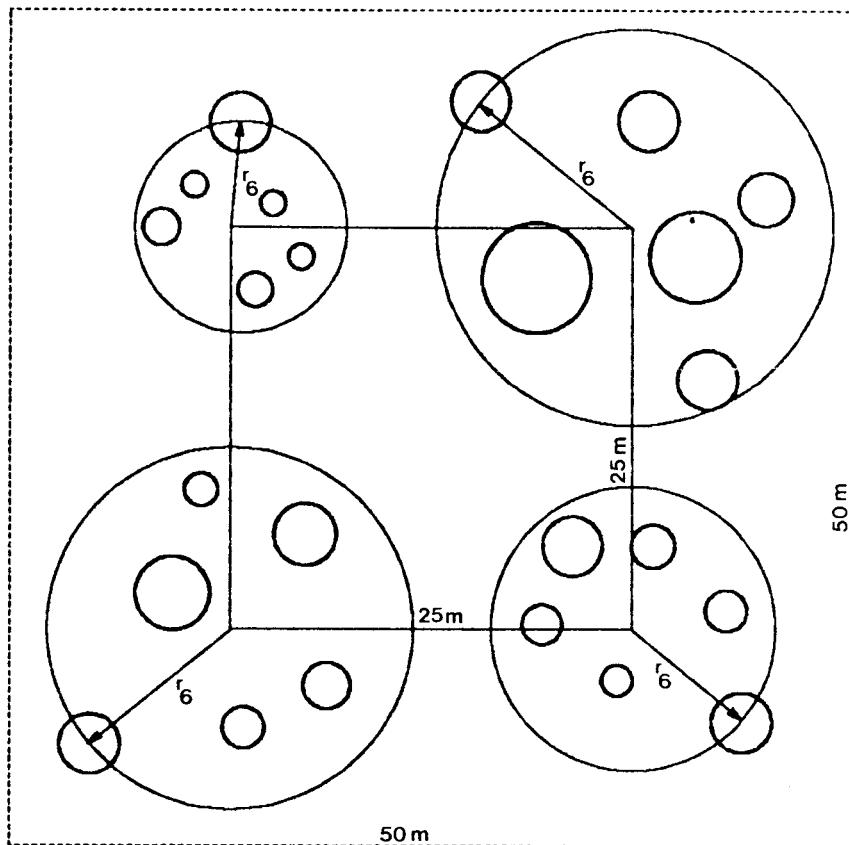
### 2.2.2 *Statistična osnova inventure*

Osnova za vzorčenje je  $4 \times 4$  km mreža, ki jo po potrebi gostijo vertikalno na  $4 \times 2$  km in horizontalno na  $2 \times 2$  km. Gostitev mreže je predpisana tam kjer delež iglavcev presega 40%. Popisne točke so vedno na presečišču Gauss-Kruegerjeve koordinatne mreže. Na popisni točki se opravi popis, če je stojišče v gozdu. Center trakta lahko tudi pomaknemo v gozd, če ta od originalnega stojišča ni oddaljen več kot 300 m v katerikoli smeri. Ob prihodu na popisno mesto, se levo in desno od te točke stojišča zakoliči štiri kvadrante (glej sliko 1).



Slika št. 1: Izgled trakta z vrisanimi popisnimi točkami

Izbere se kvadrant, na katerem vsa štiri ogljišča padejo v gozd, če so vsi štirje kvadranti v gozdu se izbere zgornji desni kvadrant (ta ima vedno prednost). Kvadranti so kvadratne oblike s stranico dolžine 25 m. V ogljiščih so sredine vzorčnih krogov na katerih po metodi 6-dreves opravimo meritve. Trakt tako vsebuje 4 sekundarne vzorce s stalnim številom dreves in spremenljivimi vzorčnimi površinami (glej sliko 2).



Slika 2: Izgled trakta, črtkan kvadrat je površina trakta

V principu je inventura zastavljena dvostopenjsko. Primarni vzorci so trakti, ki vsebujejo štiri sekundarne vzorce. Pri izvrednotenju podatkov naj bi računali po obrazcih za dvostopenjsko sistematično vzorčenje, vendar so nekateri avtorji (LAMPE, 1990), ugotovili, da ni značilnih razlik med dvostopenjskim sistematičnim vzorčenjem in enostavnim sistematičnim vzorčenjem.

Slovenska velikoprostorska inventura nam omogoča spremeljanje procesov propadanja gozdov, hkrati pa je zastavljena tako, da omogoča tudi ocenjevanje lesne zaloge, temeljnice, srednjega temeljničnega drevesa in gostote stojanja (SDI). Ocena prirastka je zaradi nenatančnega merjenja premerov dreves onemogočena (LAMPE, 1989). Teoretično bi bila

ocena prirastka možna na podlagi dveh zaporednih popisov in ugotovljenih razlik v volumnih dreves.

Določen problem pri ugotavljanju lesne zaloge predstavljajo tudi tarife drevesnih vrst, ki niso bile povsod podane in smo jih morali naknadno z anketo zbrati in vnesti v datoteko. Alternativa tarifam so volumenske funkcije, katere imajo za osnovo višino najdebelejšega drevesa na ploskvi, prsni premer in premer na 7 m od tal, vendar nam za izračun volumenske funkcije manjka premer na 7m višine drevesa.

### *2.2.3 Terenska izvedba merjenja*

Terenska merjenja se izvajajo po predhodnem šolanju terenskih delavcev. Merjenja opravljajo posebej izbrani delavci na gozdnih gospodarstvih, njihovo število naj ne bi presegalo štirih delavcev (žal se dogaja, da jih je tudi bistveno več). Glavni vzrok za tako majhno število delavcev je želja, da se pri okularnih ocenah doseže čim večja enotnost ocenjevanja. Pred odhodom na teren se morajo popisovalci seznaniti s predhodnimi merjenji in se oskrbeti z ustrezno brezhibno terensko opremo (merilni trak, kompas, premerka, navodila, ipd.). Na terenu se vedno izpolnjuje dva obrazca, prvi obrazec (priloga 1) je namenjen opisnim podatkom in se nanaša na trakt. Drugi obrazec se nanaša na popisovanje sekundarnih vzorcev. Tu imamo glede na razvojno fazo sestojev v okolini trakta in na traktu, dva tipa obrazcev, obrazci za odrasle sestoje (priloga 2), kjer se opravlja izmera po načelih metode 6 dreves in obrazec za mlade sestoje (priloga 3), kjer se po načelu slučajnosti izbere 24 dreves v kvadratu s stranico 25 m. Na popisni ploskvi moramo vedno izpolniti dva obrazca iz prilog 1 in 2 ali 1 in 3 (za opis ploskve in opis dreves oz. mladja).

V navodilih priporočajo, da bi najprej izpolnili drugi obrazec (obrazec za popis dreves oz. mladja), ker si medtem ko opisujemo drevesa, naberemo dovolj vizualnih informacij o izgledu trakta in njegove okolice.

Ko je popis narejen se v center trakta zabije kovinska cev, središča sekundarnih vzorcev se označijo z lesenimi količki, drevesa pa označimo z markirno barvo in zaporedno številko. Zaradi vidnega označevanja dreves se moramo zavestati dejstva, da se bo začelo na traktih drugače gospodariti, kot pa v ostalem gozdu. Možnost takšne sistematične napake je sčasoma vse večja.

#### *2.2.4 Vnos in obdelava podatkov*

Podatke, zbrane na terenu, se pošlje na Gozdarski inštitut, kjer se jih vnese v računalnik in prekontrolira. Ta faza ima, poleg zbiranja podatkov na terenu, ključen pomen pri vzpostavljanju kvalitetne in korektne baze podatkov o umiranju gozdov. Podatki, ki prispejo v centralo morajo biti korektno in natančno zbrani na terenu in pravilno vnešeni v računalnik. Na IGLG imajo obširno bazo podatkov o umiranju gozdov za celotno Slovenijo, zelo nerodno bi bilo, če bi ob ponavljanju popisov dodajali bazam nove napake.

Faza zbiranja in obdelave podatkov je še zelo šibka, švedi imajo na primer (RANNEBY, 1987), stalno povezavo terenskih delavcev z računalnikom, ki jim sumljive rezultate sproti pošilja v preverjanje in morebitno korekturo. Pri nas še nismo dosegli te stopnje razvoja, vendar bo to potrebno, še posebej, če želimo imeti kvalitetne podatke o propadanju gozdov v Sloveniji.

### 2.3 Slabosti slovenske velikoprostorske inventure

Slovenska velikoprostorska inventura je v svojem bistvu dobro zamišljena, hkrati pa se ob natančnejšem pregledu metodologije nacionalne inventure in kasneje pri izvrednotenju podatkov pokaže vrsta pomankljivosti. Na tem mestu ne bi želel kritizirati, rad pa bi pokazal na probleme, ki so se pojavili pri obdelavi podatkov.

Popis umiranja gozdov temelji na sistematičnem vzorčenju, katerega podlaga je načelo slučajnosti, zato moramo pri delu na terenu in pri snovanju metodologije popisovanja upoštevati to načelo. V nadaljevanju navajam nekaj pomanjkljivosti, ki načelo slučajnosti kršijo.

*2.3.1 Premikanje traktov* je problem, ki pri obdelavah podatkov povzroča nemalo težav in je vir sistematične napake. Vzorčne mreže ne moremo poljubno premikati po terenu in trakte, ki ne padejo direktno v gozd, "siliti" s premiki v gozd. Posledica nekontroliranega premikanja traktov v gozd je, da je v gozd postavljenih več traktov kot bi jih bilo, če traktov ne bi potiskali v gozd. Tako dobimo npr. pri izračunu površine slovenskih gozdov bistveno večjo površino kot bi smeli.

Zgoraj opisano težavo pa povečujejo tudi napačno določene koordinate stojišč. Večkrat se je zgodilo, da so koordinate trakta v enem gozdnem gospodarstvu ležale v sosednjem gozdnem gospodarstvu. Gauss-Kruegerjeve koordinate imajo X koordinate postavljene navpično (od ekvatorja navgor), Y koordinate pa vodoravno, zato jih nevešči dostikrat zamenjajo. Hkrati velja povdariti, da se v popisni list vedno vpisuje dejanske koordinate, ne pa teoretične (posebej važno pri premikanju traktov !!). Kodirni list bo moral biti zasnovan tako, da se lahko vpiše teoretične in dejanske koordinate.

*2.3.2 Goščenje mreže mora biti vnaprej predvideno in izvedeno po stratumih.* Znana mora biti točna površina gozdov v katerih bo mreža gostejša. Zgoščevanje mreže po stanju na terenu povzroča težave pri nadaljnem izvrednotenju podatkov. S tem, ko smo mrežo v nekem točno določenem stratumu zgošteli dobi trakt v tem stratumu nižjo ploskovno vrednost, to pa pomeni, da ima trakt zaradi tega nižji ponder (ploskovna vrednost trakta je ponder). V našem primeru so teoretične vrednosti ponderjev sledeče:

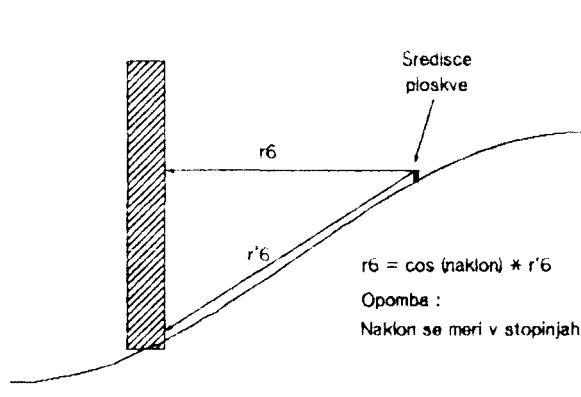
- 4x4 km mreža ima ploskovno vrednost 1600 ha
- 4x2 km mreža ima ploskovno vrednost 800 ha
- 2x2 km mreža ima ploskovno vrednost 400 ha

V naših obdelavah smo vedno upoštevali samo 4x4 km mrežo, ki je vsebovala 792 traktov. Zgoščene mreže nismo uporabili zaradi tega, ker nam ni bilo poznano na kakšni površini so uporabljali gostejšo mrežo.

Zaradi neupravičenih premikov traktov v gozd je bilo v gozdu več trakov (792), kot bi jih smelo biti (642), zato je ploskovna vrednost trakta v 4x4 km mreži, namesto 1600 ha samo 1347.64 ha.

*2.3.3 Napačno merjenje polmera ploskev* je problem, ki se pogosto pojavlja. Metoda 6-dreves spada med zelo enostavne metode merjenja sestojev. Pravilno odmerjen polmer ploskve sega od središča ploskve do središča šestega drevesa in nikakor drugače (glej sliko 4). Polmer se meri vedno horizontalno od središča ploskve do središča drevesa, če nam naklon terena onemogoča horizontalno merjenje polmera ploskve, se polmer izmeri vzporedno s terenom, hkrati pa se

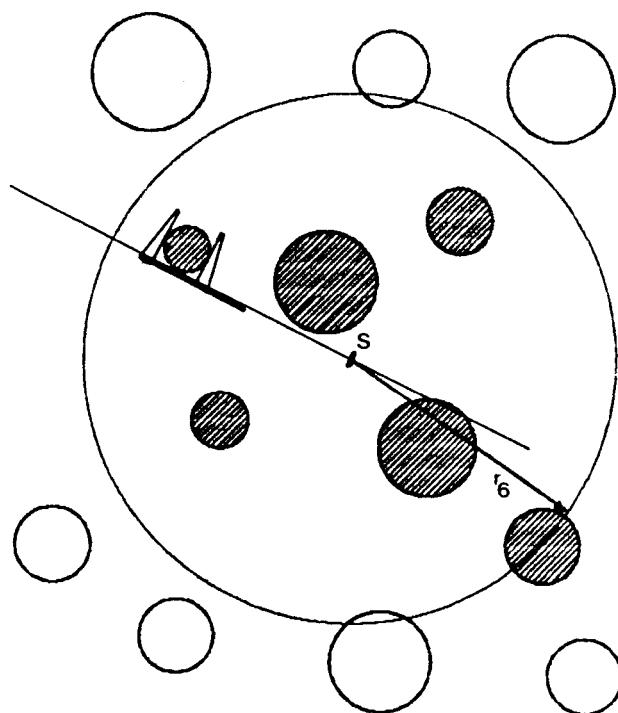
v obrazec vpiše naklon terena v smeri merjenja polmera. Način računanja polmera glej na sliki 3.



Posledica napačnega merjenja polmera ploskve so nenormalno velike hektarske temeljniece, volumni (tudi do 1800 m<sup>3</sup>/ha) in število dreves na hektar. Take grobe napake se bo moral s primerno zasnovano metodologijo zajemanja podatkov povsem odpraviti.

Slika 3 : Merjenje polmera ploskve pri večjih naklonih

*2.3.4 Merjenje premera drevesa mora biti enolično določeno, da s tem dosežemo primerljivost s predhodnimi popisi. Premer se meri v točno določeni višini (1.3 m od tal), premerka mora gledati proti središču ploskve (glej sliko 4).*



Slika 4: Pravilno merjenje polmera ploskve in premera drevesa

*2.3.5 Popisovanje morajo opravljati samo trenirani ocenjevalci ne pa praktikanti, študentje ali celo dijaki. Opisovanje sestojev je resna in draga stvar, zato se pričakuje rezultate, ki imajo veliko zanesljivost in so primerljivi med različnimi gozdnimi gospodarstvi. Najbolj idealna varianta bi bila, ko bi IGLG organiziral ekipo 4-6 raziskovalcev, ki bi popisovali gozdove v Sloveniji. Ekipa bi bila izvežbana in v stalni povezavi s centralo.*

*2.3.6 V računalniških datotekah je veliko napak, manjkajo polmeri ploskev, ni tarif, manjkajo drevesne vrste. V bodoče bo potrebno izdelati metodologijo sprotnega zajemanja podatkov in sprotnih izračunov. Tako se bo lahko sproti kontrolirala kvaliteta in točnost podatkov, hkrati pa se bo sumljive podatke preverjalo in popravljalo na terenu. Glede na sedanji razvoj računalniške opreme, bi se dalo delo*

na terenu opravljati s pomočjo ročnih terminalov, podobno kot to delajo na Švedskem (RANNEBY, 1987). S takim načinom zbiranja podatkov bi se izognili napakam, ki nastajajo pri prepisovanju podatkov iz obrazcev v računalnik, hkrati bi do neke mere pocenili zajem podatkov.

### 3. METODA DELA

#### 3.1 Uporabljeni programski paketi

Podatki o umiranju gozdov so bili že v osnovi zbrani in urejani na osebnih računalnikih, zato je bil prenos podatkov na domači računalnik relativno enostaven. Pri obdelavi podatkov sem se posluževal različnih programskih paketov. Za pripravo baze in logične kontrole sem uporabljal relacijsko bazo podatkov FoxBASE +, ki je združljiva z dBASE3+ standardom, le da je bistveno hitrejša. V tem programu so potekali celotni izračuni ploskovnih vrednosti, traktnih vrednosti in priprave določenih potrebnih vmesnih rezultatov. Program se je izkazal za zelo zanesljivega, primerno hitrega in uporabnega. Grafične kontrole koordinat so potekale v grafičnemu programu Microsoft CHART v3.0, izrisi pa so šli na Epsonov risalnik Hi-80. V tem programu in v programu GRAPH-IN-THE-BOX so bili narisani tudi vsi grafi, ki so v diplomske nalogi. MS CHART se za razliko od drugih programov odlikuje po izredno veliki elastičnosti, saj lahko graf prilagajamo željam uporabnika, GRAPH-IN-THE-BOX pa je program, ki omogoča hitro risanje grafov na osnovi dobljenih rezultatov v statističnih obdelavah. Statistične obdelave so potekale s programom SPSS/PC+, ki se je pokazal za edinega sposobnega prečitati ogromno datoteko dreves in jih ustrezzo obdelati. Manj zahtevne obdelave so bile narejen s programom CSS, nekaj malega smo poskušali tudi s programom STATGRAPHICS v2.6. Program nudi veliko možnosti, ima zelo kvalitetno grafiko, vendar je na počasnejših računalnikih zelo počasen. Največja pomankljivost programa pa je, da ne more čitati večjih baz podatkov. Vse slike so bile narisane s programom Hewlett-Packard Drawing Gallery v2.0.

Obdelava besedil je potekala v programu za urejanje besedil Microsoft WORD v5.0, ki poleg široke palete možnosti, nudi

tudi vklapljanje grafike v tekst. Celotna obdelava diplomske naloge je potekala na osebnem računalniku.

Osebni računalnik se je pri delu izkazal za zelo uporabnega, vendar je ozko grlo hitrost sistema kot takega, saj ni prilagojen obdelavam takšnih količin podatkov, kot jih imamo pri popisu umiranja gozdov.

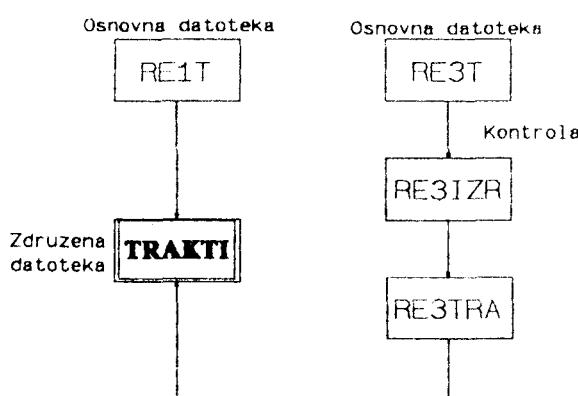
### *3.2 Miselni proces pri iskanju rešitev*

Postopek priprave podatkov za obdelavo je bil večfazen. Podatki, ki so jih zbrali na IGLG so shranjeni v ASCII<sup>1</sup> kodu, na računalniškem mediju, zato podatkov ni bilo težko prenesti na domači računalnik.

Pred nadaljno obdelavo je bilo treba iz obstoječih datotek izluščiti potrebne podatke. Pri vnosu podatkov se tvorita dve datoteki, prva vsebuje podatke o traktih, druga pa podatke o drevesih na traktu. Tretja datoteka vsebuje podatke o traktih, ki so padli v mladovje, vendar ta datoteka ni bila uporabljena pri obdelavah. Obe datoteki sta zelo obsežni (prva 1042 zapisov, druga 25008 zapisov) in imata veliko polj, zato smo se odločili, da bomo izbrali samo najbolj zanimiva polja. Te podatke smo nato prenesli v svoje datoteke, ki so postale osnova za nadalnje delo.

---

<sup>1</sup> ASCII (an.= American Standard Code for Information Interchange) Mednarodno sprejet standard za izmenjavo podatkov.



Slika št. 5: Potek obdelave podatkov, z vmesnimi datotekami

večini obdelav v nalogi.

Zelo pomembna faza dela je bilo preverjanje pravilnosti podatkov s pomočjo raznih testov. Testi so zajeli grafično, matematično in logično kontrolo. Ker je bil osnovni namen diplomske naloge izračun lesne zaloge za Slovenijo, smo se najprej lotili preverjanja tarif, ki so morale biti večje od 0. Vse manjkajoče tarife, bilo jih je okoli 11000, je bilo potrebno ročno vnesti v datoteko. V naslednji fazi je bilo potrebno opraviti kontrolo polmerov ploskve. Vse manjkajoče polmere je bilo treba izločiti in z regresijsko metodo

Shema in potek obdelave podatkov je prikazana na sliki 5. V osnovnih datotekah RE1T in RE3T je bilo potrebno opraviti kontrole, nato se je s posebej napisanimi programi izračunalo datoteke RE3IZR in RE3TRA, ki sta povprečja za sekundarne vzorce (RE3IZR) oziroma za trakt (RE3TRA). Iz datotek RE3TRA in RE1T se tvori datoteka TRAKTI, ki je osnova

izračunati (oceniti!) manjkajoče polmere<sup>2</sup>. Vsak polmer, ocenjen z regresijsko metodo je v datoteki dobil zvezdico, ki ga je ločila od ostalih. Manjkal je približno 10% vseh polmerov ploskev, kar je zelo veliko. Ugotoviti je bilo treba tudi vse manjkajoče šifre drevesnih vrst in jih nadomestiti z ustreznimi.

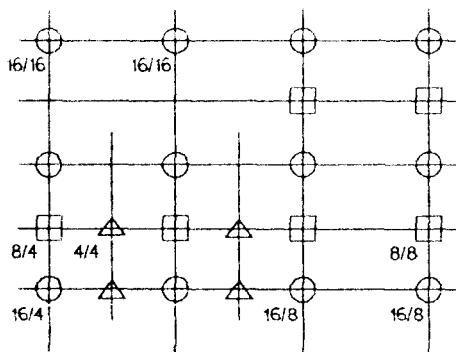
Grafična kontrola se je izkazala za zelo učinkovito pri kontroli koordinat traktov. S pomočjo programa MS CHART smo izrisali vsako gozdno gospodarstvo posebej in kontroliral pozicije traktov. Napačne koordinate je bilo potrebno popraviti. Hkrati je bilo potrebno tudi izločiti vse točke, ki ne spadajo v 4x4 km mrežo. Problem je v tem, ker se ne vedno na kakšni površini so gostili mrežo in bi bili zato rezultati popačeni. Pri kontroli smo uvedli tudi dve novi spremenljivki resolucija in mreža<sup>3</sup>, ki sta enolično določili pripadnost trakta določeni mreži, hkrati pa sta mu ti dve spremenljivki določili tudi ponder, za nadaljne obdelave. Pojem mreža v našem primeru pomeni pripadnost trakta določeni mreži, šifre pripadnosti so bile sledeče:

- 16 za pripadnost trakta mreži 4x4 km,
- 8 za pripadnost trakta mreži 4x2 km in
- 4 za pripadnost trakta mreži 2x2 km.

<sup>2</sup> Upoštevani so bili vsi polmeri večji od 0 in manjši ali enaki 250 cm.

<sup>3</sup> Resolucija nam pove kakšen kakšno ploskovno vrednost ima trakt, mreža pa pove ali spada trakt v 4x4, 4x2 ali 2x2 mrežo

16/8 = Mreza/resolucija



Slika št. 6: Pomen resolucije in mreže shematsko

Hkrati je bilo potrebno tudi določiti resolucijo trakta. Resolucija predstavlja težo (ponder) trakta. V našem primeru obstaja več kombinacij, kajti trakt s pripadnostjo 4x4 km mreži (šifra 16) ima lahko resolucijo 800 ali celo 400, če so okoli trakta popisovali na zgoščeni mreži 4x2 km ali 2x2 km. Bolj nazorno glej na sliki 6.

Kontrole so bile v pripravljalni fazi diplomske naloge najpomembnejše, saj je šlo za urejanje baze podatkov, da bi lahko na tej podlagi dobili čim boljše rezultate. Žal se vseh napak ni dalo odpraviti in so ostale v datoteki. Med najbolj nerodne napake gotovo spadajo polmeri ploskev, ki so temeljnega pomena za pravilno oceno vseh ploskovnih parametrov, zato so ti rezultati pač toliko narobe kot so narobni tudi vhodni podatki.

Vse nadaljne obdelave so bile vezane na specifična poglavja in zato na tem mestu ne bom opisoval posameznih postopkov, rad bi le še povedal, da sem vse programe, razen standardnih uporabniških programov, napisal sam. Programi so napisani v programskem jeziku relacijske baze FOXBASE +.

## Rezultati

### 4. REZULTATI DELA

#### 4.1 ANALIZE NEPLOSKOVNIH PARAMETROV

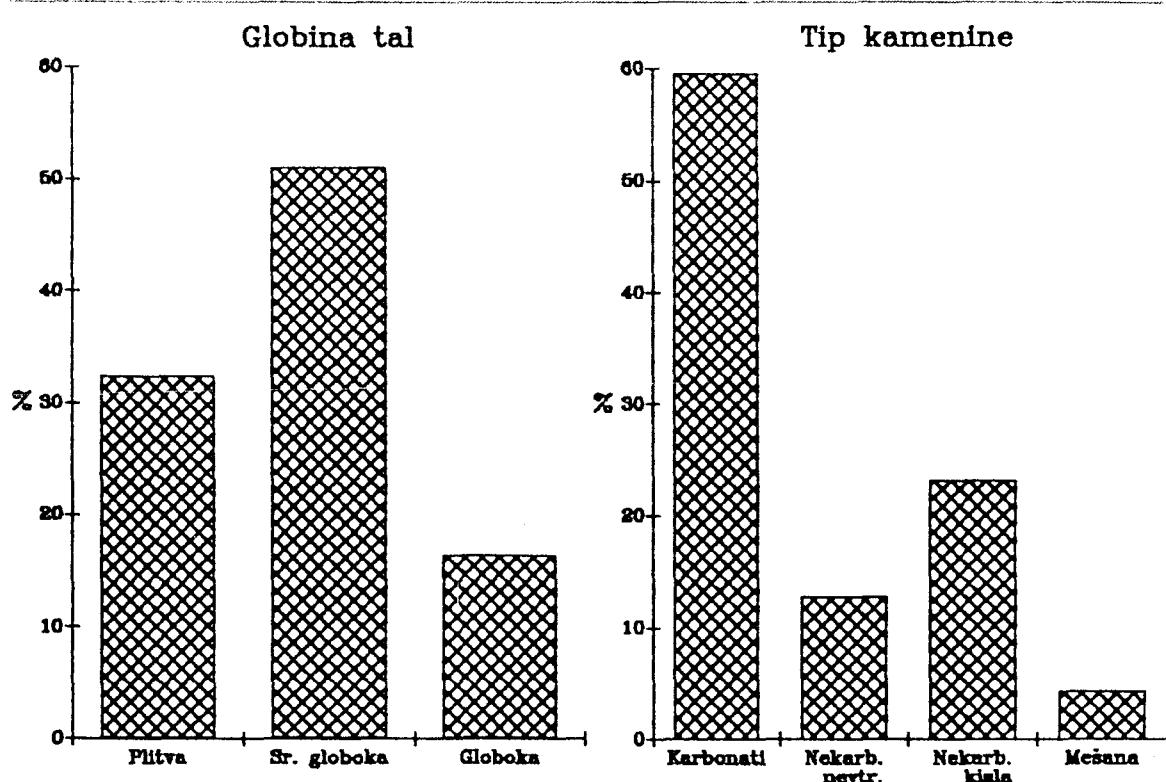
##### 4.1.1 Analiza popisa sestojev in rastišč

Pri analiziranju podatkov o sestojih in rastiščih sem uporabil datoteko s podatki, ki so jih popisovalci zbirali na traktu in v njegovi bližnji okolini. Način zbiranja informacij o traktih je okularen. Zbira se različne informacije, ki se jih v obliki šifer potem vnese v obrazce. Poleg opisa trakta so v datoteki zapisani tudi vsi podatki potrebni za enolično lociranje trakta v prostoru<sup>4</sup>.

Na podlagi podatkov o sestojih lahko s primernim statističnim programom, dobimo različne informacije o slovenskih gozdovih npr.: frekvenčne porazdelitve sestojev po tipih tal, po klimatskih posebnostih, po tipih kamenine, lahko pa s kombiniranjem podatkov dobimo informacijo kakšni tipi sestojev se nahajajo na določenem tipu tal, katere razvojne faze sestojev najdemo v različnih oblikah gospodarjenja z gozdom in podobno. Nekaj takih grafov predstavljam v nadaljevanju, hkrati pa opozarjam, da so prikazi kljub reprezentativnosti obremenjeni z sistematično napako zaradi premikanja traktov v gozd. Kvaliteta ocene parametrov je bila odvisna od popisovalcev in od možne širine izbire. Ocena nekaterih faktorjev je zelo groba npr. globino tal je treba uvrstiti v tri razrede, tip kamenine v štiri itd.

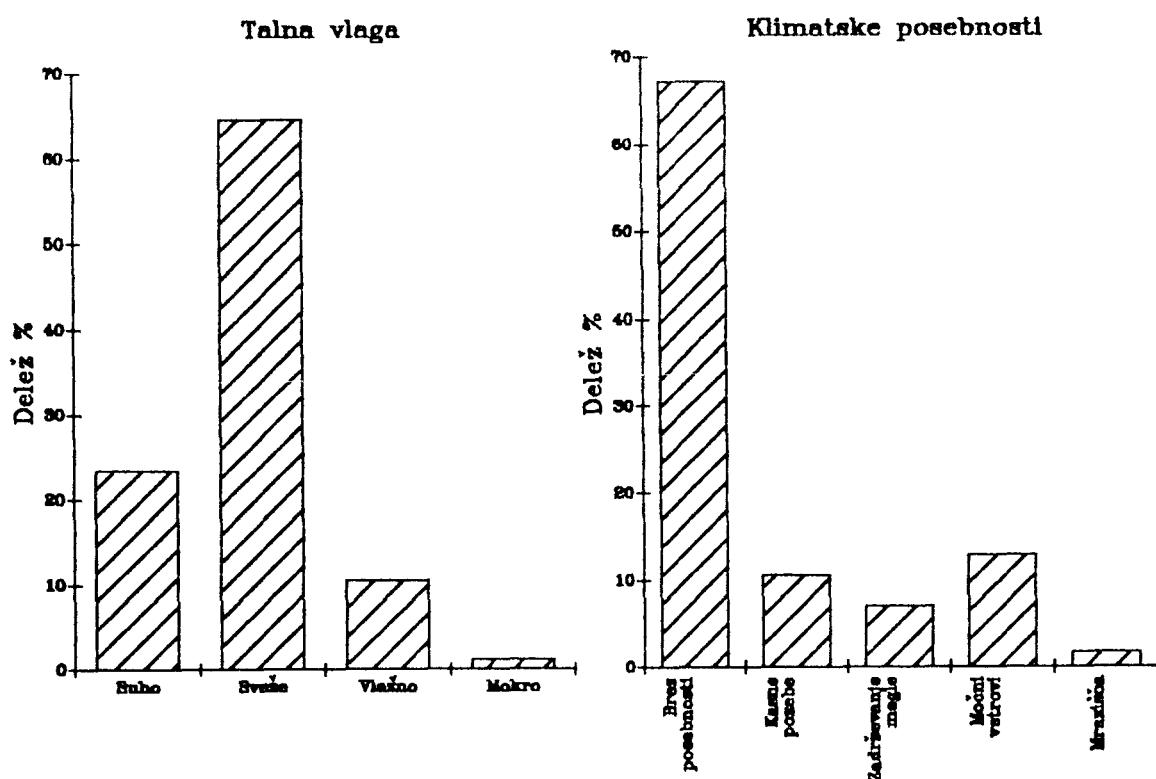
---

<sup>4</sup> Datoteka, ki jo hranijo na IGLG vsebuje več podatkov, kot pa jebilo uporabljenih v diplomske nalogi. Datoteka na IGLG vsebuje še zelo natančne podatke o zastopanosti lišajev, prisotnosti rastlinskih bolezni, poškodbah po divjadi, itd.



Graf št. 1: Porazdelitev gozdnih rastišč z ozirom na globino tal in tip kamenine v Sloveniji

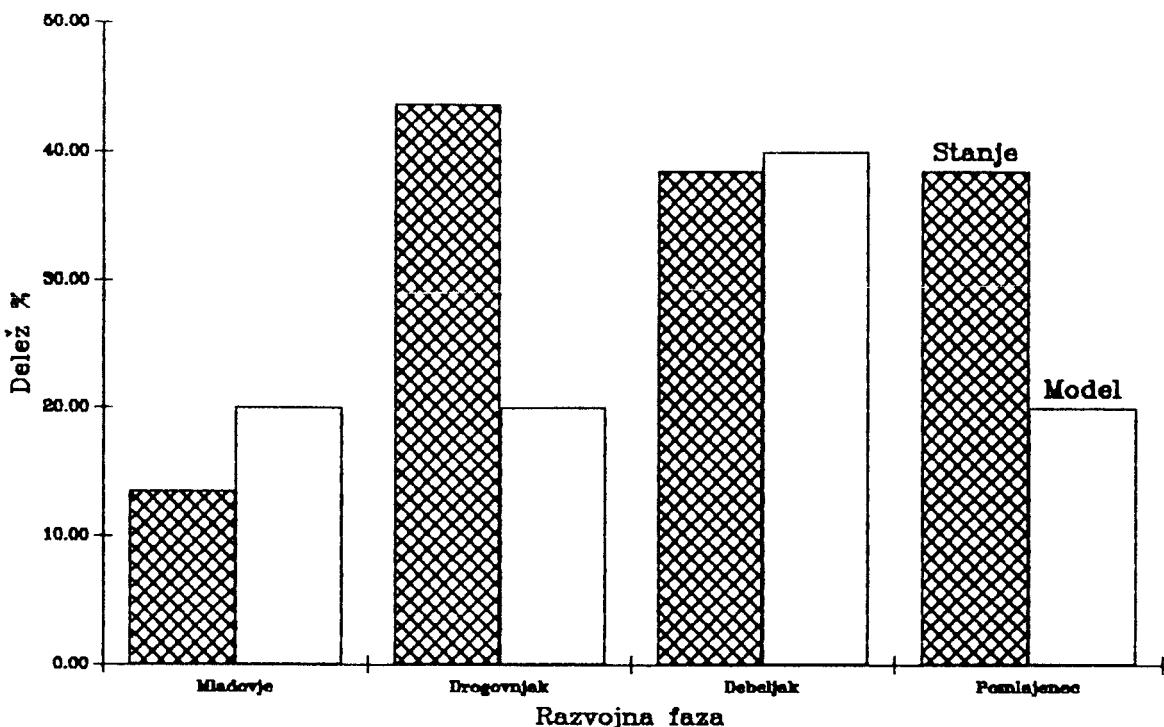
Na grafu 1 vidimo, da je delež gozdov s srednje globokimi tlemi največjim, sledijo gozdovi s plitvimi tlemi, najmanj pa je gozdov na globokih tleh (tam so ponavadi polja). Glede na tip kamenine prevladujejo karbonati, sledijo jim kislata, najmanj pa je nevtralnih nekarbonatnih in mešanih tal.



Graf št. 2: Porazdelitev gozdnega prostora po klimatskih posebnostih in vlagi tal

Glede na klimatske posebnosti je največ gozdov ogroženih z močnimi vetrovi in kasnimi pozebami, sem ter tja pa so posebnosti tudi mrazišča in zadrževanje megla, kar 70% gozdov pa je brez klimatskih posebnosti. Zanimivo je, da ogroženost sestojev po žledu v šifrantu sploh ni predvidena. Glede na vlažnost tal je največ gozdov na svežih tleh, sledijo jim gozdovi na suhih tleh, le manjši delež gozdov je na vlažnih in mokrih tleh.

**Primerjava dejanskega in modelnega stanja razvojnih faz  
Slovenija, mreža 4x4 km**

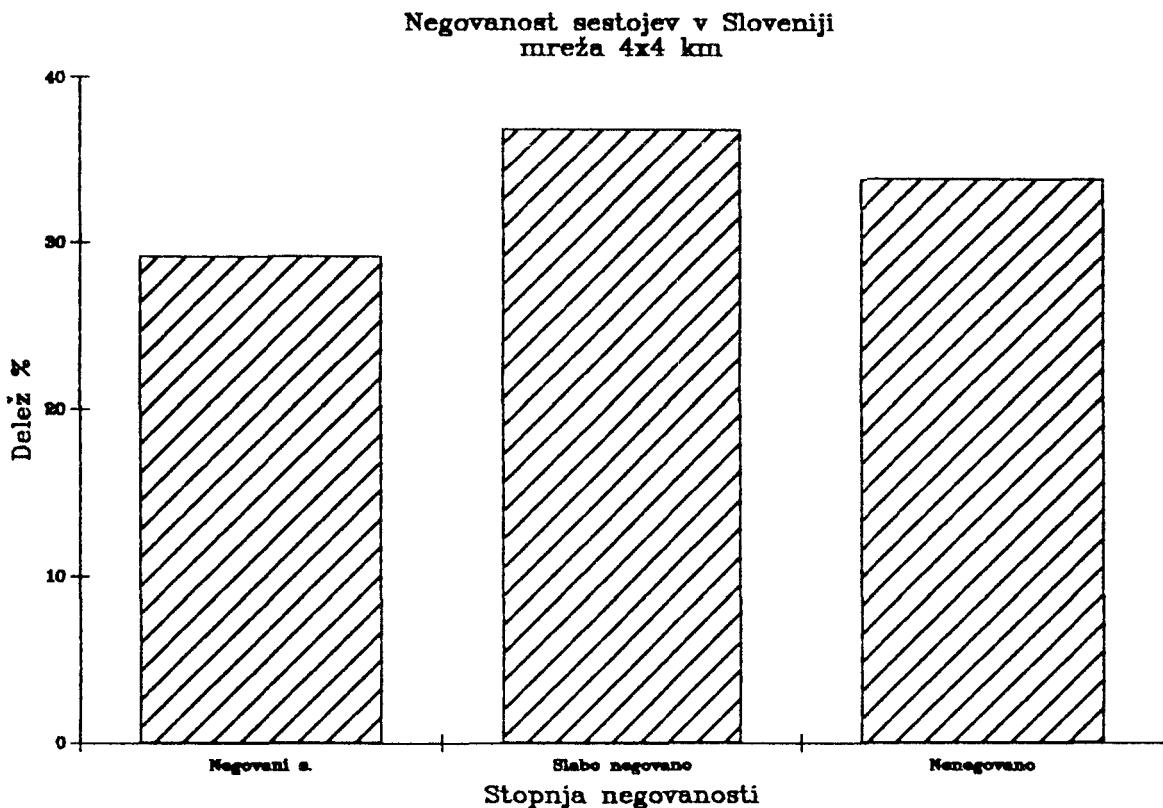


Graf št. 3: Primerjava stanja v pogledu trajnosti, Sloveniji (mreža 4x4)

Na grafu 3 je prikazan poskus konstrukcije modela razvojnih faz. Na podlagi modela lahko ugotovimo, da je razmerje razvojnih faz porušeno. V slovenskem merilu imamo premalo mladovja, bistveno preveč drogovnjakov, rahlo premalo odraslih sestojev in mnogo preveč pomlajencev.

Pri zgornji interpretaciji velja opozoriti, da je šlo pri konstrukciji modela za vrednosti dobljene na podlagi preračunavanj števila traktov v hektare. Dobljena slika je zato verjetno precej popačena, hkrati tudi velja, da nisem razpolagal z vrednostmi prehodov ene razvojne faze v drugo, zato naj konstruiran model služi le kot demonstracija kakšne podatke lahko dobimo iz obstoječih datotek.

Grafikon številka 3 lahko dopolnimo tudi s podatkom o negovanosti sestojev. Lestvica za oceno negovanosti je tri stopenjska (dobro negovani, slabo negovani, nenegovani sestoji).



Graf št. 4: Negovanost slovenskih sestojev (mreža 4x4 km)

Na grafu 4 vidimo, da so deleži posameznih stopenj negovanosti skoraj enaki (razdelitev po tretjinah). Približno 70% sestojev je pomanjkljivo negovanih, le 30% sestojev je dobro negovanih. Glede negovanosti je treba upoštevati dejstvo, da vseh sestojev ne kaže negovati ker nimajo primerne sestojne zasnove, vendar se nam zdi, da nimamo le 30% sestojev v katerih so sestojne zasnove tako ugodne, da bi se jih splačalo intenzivno redčiti. Kvaliteta

informacije bi bila zanesljivo boljša, če bi razpolagali tudi s podatkom o sestojnih zasnovah po tipih negovanosti.

#### **4.1.2 Ocena površine gozdov glede na drevesno sestavo in po gozdnih gospodarstvih**

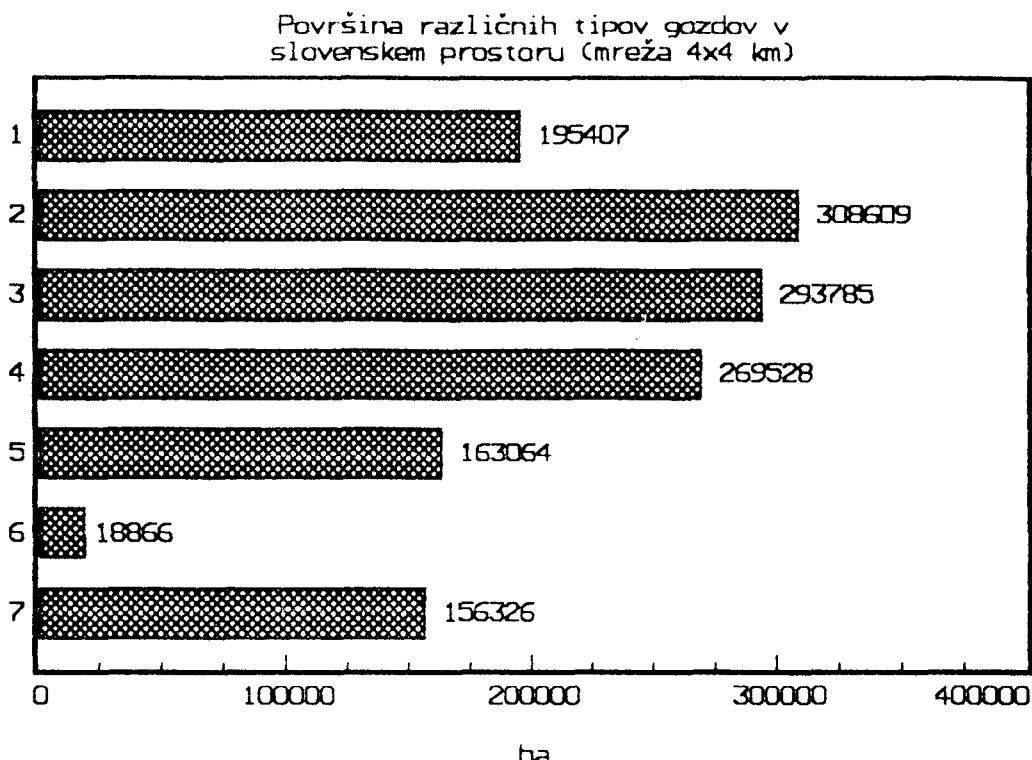
Pri obdelavi podatkov smo pri izračunavanjih računali tudi drevesno sestavo posameznega trakta. Kot kriterij za izračun deleža neke drevesne vrste v traktu smo vzeli volumski delež drevesne vrste glede na seštevek volumnov v traktu.

Kriterij za uvrstitev trakta v določeno kategorijo gozdov so bili sledeči:

| Šifra | Tip                      | Kriterij                |
|-------|--------------------------|-------------------------|
| 1     | Čisti gozdovi iglavcev   | nad 90% iglavcev/trakt  |
| 2     | Čisti gozdovi listavcev  | nad 90% listavcev/trakt |
| 3     | Gozd iglavcev z listavci | 50-90% iglavcev/trakt   |
| 4     | Gozd listavcev z iglavci | 50-90% listavcev/trakt  |
| 5     | Čisti smrekovi gozdovi   | nad 75% smreke/trakt    |
| 6     | Čisti jelovi gozdovi     | nad 75% jelke/trakt     |
| 7     | Čisti bukovi gozdovi     | nad 75% bukve/trakt     |

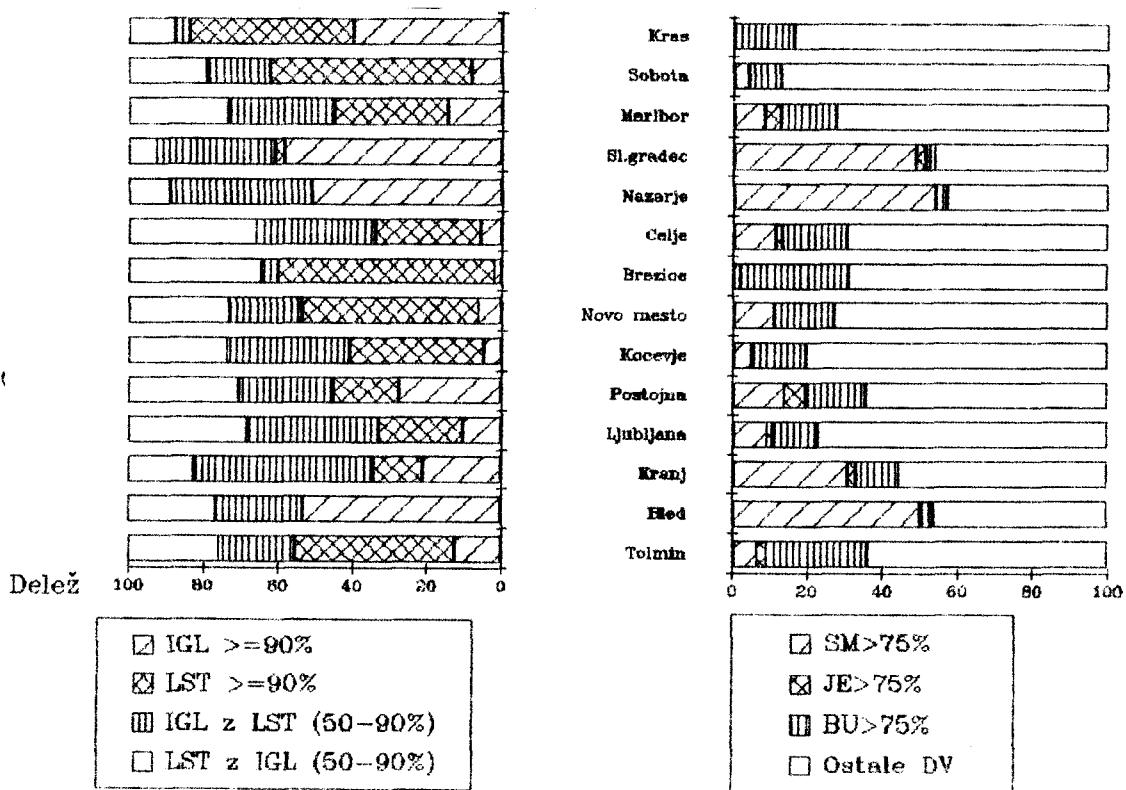
Število traktov pomnoženo s traktno vrednostjo ( $k=1347,64$  ha) nam da površino določenega tipa gozdov. Pripadnost trakta določenemu tipu lahko ugotovimo kar s programom za obdelavo baz podatkov (FoxBASE, dBBase ...), kjer s primerno oblikovanim kriterijem za iskanje izločimo trakte z željenim tipom gozda.

V nadaljevanju prikazujemo dva grafa, ki sta rezultat analize sestave slovenskih gozdov. Na grafu 5 je prikazana površina gozdov po posameznih tipih, na grafu 6 pa je prikazan delež posameznega tipa gozdov po gozdnih gospodarstvih.



Graf št. 5: Površina posameznega tipa gozda v hektarih.  
Slovenija, mreža 4x4 km.

Na grafu 5 vidimo deleže različnih tipov gozdov v Sloveniji. Upoštevana je samo mreža 4x4 km. Na podlagi grafa lahko ugotovimo, da je Slovenija dežela listavcev (cca 300,000 ha), hkrati lahko tudi ugotovimo, da je velik delež gozdov (cca. 290,000 ha) z večjo primesjo iglavcev (iglavci prevladujejo). Površina čistih sestojev ene drevesne vrste zelo niha, jelke je samo 18,866 ha, zato pa je več smreke 163,000 ha in bukve 150,000 ha.



Graf št. 6: Struktura gozdov po gozdnih gospodarstvih.

Na grafu 6 prikazujemo strukturo gozdov po gozdnih gospodarstvih. Na grafu se lepo vidi, da ima npr. gozdno gospodarstvo Bled relativno velik delež čistih smrekovih gozdov (cca. 25%), hkrati pa ima tudi nad 30% čistih iglastih gozdov, zato lahko rečemo, da ima gozdno gospodarstvo Bled več kot polovico gozdov s prevladujočimi iglavci, kar je glede na klimatsko lego tudi za pričakovati. Prostorsko porazdelitev gozdov po tipih sestojev (oz. zmesi drevesnih vrst) glej v prilogi 6.

#### 4.1.3 Analize dendrometrijski parametrov na osnovi datoteke o drevesih

Datoteka s podatki o drevesih je najobširnejša baza izmed vseh baz s popisom propadanja gozdov. Datoteka vsebuje podatke o vseh popisanih drevesih. Podatki, ki so nam na voljo so sledeči:

- Zaporedna številka trakta
- Zaporedna številka ploskve
- Zaporedna številka drevesa v ploskvi
- Polmer ploskve
- Drevesna vrsta
- Premer drevesa
- Višina najdebelejšega drevesa na ploskvi
- Tarifni razred
- Osutost krošnje drevesa<sup>5</sup>
- Osutost iglic pri boru<sup>6</sup>
- Ostala polja<sup>7</sup>

Na podlagi tarifnega razreda sem datoteki dodal še sledeča polja:

- Temeljnica drevesa
  - Volumen drevesa
- 

<sup>5</sup> Velja za vse drevesne vrste, za smreko in jelko je bil izdelan tudi ključ za določanje stopnje osutosti.

<sup>6</sup> Velja samo za bor.

<sup>7</sup> Za potrebe diplomske naloge smo iz osnovne datoteke izbrali le deset polj. Osnovna datoteka je bistveno bolj precizna kar se tiče znakov odmiranja. Vsebuje podatke o smolenju, tipu osutosti, porumenelosti, itd.

Zadnja dva polja (volumen in temeljnica) sta osnova za nekatere grafične prikaze, ki jih podajamo na sledečih grafikonih. Predvsem smo se osredotočili na sledeča vprašanja:

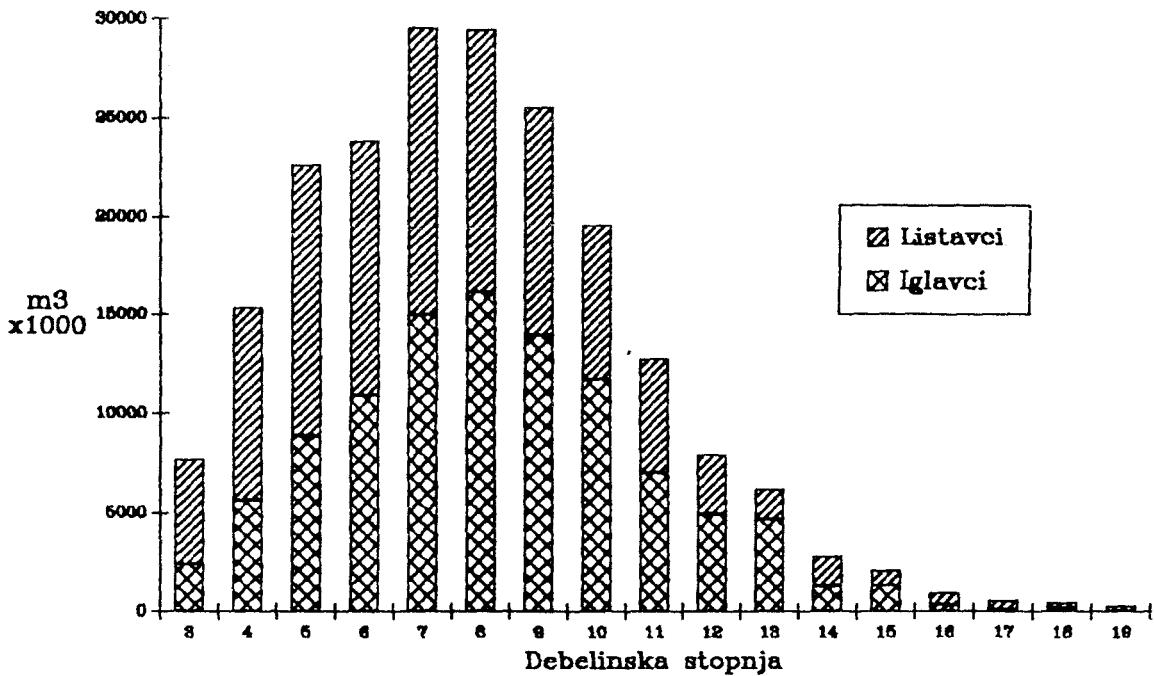
- porazdelitev volumnov po debelinskih stopnjah,
- porazdelitev števila dreves po debelinskih stopnjah,
- razmerje med iglavci in listavci po debelinskih stopnjah,
- drevesna sestava slovenskih gozdov in
- kako se naša ocena razmerja iglavci-listavci ujema z oceno, ki jo ima IGLG na osnovi opisa sestojev iz leta 1980.

Porazdelitev volumnov je zelo podobna normalni porazdelitvi. V nižjih debelinskih stopnjah je delež listavcev relativno visok. Enaka ugotovitev velja tudi za najvišje debelinske razrede, kjer zopet prevladujejo listavci. V srednjih debelinskih razredih pa je delež iglavcev večji. Izračuni potrebeni za izris grafa so bili sledeči:

Z ustreznim statističnim programom smo grupirali izmerjena drevesa po debelinskih stopnjah. Za izračun skupnih vrednosti je potrebno izračunat faktor s katerim število dreves v debelinski stopnji pomnožim, da dobim skupno vrednost za Slovenijo. Faktor k ( $k=17868.60$ ) dobimo tako, da izračunamo količnik med ocenjeno površino odraslih sestojev v Sloveniji in številom traktov v Sloveniji pomnoženo z povprečno površino trakta.

$$k = \frac{929650.72 \text{ ha}}{1042 \times 0.04993 \text{ ha}} = 17868.60$$

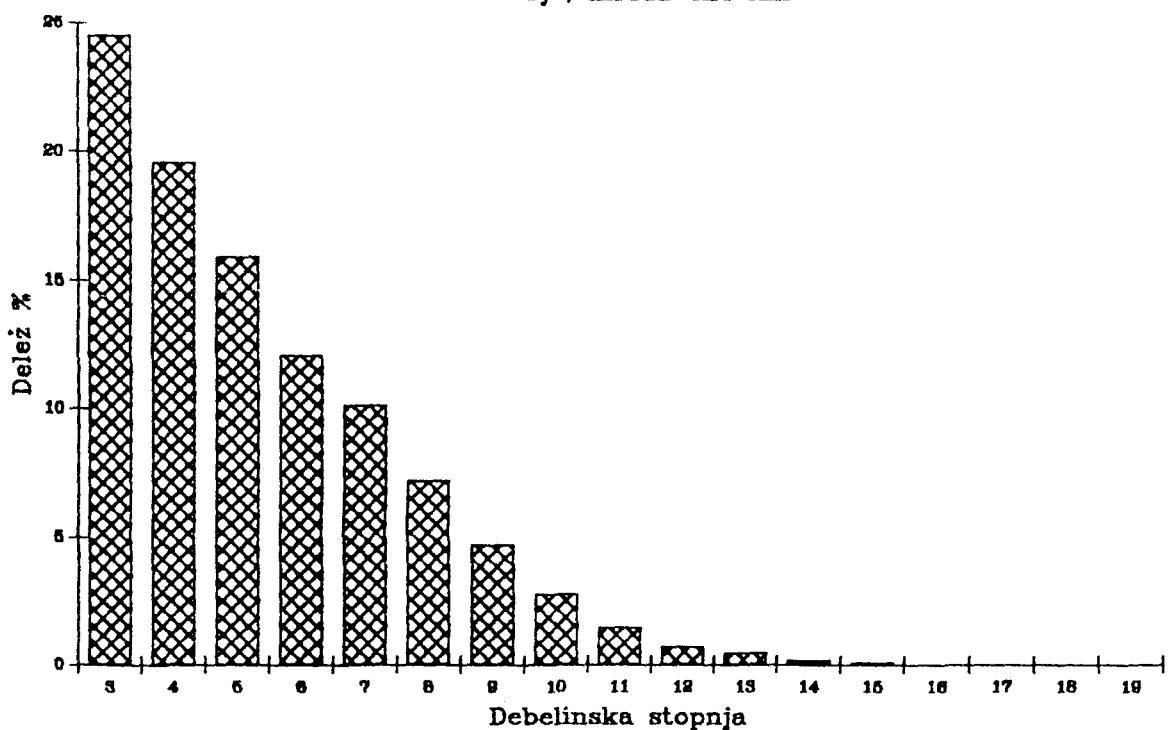
**Porazdelitev volumnov po debelinskih stopnjah**  
**Slovenija, mreža 4x4**  
**P=929,852 ha**



Graf št. 7. Porazdelitev volumnov po debelinskih stopnjah za celotno Slovenijo. Samo odrasli sestojti.

Zanimivo je primerjati graf 7 kjer je prikazan volumski delež po debelinskih stopnjah in graf 8 kjer je prikazan odstotni delež dreves po debelinskih stopnjah. Na grafu 8 gre za tipično asimetrično porazdelitev. Porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah v grafu 8 je izračunana tako, da se izračuna število dreves po debelinskih stopnjah. Vse stopnje predstavljajo 100%, posamezna debelinska stopnja pa število dreves v stopnji ustrezajoč delež.

Porazdelitev drevesnih vrst  
po debelinskih stopnjah  
Slovenija, mreža 4x4 km

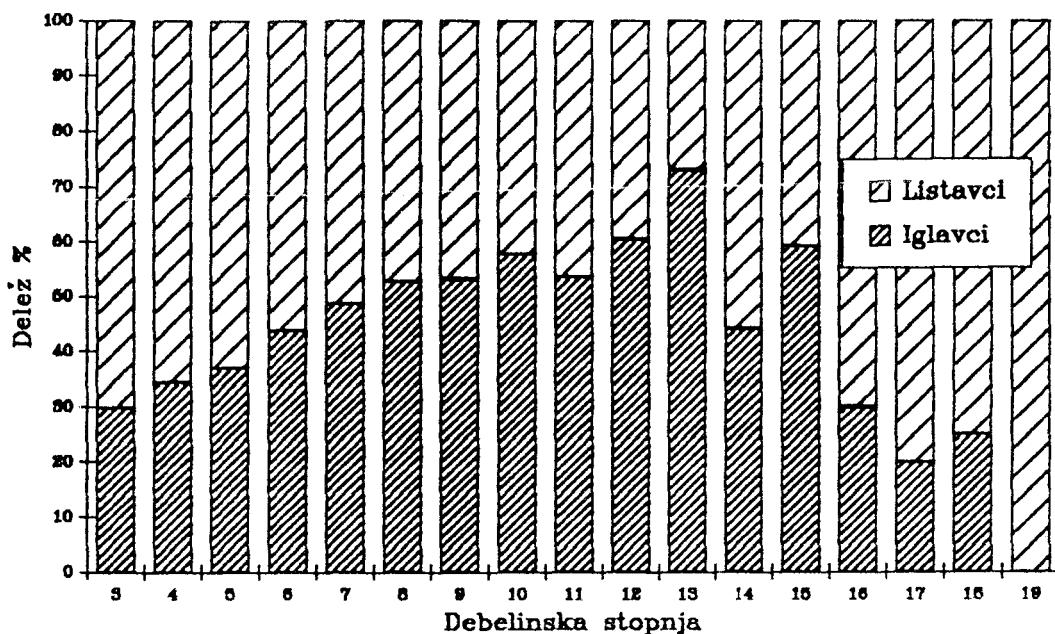


Graf št. 8. Odstotni deleži števila dreves po debelinskih stopnjah. Samo merski sestoji.

V prvih štirih stopnjah je kar 60% dreves. Ta ocena nam pove, da je inventura zajela kar 60% tankega drevja in le 40% drevja nad 30 cm.

Na grafu št. 9 prikazujem razmerja med iglavci in listavci po debelinskih stopnjah. Na grafu lahko vidimo, da je delež listavcev v nižjih debelinskih stopnjah (3-6) bistveno večji od deleža iglavcev, vendar pa z višanjem debelinske stopnje ta razlika pada. V sestojih v optimalnih fazah rahlo prevladujejo iglavci, v najdebelejših razredih pa vodilno vlogo zopet prevzamajo listavci.

**Porazdelitev iglavcev in listavcev po debelinskih stopnjah  
Slovenija, mreža 4x4 km**



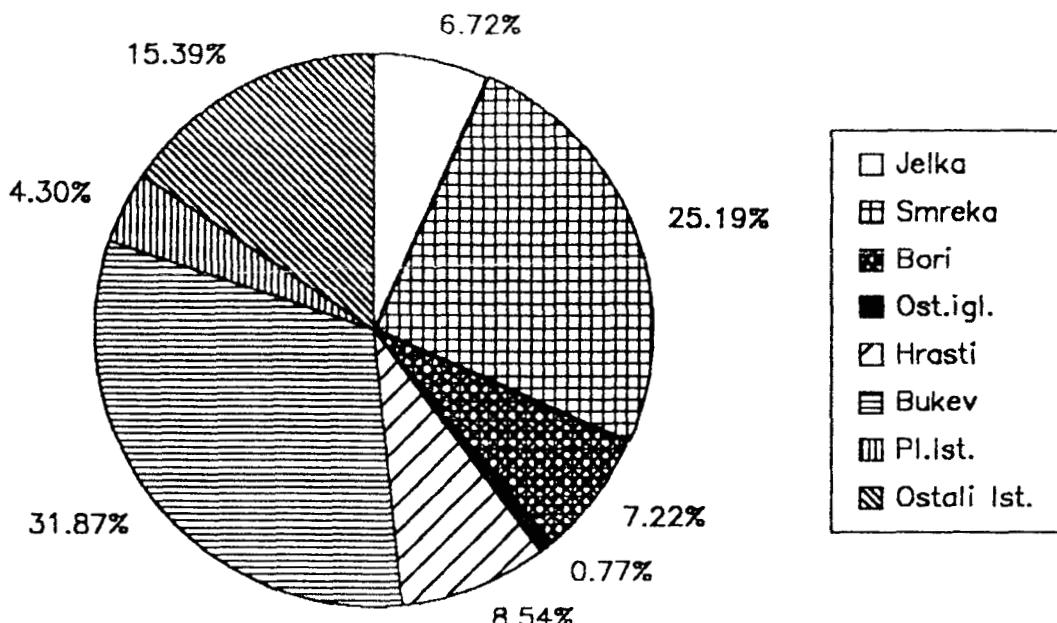
Graf št.9 Odstotni delež števila iglavcev in listavcev po debelinskih stopnjah

Razlogi za tak odnos med iglavci in listavci so gotovo v gojitvenem pristopu. Slovenija je dežela listvacev, kar se vidi iz nižjih debelinskih stopenj, vendar pa je gojitven pristop takšen, da pospešuje iglavce. Zato imamo v srednjih debelinskih stopnjah relativno velik delež iglavcev.

Osnova za izračun razmerja iglavcev in listavcev po debelinskih stopnjah je frekvenčna porazdelitev iglavcev in listavcev po debelinskih razredih.

Na podlagi podatkov v datoteki dreves lahko tudi ocenimo delež posamezne drevesne vrste v Sloveniji glede na absolutno ocenjeno število. Stanje lahko vidimo na grafu 10.

Delež drevesnih vrst v slovenskem prostoru  
mreža 4x4 km

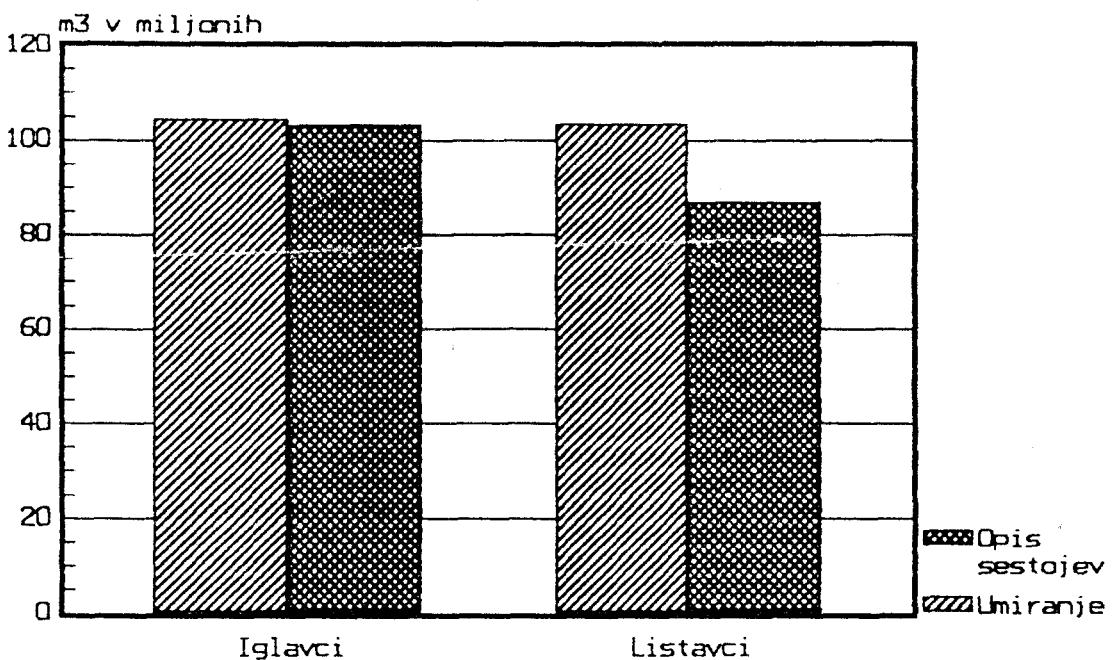


Graf št. 10: Pogostnost pojavljanja drevesnih vrst na popisnih ploskav (relativni delež)

Iz grafa 10 lahko vidimo, da med listavci prevladuje bukev, sledi ji skupina ostalih listavcev, kamor spadajo manj pomembne drevesne vrste (npr. gabri, lipe, topoli ipd.), tej skupini sledijo hrasti (predvsem dob in graden), na zadnjem mestu pa so plemeniti listavci. Med iglavci je na prvem mestu smreka s preko 20% deležem v drevesni sestavi, sledijo bori in jelka s približno istim deležem, ostalih iglavcev je relativno malo, mednje štejemo predvsem macesen.

Datoteka z drevesi je bila tudi osnova za graf 11, kjer, primerjam ocenjen volumski delež iglavcev in listavcev na osnovi podatkov iz datoteke o umiranju gozdov, z ocenjenim volumskim deležem iglavcev in listavcev na osnovi podatkov o opisu sestojev katere hrani IGLG.

Primerjava volumskega deleža  
iglavcev in listavcev na podlagi  
dveh različnih ocen



Graf št. 11: Primerjava dveh ocen volumskega deleža iglavcev in listavcev za Slovenijo

Na grafu 11 vidimo, da sta si oceni dokaj podobni. Graf nam tudi pokaže skupno lesno zalogo v Sloveniji. Iglavcev imamo po teh ocenah približno 100 milijonov kubičnih metrov, pri listavcih pa se oceni razhajata. Po popisu iz leta 1980 imamo cca. 80 milijonov  $m^3$  listavcev, naša ocena pa je okoli 100 milijonov  $m^3$  listavcev.

Zanimiva je tudi primerjava izračunane povprečne lesne zaloge na podlagi grafa 11, ki je približno  $210 m^3/ha$  (površina trakta ni upoštevana) in izračunane lesne zaloge na podlagi povprečja za trakte, kjer pa se seveda upošteva površina trakta. Na tak način izračunana lesna zaloga je  $313 m^3/ha$ . Razlika je verjetno posledica napačnega merjenja polmerov vzorčnih krogov.

#### 4.1.2 Analize izvedenih dendrometrijskih kazalcev

Analizo izvedenih neploskovnih dendrometrijskih parametrov (tistih, ki niso vezani na površino vzorčne ploskev) smo naredili samo za srednje temeljnični premer. Srednje temeljnični premer se računa po formuli (ČOKL, 1977):

$$d_g = \sqrt{\frac{1}{n} \sum d_i^2}$$

$d_g$  ... Srednje temeljnični premer

$d$  ... Premer drevesa v prsni višini

Srednje temeljnični premer je kvadratična sredina vseh premerov na ploskvi (traktu), danes je od vseh srednjih mer drevesa še največ v uporabi. Poleg opisanega načina računanja, ga je možno izračunati tudi iz temeljnice sestojata in števila dreves v sestoju kjer ugotovimo srednjo temeljnico in v ustreznih tabelah poiščemo tej temeljnici ustrezač premer.

Srednje temeljnični premer smo računali kot kvadratično sredino vseh premerov dreves v traktu. Izračun je potekal z računalnikom po zgoraj opisani formuli.

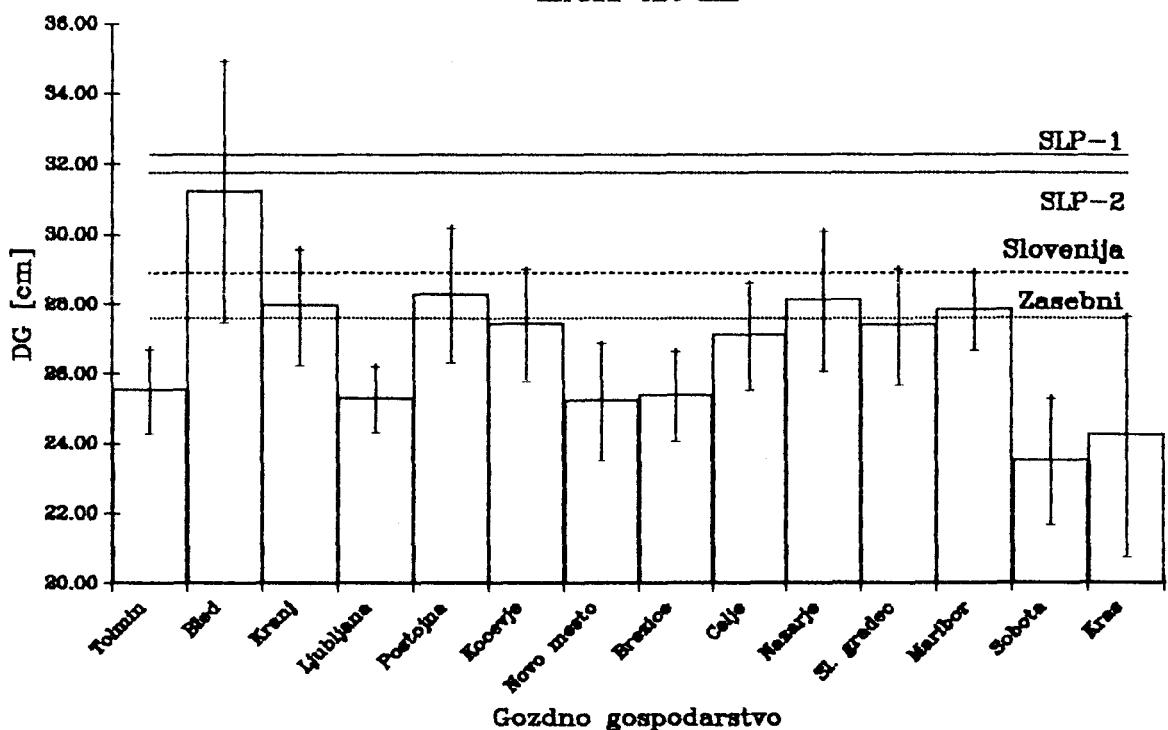
Tabela 1. Srednje temeljnični premer po gozdnih gospodarstvih in za nivo Slovenije, mreža 4x4 km. Mladovja izključena.

|           | n   | d     | s     | s%    | SE   | E<br>a=0.05 | Interval<br>zaupanja |
|-----------|-----|-------|-------|-------|------|-------------|----------------------|
| Tolmin    | 78  | 25.56 | 5.38  | 21.05 | 0.61 | 1.22        | 24.34 - 26.78        |
| Bled      | 30  | 31.27 | 10.01 | 32.01 | 1.83 | 3.74        | 27.54 - 35.00        |
| Kranj     | 52  | 27.98 | 5.99  | 21.41 | 0.83 | 1.66        | 26.32 - 29.64        |
| Ljubljana | 133 | 25.33 | 5.54  | 21.87 | 0.48 | 0.95        | 24.38 - 26.28        |
| Postojna  | 51  | 28.33 | 6.88  | 24.29 | 0.96 | 1.92        | 26.40 - 30.26        |

|                  |            |              |             |              |             |             |              |          |              |
|------------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|----------|--------------|
| Kočevje          | 61         | 27.47        | 6.30        | 22.93        | 0.81        | 1.62        | 25.86        | -        | 29.08        |
| Novo Mesto       | 63         | 25.26        | 6.65        | 26.33        | 0.84        | 1.68        | 23.58        | -        | 26.94        |
| Brežice          | 49         | 25.43        | 4.48        | 17.62        | 0.64        | 1.29        | 24.14        | -        | 26.72        |
| Celje            | 53         | 27.15        | 5.60        | 20.63        | 0.77        | 1.54        | 25.61        | -        | 28.69        |
| Nazarje          | 37         | 28.16        | 6.07        | 21.56        | 1.00        | 2.02        | 26.14        | -        | 30.18        |
| Sl.Gradec        | 41         | 27.43        | 5.26        | 19.18        | 0.82        | 1.66        | 25.77        | -        | 29.09        |
| Maribor          | 95         | 27.87        | 5.51        | 19.77        | 0.57        | 1.14        | 26.74        | -        | 29.00        |
| Sobota           | 24         | 23.55        | 4.33        | 18.39        | 0.88        | 1.82        | 21.73        | -        | 25.37        |
| Kras             | 25         | 24.27        | 8.38        | 34.53        | 1.68        | 3.46        | 20.82        | -        | 27.72        |
| <b>Slovenija</b> | <b>792</b> | <b>26.69</b> | <b>6.05</b> | <b>22.67</b> | <b>0.21</b> | <b>0.41</b> | <b>26.67</b> | <b>-</b> | <b>27.11</b> |

V tabeli 1. vidimo, da ima najvišje srednje temeljnično drevo gozdno gospodarstvo Bled, hkrati je koeficient variacije med najvišjimi. Variabilnost je odraz pestrosti gozda, zato gre v primerih večjih variacijskih koeficientov za večjo pestrost gozda.

Srednje temeljnični premer  
po gozdnih gospodarstvih in za Slovenijo  
mreža 4x4 km



Graf št.12: Srednje temeljnični premer po gozdnih gospodarstvih. Horizontalne črte pomenijo povprečja za Slovenijo, družbene gozdove, zasebne gozdove in drugo kategorijo družbenih gozdov. Prikazani so tudi intervali zaupanja za 5% napako

Na grafu lahko primerjamo potek srednje temeljničnega premera po gozdnih gospodarstvih. Hkrati lahko ugotovimo, da je povprečno drevo v zasebnih gozdovih tanjše, verjetno zato ker kmetje sekajo le debelejše drevje. V družbenih gozdovih imajo višji srednje temeljnični premer, ker redčijo, z redčenjem pa se srednje temeljnični premer dokaj hitro povečuje.

Srednje temeljnični premer se da uporabiti tudi za zelo zanimive analize socialnega položaja dreves. Če privzamemo, da srednje temeljnični premer predstavlja povprečje vseh dreves v traktu, potem lahko rečemo, da je neko drevo v

nižjem socialnem položaju če je tanjše od tega drevesa oziroma v višjem socialnem položaju če je debelejše od tega drevesa.

Pri izračunu srednje temeljničnega premera, na osnovi metode 6 dreves, velja opozoriti na sledeče: v primeru, da je variabilnost med sekundarnimi ploskvami v traktu zelo velika, npr. dve ploskvi v mladih sestojih in dve ploskvi v starih sestojih, moramo pri izračunu nujno upoštevati tudi površino vsakega sekundarnega vzorca posebej (tehtana aritmetična sredina, ponder je površina). Le tako bomo dobili korektne rezultate brez sistematične napake (biasa).

## 4.2 ANALIZE PLOSKOVNIH DENDROMETRIJSKIH KAZALCEV

### 4.2.1 Izračun po formulah za enostavno sistematično vzorčenje

Enostavno sistematično vzorčenje spada med preprostejše tipe vzorčenja. Glede na enostavnost izračunov sodi v isti rang s čistim slučajnostnim vzorčenjem. Kljub vsemu pa se ta tip vzorčenja veliko uporablja. Osnova za vzorčenje je bila v našem primeru datoteka s podatki o vseh drevesnih parametrih, ki so jih izmerili na sekundarnih ploskvah.

Osnova za statistično izvrednotenje podatkov je terenska mreža s stranico 4x4 km. Na tem mestu kaže oceniti nekatere parametre vzorčne mreže, ki jih potrebujemo za osnovno orientacijo v vzorčenje.

Površina gozdov v Sloveniji je 1,026,990 ha (Poročilo o..., IGLG 1986).

Število vseh možnih vzorcev (N) je 25,914

Vseh možnih primarnih vzorcev (M) je 4,107,600

Vseh možnih sekundarnih vzorcev (K) je 5.007

Izbranih primarnih vzorcev v mreži 4x4 km (m) je 792

Izbranih sekundarnih vzorcev (k) je 4

Stopnja vzorčenja je 0.039 promila.

Vzorčenje v mreži 4x4 km je zajelo 39.63 ha gozdov v Sloveniji

$$\frac{\text{Površina gozdov v Slov.}}{\text{M}_{4 \times 4}} = \frac{1,026,900 \text{ ha}}{\text{velikost trakt (0.25 ha)}} = \frac{1,026,900 \text{ ha}}{0.25 \text{ ha}} = 4,107,600$$

$$\frac{\text{Površina primarnega vzorca}}{K} = \frac{0.25 \text{ ha}}{\text{Povprečna velikost ploskve v traktu}} = \frac{0.25 \text{ ha}}{0.04993 \text{ ha}} = 5.007$$

$$\frac{\text{Površina gozdov v Sloveniji}}{N} = \frac{1,026,900 \text{ ha}}{\text{vsota vseh površin sek. vzorcev}} = \frac{1,026,900 \text{ ha}}{39.63 \text{ ha}} = 25,914$$

Za enostavno sistematicno vzorčenje smo se odločili zaradi tega ker je število izbranih primarnih vzorcev v primerjavi s številom vseh možnih primarnih vzorcev zelo majhno. Zaradi tega lahko izračune poenostavimo in računamo po obrazcih za enostavno slučajnostno vzorčenje (HOČEVAR, 1986)

Povprečne vrednosti za trakt smo izračunali s posebej napisanim računalniškim programom, ki je vrednosti računal po formulah za metodo šestih dreves le, da so bile formule

rahlo prirejene za računanje povprečij za 24 dreves (4x6 dreves).

Izračun nekaterih pomembnejših dendrometrijskih parametrov.

Povprečna temeljnica na hektar ( $m^2/ha$ )

$$G = \frac{\left( \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 g_{i,j} + \sum_{i=1}^4 \frac{g_i}{2} \right) * 10^4}{\sum_{i=1}^4 p_i}$$

$g$  ... Temeljnica drevesa

$p$  ... Površina trakta

Povprečna lesna zaloga na hektar ( $m^3/ha$ )

$$LZ = \frac{\left( \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 v_{i,j} + \sum_{i=1}^4 \frac{v_i}{2} \right) * 10^4}{\sum_{i=1}^4 p_i}$$

$v$  ... Volumen drevesa

$p$  ... Površina trakta

Povprečno število dreves na hektar

$$N = \frac{22 * 10^4}{\sum_{i=1}^4 p_i}$$

$p$  ... Površina trakta

Za vsak parameter smo ocenili vse potrebne statistične kazalce:

Varianco (s)

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1} \quad \text{ozziroma} \quad s = \sqrt{s^2}$$

Standardno napako (SE)

$$S = \frac{s}{\sqrt{n}} ; \quad S\% = \frac{s\%}{\sqrt{n}}$$

## Meje zaupanja (E)

$$\bar{y} \pm tS$$

## Koeficient variacije (KV% ali s%)

$$s\% = \frac{100 s}{y}$$

*4.2.1.1 Ocena lesne zaloge, temeljnice in števila dreves na hektar*

Lesna zaloga, temeljnica in število dreves na hektar spadajo med klasične gozdarske parametre, zato se bomo najprej lotili ocene le-teh.

V tabeli 2. prikazujemo ocene parametrov razdeljeno po gozdnih gospodarstvih in skupaj za Slovenijo. Prikazani so samo merski sestoji.

Tabela 2. Osnovni dendrometrijski parametri, razdeljeno po gozdnih gospodarstvih in skupno za Slovenijo, z ocenami glavnih kazalcev

|                       |                          | x      | s      | s%     | SE    | E<br>a=0.05 | Interval<br>zaupanja |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|-------------|----------------------|
| <i>Tolmin</i><br>n=78 | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 337.94 | 321.27 | 95.07  | 36.38 | 72.76       | 265.18 - 410.70      |
|                       | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 36.93  | 36.12  | 97.81  | 4.09  | 8.18        | 28.75 - 45.11        |
|                       | N št./ha                 | 788.45 | 838.69 | 106.37 | 94.96 | 189.93      | 598.52 - 978.38      |
| <i>Bled</i><br>n=30   | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 321.26 | 229.37 | 71.40  | 41.88 | 85.52       | 235.75 - 406.77      |
|                       | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 34.36  | 17.66  | 51.40  | 3.22  | 6.58        | 27.78 - 40.94        |
|                       | N št./ha                 | 529.60 | 362.30 | 68.41  | 66.15 | 135.08      | 394.53 - 664.67      |
| <i>Kranj</i><br>n=52  | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 313.61 | 134.06 | 42.75  | 18.59 | 37.18       | 276.43 - 350.79      |
|                       | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 30.12  | 10.05  | 33.37  | 1.39  | 2.79        | 27.33 - 32.91        |
|                       | N št./ha                 | 535.85 | 247.46 | 46.18  | 34.32 | 68.64       | 467.21 - 604.49      |

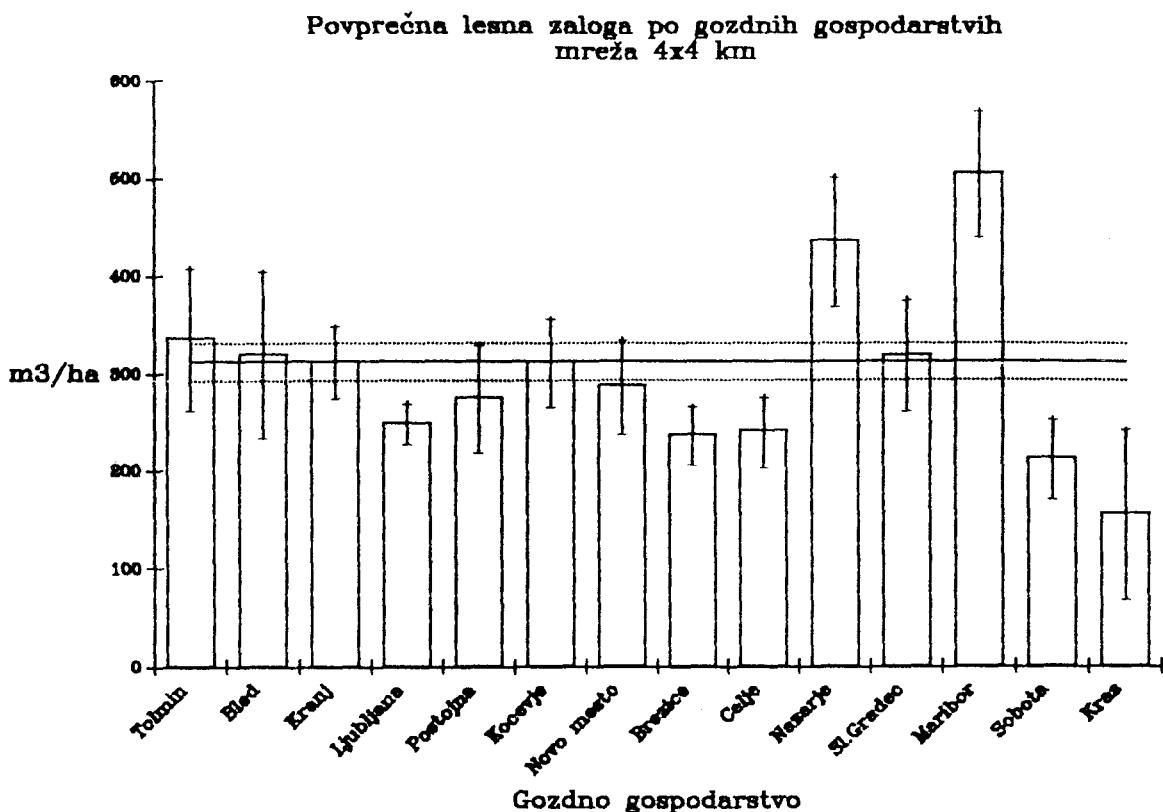
|                       |                          |        |        |        |       |        |        |   |        |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|---|--------|
| <i>Ljubljana</i>      | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 250.23 | 122.28 | 48.87  | 10.60 | 20.98  | 229.24 | - | 271.22 |
| n=133                 | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 25.51  | 10.03  | 39.31  | 0.87  | 1.71   | 23.79  | - | 27.23  |
|                       | N št./ha                 | 539.32 | 233.23 | 43.25  | 20.22 | 40.04  | 499.28 | - | 579.36 |
| <i>Postojna</i>       | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 276.48 | 197.42 | 71.40  | 27.64 | 55.28  | 221.19 | - | 331.77 |
| n=51                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 28.76  | 10.69  | 37.16  | 1.50  | 2.99   | 25.77  | - | 31.75  |
|                       | N št./ha                 | 500.18 | 260.38 | 52.06  | 36.46 | 72.92  | 427.26 | - | 573.10 |
| <i>Kočevje</i>        | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 313.44 | 175.94 | 56.13  | 22.53 | 45.06  | 268.39 | - | 358.49 |
| n=61                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 26.11  | 9.80   | 37.54  | 1.26  | 2.51   | 23.60  | - | 28.62  |
|                       | N št./ha                 | 478.64 | 230.85 | 48.23  | 29.56 | 59.12  | 419.53 | - | 537.75 |
| <i>Novo Mesto</i>     | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 288.30 | 195.08 | 67.67  | 24.58 | 49.16  | 239.14 | - | 337.46 |
| n=63                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 27.53  | 13.49  | 49.00  | 1.70  | 3.40   | 24.13  | - | 30.93  |
|                       | N št./ha                 | 606.44 | 331.96 | 54.74  | 41.82 | 83.64  | 522.79 | - | 690.09 |
| <i>Brežice</i>        | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 237.70 | 103.70 | 43.63  | 14.81 | 29.93  | 207.76 | - | 267.64 |
| n=49                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 26.44  | 9.31   | 35.21  | 1.33  | 2.69   | 23.75  | - | 29.13  |
|                       | N št./ha                 | 558.90 | 230.49 | 41.24  | 32.93 | 66.55  | 492.35 | - | 625.45 |
| <i>Celje</i>          | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 242.14 | 131.54 | 54.32  | 18.07 | 36.14  | 206.00 | - | 278.28 |
| n=53                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 26.97  | 13.39  | 49.65  | 1.84  | 3.68   | 23.29  | - | 30.65  |
|                       | N št./ha                 | 509.57 | 282.99 | 55.54  | 38.87 | 77.74  | 431.83 | - | 587.31 |
| <i>Nazarje</i>        | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 437.74 | 199.75 | 45.63  | 32.84 | 66.37  | 371.37 | - | 504.11 |
| n=37                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 39.71  | 16.02  | 40.34  | 2.63  | 5.32   | 34.39  | - | 45.03  |
|                       | N št./ha                 | 679.32 | 291.45 | 42.90  | 47.91 | 96.83  | 582.49 | - | 776.15 |
| <i>Slovenj Gradec</i> | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 320.68 | 180.93 | 56.42  | 28.26 | 57.11  | 263.57 | - | 377.79 |
| n=41                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 30.00  | 11.49  | 38.3   | 1.79  | 3.62   | 26.37  | - | 33.63  |
|                       | N št./ha                 | 549.41 | 262.02 | 47.69  | 40.92 | 82.70  | 466.71 | - | 632.11 |
| <i>Maribor</i>        | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 507.27 | 316.53 | 62.40  | 32.48 | 64.96  | 442.32 | - | 572.22 |
| n=95                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 44.73  | 23.60  | 52.76  | 2.42  | 4.84   | 39.89  | - | 49.57  |
|                       | N št./ha                 | 789.36 | 465.22 | 58.94  | 47.73 | 95.46  | 693.90 | - | 884.82 |
| <i>Murska Sobota</i>  | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 213.87 | 97.94  | 45.79  | 19.99 | 41.26  | 176.61 | - | 255.13 |
| n=24                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 28.13  | 11.69  | 41.56  | 2.39  | 4.93   | 23.20  | - | 33.06  |
|                       | N št./ha                 | 679.04 | 304.46 | 44.84  | 62.15 | 128.28 | 550.77 | - | 807.31 |
| <i>Kras</i>           | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 157.42 | 211.75 | 134.51 | 42.35 | 87.24  | 70.18  | - | 244.66 |
| n=25                  | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 22.74  | 26.51  | 116.58 | 5.30  | 10.91  | 11.82  | - | 33.66  |
|                       | N št./ha                 | 481.36 | 324.93 | 67.50  | 64.99 | 133.88 | 347.49 | - | 615.23 |
| <i>Slovenija</i>      | V $\text{m}^3/\text{ha}$ | 313.20 | 270.21 | 86.27  | 9.60  | 18.82  | 294.38 | - | 332.02 |
| n=792                 | G $\text{m}^2/\text{ha}$ | 31.04  | 17.96  | 57.86  | 0.64  | 1.25   | 29.79  | - | 32.29  |
|                       | N št./ha                 | 600.08 | 291.46 | 48.57  | 10.36 | 20.31  | 579.78 | - | 620.38 |

V tabeli 2 so upoštevani samo merski sestoji (premere dreves  $\geq 10 \text{ cm}$ ), zato so ocene za nivo območja in celotne ocene

nekoliko previsoke, vendar ponavadi ne več kot 15-20% in se zato ne ujemajo s tistimi, ki veljajo za točne.

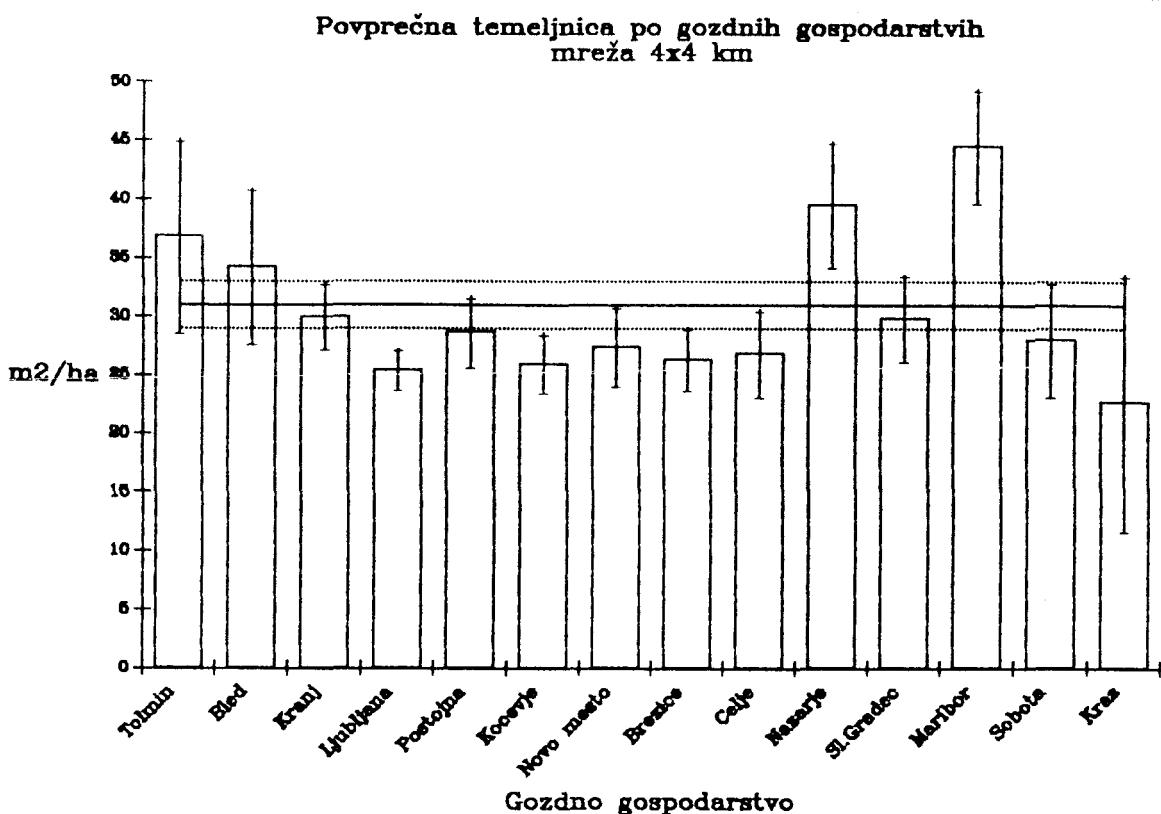
Na podlagi rezultatov v tabeli lahko zaključimo, da je ocenjena lesna zaloga po gozdnih gospodarstvih za nekatera gozdna gospodarstva verjetno previsoka (npr. GG Maribor =  $507 \text{ m}^3/\text{ha}$ ). Tudi ocena ze celotno Slovenijo je precej visoka, čeprav je verjeti, da je prava lesna zaloga v mejah intervala zaupanja. Pri analiziranju števila dreves na hektar sklepamo, da so naši sestoji pretežno v mlajših razvojnih fazah (starejši drogovnjaki, mlajši debeljaki). Izračunana temeljnica ima v nekaterih gozdnih gospodarstvih zelo velik koeficient variacije, kar je verjetno posledica relativno majhnega števila ploskev.

Podobne odnose prikazujemo tudi na grafikonih, kjer ima vsak stolpec vrisan tudi interval zaupanja pri 5% tveganju.



Graf št.13: Povprečna lesna zaloga po gozdnih gospodarstvih.  
Horizontalna črta predstavlja povprečje za Slovenijo

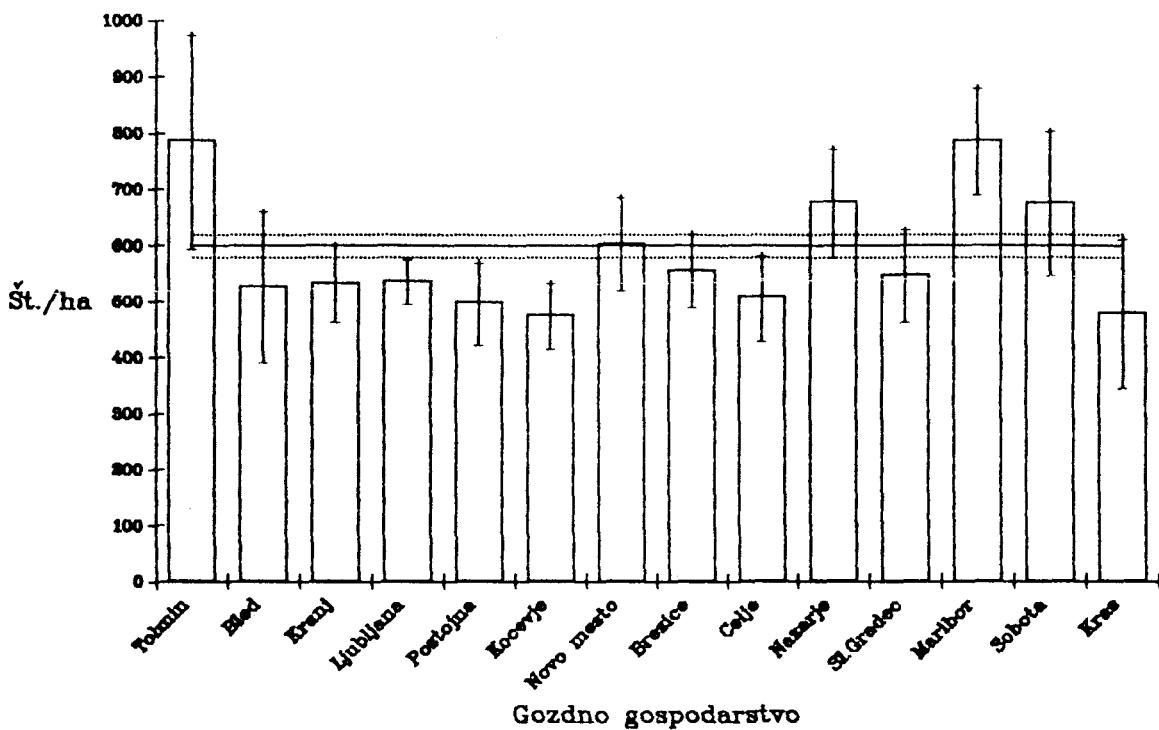
Na grafu številka 13 vidimo, kako velika so nihanja hektarske lesne zaloge med gozdnimi gospodarstvi, hkrati lahko za vsako gozdro gospodarstvo vidimo interval zaupanja pri 5% tveganju. Hkrati se samo od sebe ponuja vprašanje korektnosti dela na posameznih gozdnogospodarskih območjih. Zelo visoke lesne zaloge so verjetno posledica napačnega merjenja polmerov ploskev.



Graf št.14: Povprečna temeljnica na hektar po gozdnih gospodarstvih. Horizontalna črta predstavlja povprečje za Slovenijo

Grafikon številka 14 prikazuje potek temeljnice po gozdnih gospodarstvih. Jasno se vidi, da je potek popolnoma identičen poteku lesne zaloge na grafu 13, zamik je le zaradi nižjih absolutnih vrednosti temeljnice. Pri temeljnici lahko zasledujemo enake napake, zelo visoke temeljnice so posledice napačno merjenih ploskev (v majhnem krogu zelo debela drevesa)

Povprečno število dreves/hektar po gozdnih gospodarstvih  
mreža 4x4 km



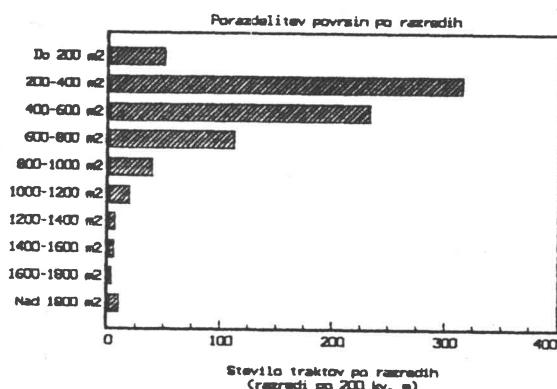
Graf št.15: Povprečno število dreves na hektar po gozdnih gospodarstvih. Horizontalna polna črta predstavlja povprečje, pikčasti črti pa odklone pri 5% zaupanju.

Grafikon številka 15 nam pokaže še povprečno število dreves na ploskvah. Za razliko od prejšnjih dveh grafov, ki sta bila dokaj identična gre ta graf nekoliko "svojo" pot. Na splošno se sicer ujema s prejšnjimi grafi, večja odstopanja pa najdemo pri gozdnem gospodarstvu Tolmin.

Iz podatkov, ki so nam na voljo v tabelarni in grafični oblikah lahko po posameznih gozdnih gospodarstvih sklepamo na povprečno strukturo njihovih gozdov, npr. za Tolmin lahko rečemo, na osnovi sklepanj, da imajo veliko mlajših sestojev (visoko število dreves/ha) ali da imajo zelo goste sestoje, kljub vsemu pa za nivo gozdnega gospodarstva podatki vzorčne inventur niso več tako zanesljivi kot za Slovenijo.

Na podlagi 4x4 km mreže lahko za nivo Slovenije dobimo dokaj zanesljive rezultate, vendar pa kvaliteta rezultatov hitro pada, če se povečuje konkretnost zahtev (npr. lesna zaloga za GGO, ali celo nižje). Ponekod so mrežo sicer gostili na 4x2 km in celo 2x2 km, vendar zaradi neznanih površin na katerih so mreže gostili nismo mogli upoštevati zgostitev. Zgoščena mreža je sicer dobra osnova za stratificirano vzorčenje, vendar samo če so stratumi predhodno oblikovani.

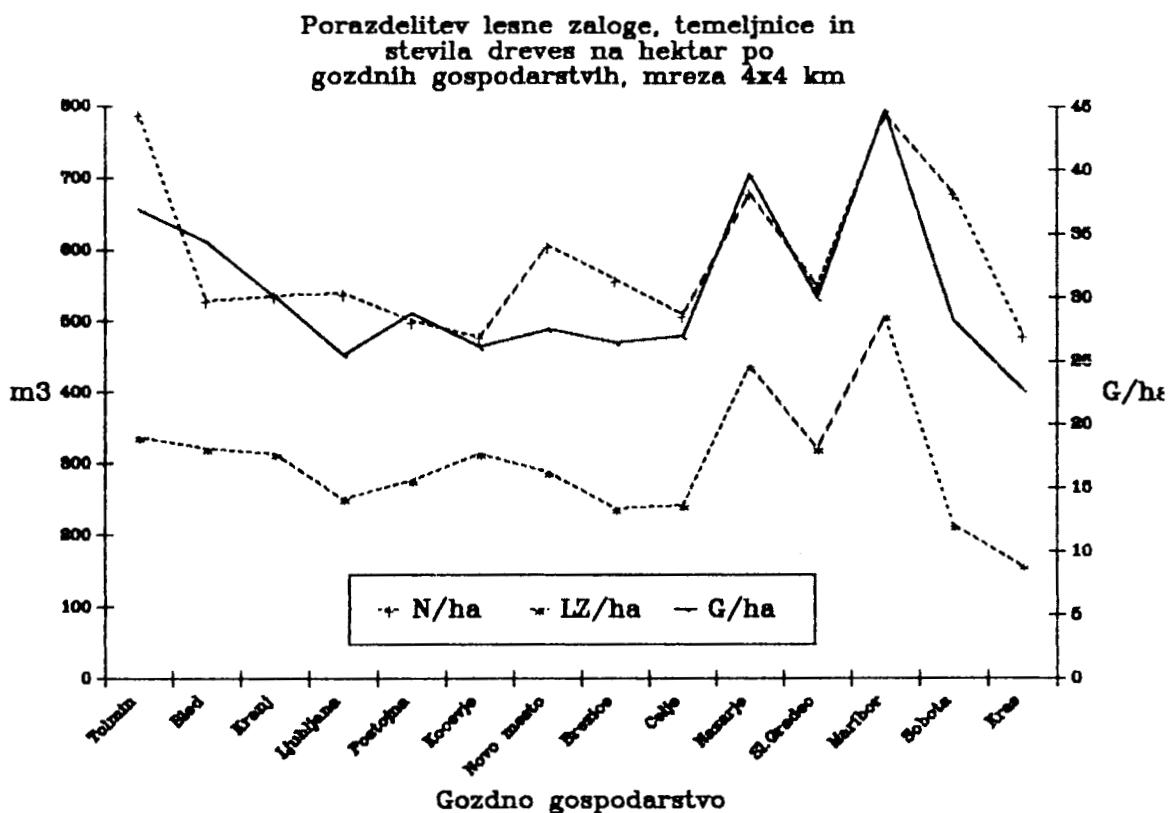
Problem kvalitetne ocene parametrov je tudi v "šlampariji". Lampe v svoji diplomske nalogi (LAMPE, 1990) omenja, da so



Graf št. 16: Porazdelitev višin po  $200 m^2$  razredih

bili premeri dreves narobe merjeni in sicer tako, da je bilo drevo ob popisu leta 1985 debelejše kot dve leti kasneje leta 1987. Podoben problem je tudi napačno merjenje polmera ploskve, kar seveda vpliva na oceno vseh parametrov odvisnih od pravilne izmere površine vzorčnega kroga. Velikost vzorčnega kroga zelo niha

( $36.98 m^2$  do  $3342.22 m^2$ ) in zelo verjetno je, da je veliko polmerov narobe izmerjenih. Na grafu 16 vidimo porazdelitev površin traktov po 2 arskih razredih. Večina traktov je sicer v prvih treh razredih, vendar pa najdemo trakte tudi v razredih nad 10 arov.



Graf št.17: Primerjava lesne zaloge, temeljnice in števila dreves na hektar po gozdnih gospodarstvih, horizontalne črte predstavljajo posamezna povprečja za Slovenijo.

Grafikon številka 17. predstavlja združitev povprečij za lesno zalogo, temeljico in število dreves na hektar v en graf. Na njem vidimo skupni potek vseh treh črt in jih primerjamo med seboj.

#### 4.2.1.2 Primerjava parametrov SDI<sup>8</sup>, števila dreves na hektar in srednje temeljničnega premera

Specifična gostota sestoja (SDI) je definirana s številom dreves, ki ustreza enakemu deležu (p) pri sestoju s srednjim premerom 25 cm (KOTAR, 1985). V bistvu nam ta kazalec pomaga prevesti število dreves danega sestoja na število dreves, ki bi jih imel ta sestoj, če bi imel srednji temeljnični premer 25 cm. SDI se računa po sledeči formuli:

$$\text{SDI} = \frac{\text{število dreves}}{\text{ha}} * \left( \frac{25.0}{d_g} \right)^{-1.605}$$

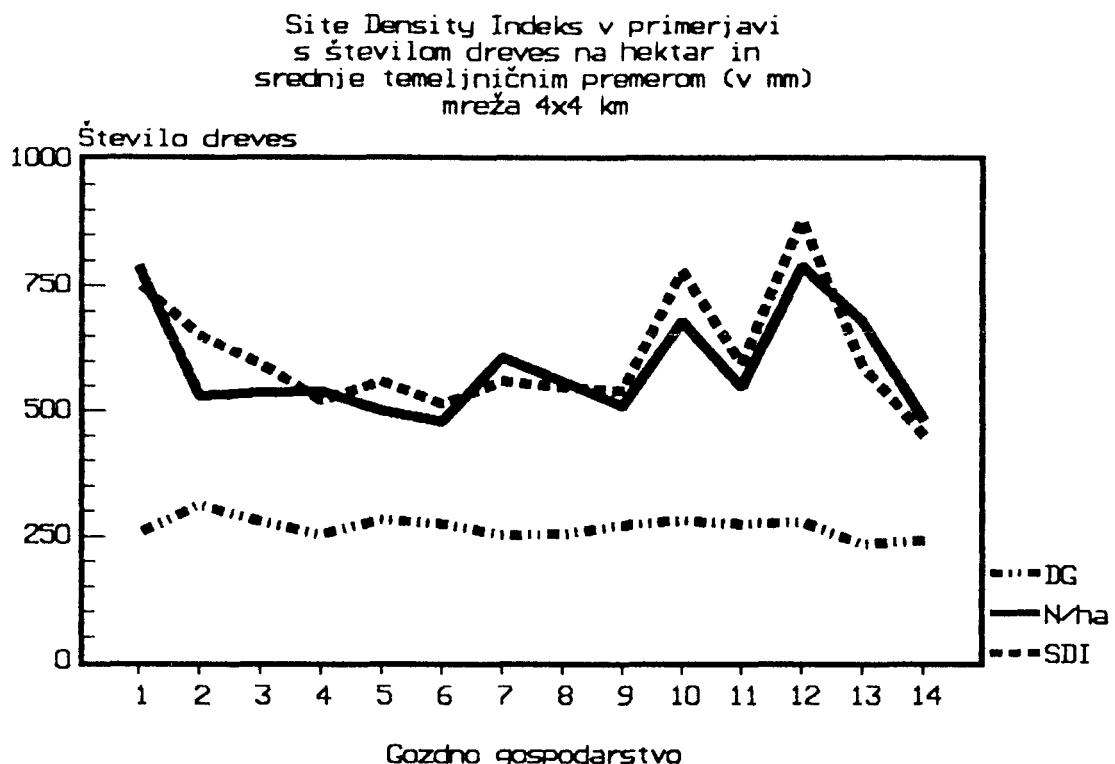
$d_g$  ... Srednje temeljnični premer

Specifična gostota sestoja, število dreves in srednje temeljnični premer so v relativno tesni povezavi, kajti vsi so tako ali drugače vezani na ocenjeno število dreves na hektar. To je bil tudi razlog, da smo se odločili te tri parametre primerjati in na osnovi njihovih medsebojnih odnosov, podati nekaj ugotovitev.

V grafikonu 18. lahko vidimo povezave med SDI, N/ha in DG.

---

<sup>8</sup> an.=Site Density Index



Graf št.18: Odnosi med SDI, N/ha in DG (v mm) po gozdnih gospodarstvih

Na grafikonu 18 lahko ugotovimo sledeče:

- če gre za starejše in debelejše sestoje potem je število dreves (N/ha) manjše od gostote sestoja (SDI), srednje temeljnični premer pa je nad 25.0 cm,
- če sta si SDI in N/ha bolj ali manj enaka potem gre za srednjedobne sestoje (mlajši debeljaki, st. drogovnjaki),
- če pa je SDI manjši od N/ha gre za mlade sestoje s srednje temeljničnim premerom pod 25.0 cm.

Med opisanimi parametri torej je neke vrste povezava, vendar se postavlja vprašanje smiselnosti te vrste primerjav na

tako velikem področju, predvsem pa s tako nezanesljivimi podatki, kot so bili moji.

#### **4.2.2 Stratificirano vzorčenje kot možnost za izboljšanje kvalitete informacij**

Značilnost stratificiranega vzorčenja je združevanje opazovanega parametra v smiselne grupacije (stratume) (HOČEVAR, HLADNIK 1990). Na podlagi smiselnega združevanja v stratume dosežemo določeno stopnjo homogenosti znotraj stratuma in na ta način tudi zmanjšanje variabilnosti znotraj stratuma. Posledica stratificiranja je zato manjša variabilnost opazovanega parametra. V primerjavi s čistim slučajnostnim vzorčenjem pomeni stratificirano vzorčenje omejitve načela slučajnostne izbire v, na po nekih kriterijih, oblikovane stratume.

Pogoji, ki omogočajo stratificirano vzorčenje so sledeči:

- vsak stratum mora imeti vsaj en vzorec.
- vsak vzorec mora biti v samo enem stratumu,
- dejanska površina stratuma mora biti v naprej znana<sup>9</sup>

Stratificirano vzorčenje se uporablja v primeru, ko je osnovna populacija zelo heterogena. Stratifikacija bo uspešna, če nam bo uspelo stratume oblikovati tako, da bo znotraj stratumov homogenost čim večja ali obratno subpopulacije se morajo med seboj čim bolj razlikovati.

Oblikovanje stratumov poteka na podlagi različnih kriterijev. Najidealnejši kriteriji za oblikovanje stratumov

<sup>9</sup> Površina izračunana iz reprezentativne vrednosti trakta nam v tem primeru popolnoma nič ne pomaga

so različni biološko-ekološki parametri (razvojne faze, sklep krošenj, drevesna sestava ipd.), lahko pa se odločimo za stratume na podlagi lastništva nad gozdom, načinom obratovanja in podobno. Vedno pa je kriterij za kvaliteto izbire dobljena točnost iskanega parametra (interval zaupanja naj bi bil čim ožji).

Razporeditev vzorcev po stratumu je lahko sistematična (najpogosteje, tudi pri nas) in slučajnostna.

Kako bomo porazdelili vzorce po stratumih je odvisno od dveh faktorjev:

- poznati moramo površinski delež in varianco po posameznih stratumih,
- poleg vsega zgornjega moramo poznati tudi stroške izvedbe inventure.

Na tej podlagi se nato odločimo za proporcionalno porazdelitev števila vzorcev, za matematično optimalno porazdelitev števila vzorcev po stratumih ali za cenovno optimalno porazdelitev števila vzorcev.

Glede na to da so podatki o stanju gozdov v Sloveniji že zbrani nimamo veliko izbire. Mreža je sistematična z osnovno celico 4x4 km, zato bomo vzeli v obračun formule za proporcionalno porazdelitev števila traktov v stratumu. Metoda naknadnega oblikovanja stratumov, ko na obstoječi mreži iščemo najprimernejše stratume se imenuje Poststratifikacija.

Izračuni so potekali po sledečih formulah

#### 1. Stopnja vzorčenja

$$n_j = P_j n \quad (n = \sum_1^m n_j)$$

2. Potrebno število vzorcev za dopustno standardo napako

$$n = \frac{\sum_{j=1}^m P_j s_j^2}{s^2}$$

3. Povprečna vrednost za startum

$$\bar{y}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} y_{i,j}}{n_j}$$

4. Varianca znotraj stratuma

$$s_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} y_{i,j}^2 - \left( \frac{\sum_{i=1}^{n_j} y_{i,j}}{n_j} \right)^2}{n_j - 1}$$

4.2.2.1 Ocena lesne zaloge

V nadaljevanju prikazujemo izračun lesne zaloge na podlagi formul za stratificirano vzorčenje.

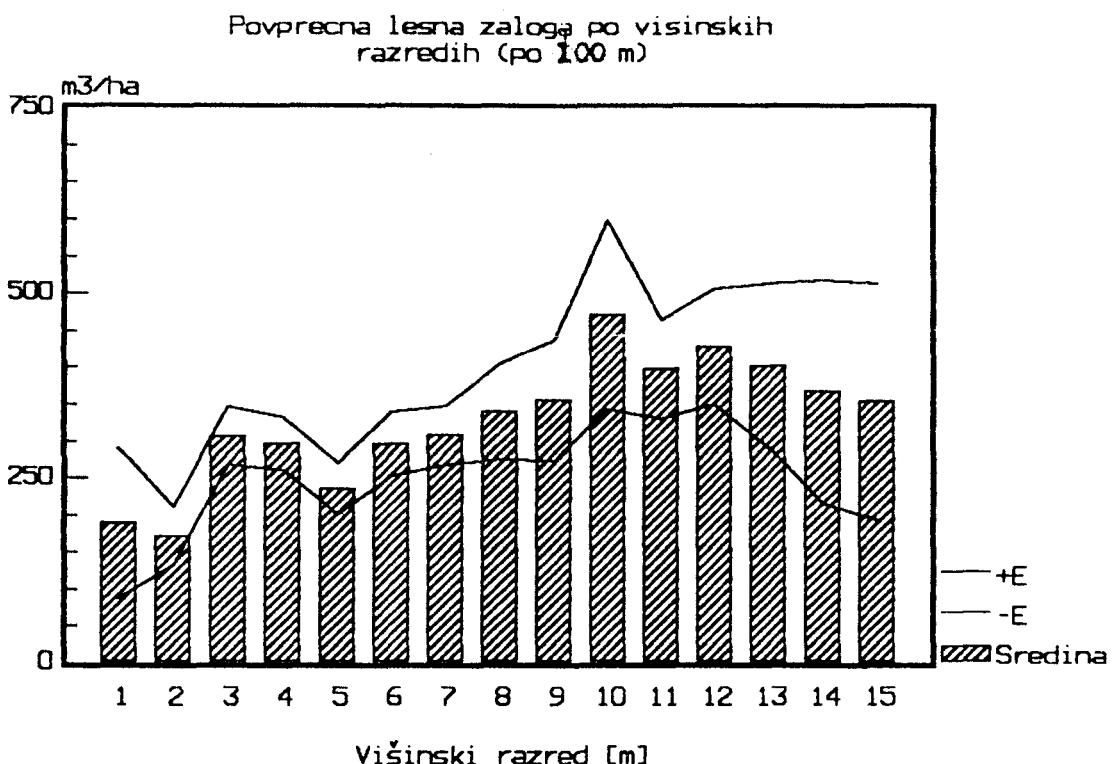
Osnovni problem je, kako oblikovati stratume, da bi dobili čim boljšo oceno lesne zaloge. Pogoji za oblikovanje stratumov so napisani na začetku tega poglavja. Način

oblikovanja stratumov v nalogi, ne bo povsem ustrezal napisanim definicijam, ker površina stratumov, razen po gozdnih gospodarstvih, ni poznana (ena izmed resnejših napak naše inventure). Poskus vzorčenja se bo omejil na štiri tipe stratumov:

- nadmorska višina,
- gozdna gospodarstva,
- srednje temeljnični premer in
- sektor lastništva.

#### *4.2.2.1.1 Stratumi po nadmorskih višinah*

Osnova za stratificiranje so nadmorske višine. Glavni problem pri oblikovanju stratumov se je omejil na primerno širino višinskih razredov. Alternative pri oblikovanju so nihale med 100 metrsko in 400 metrsko širino razreda. Podlaga za izbiro širine razreda pa je bila kvaliteta ocene iskanega parametra.



Graf št. 19: Povprečna lesna zalogă po 100 m razredih

Variable V\_HA  
By Variable NMV (100m razredi)

#### Analiza Variance

| Source         | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 15   | 2882479.732    | 192165.3155  | 4.0574  | .0000   |
| Within Groups  | 776  | 36752445.15    | 47361.3984   |         |         |
| Total          | 791  | 39634924.88    |              |         |         |

| Group | Count | Mean     | Standard  | Standard | 95 Pct Conf Int for Mean |
|-------|-------|----------|-----------|----------|--------------------------|
|       |       |          | Deviation | Error    |                          |
| Grp 1 | 4     | 189.6672 | 63.8910   | 31.9455  | 88.0039 To 291.3306      |
| Grp 2 | 26    | 172.0405 | 95.3584   | 18.7013  | 133.5244 To 210.5566     |
| Grp 3 | 116   | 307.0963 | 219.2949  | 20.3610  | 266.7650 To 347.4276     |
| Grp 4 | 109   | 296.3286 | 190.0959  | 18.2079  | 260.2374 To 332.4198     |
| Grp 5 | 95    | 235.5986 | 172.4509  | 17.6931  | 200.4685 To 270.7286     |
| Grp 6 | 106   | 296.1686 | 225.1145  | 21.8651  | 252.8142 To 339.5230     |

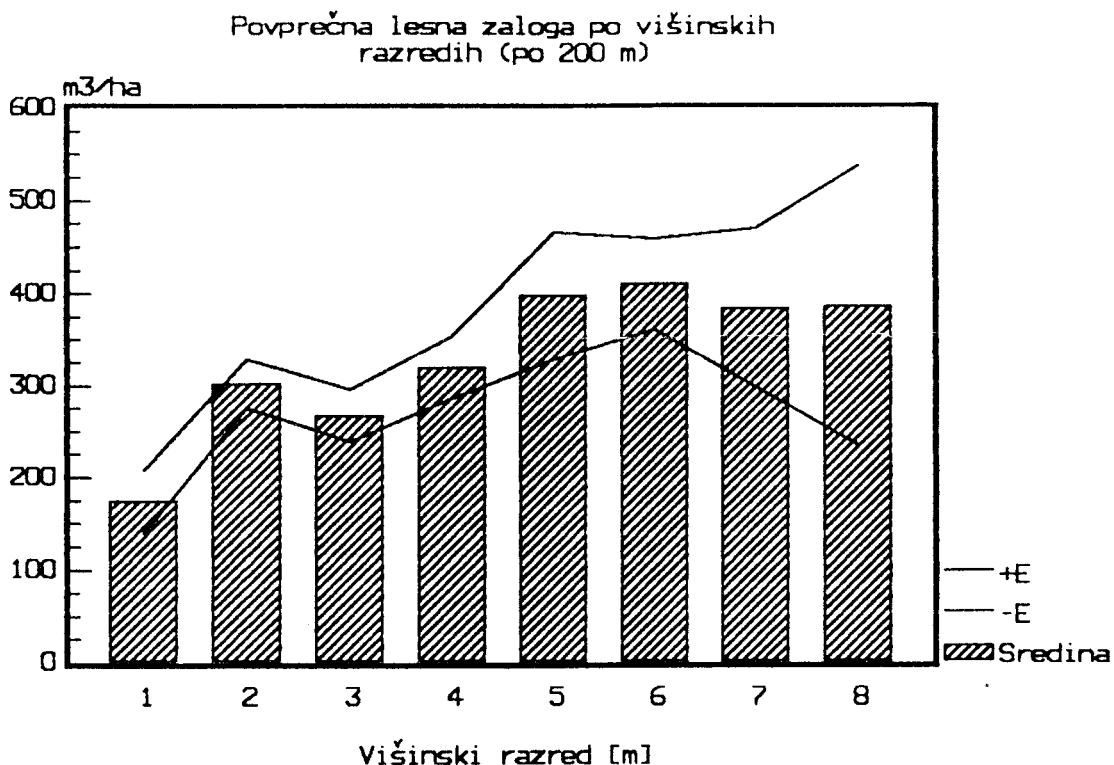
|       |     |                      |          |          |            |    |           |
|-------|-----|----------------------|----------|----------|------------|----|-----------|
| Grp 7 | 102 | 307.3351             | 199.9186 | 19.7949  | 268.0674   | To | 346.6029  |
| Grp 8 | 61  | 339.7468             | 254.0000 | 32.5214  | 274.6943   | To | 404.7992  |
| Grp 9 | 52  | 355.1316             | 292.6667 | 40.5856  | 273.6526   | To | 436.6105  |
| Grp10 | 30  | 470.8062             | 343.6645 | 62.7443  | 342.4798   | To | 599.1327  |
| Grp11 | 32  | 397.3236             | 185.7138 | 32.8299  | 330.3666   | To | 464.2805  |
| Grp12 | 24  | 427.7797             | 184.5470 | 37.6705  | 349.8523   | To | 505.7071  |
| Grp13 | 12  | 402.1106             | 174.0273 | 50.2374  | 291.5389   | To | 512.6823  |
| Grp14 | 12  | 366.8922             | 237.7752 | 68.6398  | 215.8171   | To | 517.9673  |
| Grp15 | 9   | 353.7288             | 207.2476 | 69.0825  | 194.4243   | To | 513.0332  |
| Grp16 | 2   | 532.6100             | 333.1435 | 235.5680 | -2460.5642 | To | 3525.7842 |
| Total | 792 | <u>313.1971</u>      | 223.8467 | 7.9540   | 297.5835   | To | 328.8106  |
|       |     | Fixed Effects Model  | 217.6267 | 7.7330   | 298.0169   | To | 328.3772  |
|       |     | Random Effects Model |          | 19.5512  | 271.5246   | To | 354.8696  |

Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance                    3064.9499

Test homogenosti varianc :

Cochranc C = Max. Variance/Sum(Variances) = 0.1485, P = 0.000 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = 4.822 , P = 0.000  
 Maximum Variance / Minimum Variance    28.933

V  
Variance niso homogene



Graf št. 20: Povprečna lesna zaloga po 200 m razredih

Variable V\_HA  
By Variable NMV (200 m razredi)

Analiza Variance

| Source         | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 7    | 2323903.114    | 331986.1591  | 6.9759  | .0000   |
| Within Groups  | 784  | 37311021.76    | 47590.5890   |         |         |
| Total          | 791  | 39634924.88    |              |         |         |

| Group | Count | Mean     | Standard  | Standard | 95 Pct Conf Int for Mean |      |          |
|-------|-------|----------|-----------|----------|--------------------------|------|----------|
|       |       |          | Deviation | Error    | To                       | From |          |
| Grp 1 | 30    | 174.3908 | 91.0956   | 16.6317  | 140.3751                 | To   | 208.4064 |
| Grp 2 | 225   | 301.8799 | 205.2833  | 13.6856  | 274.9110                 | To   | 328.8488 |
| Grp 3 | 201   | 267.5410 | 203.7196  | 14.3693  | 239.2063                 | To   | 295.8757 |
| Grp 4 | 163   | 319.4646 | 221.4956  | 17.3489  | 285.2055                 | To   | 353.7237 |

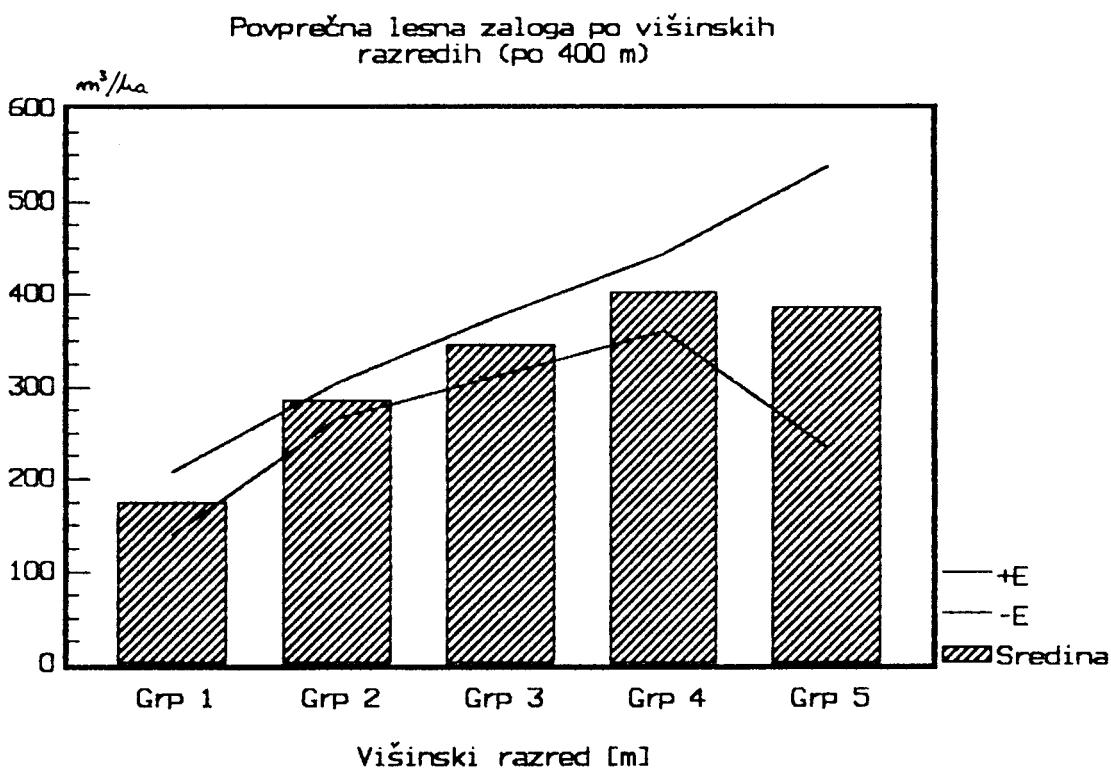
|       |     |                 |          |         |          |    |          |
|-------|-----|-----------------|----------|---------|----------|----|----------|
| Grp 5 | 82  | 397.4516        | 315.2102 | 34.8091 | 328.1923 | To | 466.7108 |
| Grp 6 | 56  | 410.3762        | 184.1553 | 24.6088 | 361.0591 | To | 459.6933 |
| Grp 7 | 24  | 384.5014        | 204.5663 | 41.7569 | 298.1206 | To | 470.8822 |
| Grp 8 | 11  | 386.2526        | 225.1574 | 67.8875 | 234.9899 | To | 537.5154 |
| <hr/> |     |                 |          |         |          |    |          |
| Total | 792 | <u>313.1971</u> | 223.8467 | 7.9540  | 297.5835 | To | 328.8106 |

|                      |                        |         |          |    |          |
|----------------------|------------------------|---------|----------|----|----------|
| Fixed Effects Model  | 218.1527 <sup>10</sup> | 7.7517  | 297.9805 | To | 328.4137 |
| Random Effects Model |                        | 26.6681 | 250.1372 | To | 376.2569 |

Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance 3164.6950

Test homogenosti varianc :

Cochranc C = Max. Variance/Sum(Variances) = 0.2709, P = 0.000 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = 8.725, P = 0.000  
 Maximum Variance / Minimum Variance 11.973



Graf št. 21: Porazdelitev lesne zaloge po 400 m višinskih razredih

Variable V\_HA  
 By Variable NMV (400 m razredi)

Analysis of Variance

| Sum of | Mean | F | F |
|--------|------|---|---|
|--------|------|---|---|

<sup>10</sup> Standardni odklon za stratificirano vzorčenje

| Source         | D.F. | Squares     | Squares     | Ratio  | Prob. |
|----------------|------|-------------|-------------|--------|-------|
| Between Groups | 4    | 1855670.981 | 463917.7452 | 9.6641 | .0000 |
| Within Groups  | 787  | 37779253.90 | 48004.1346  |        |       |
| Total          | 791  | 39634924.88 |             |        |       |

| Group | Count | Mean                 | Standard Deviation | Standard Error | 95 Pct Conf Int for Mean |
|-------|-------|----------------------|--------------------|----------------|--------------------------|
| Grp 1 | 30    | 174.3908             | 91.0956            | 16.6317        | 140.3751 To 208.4064     |
| Grp 2 | 426   | 285.6777             | 205.0260           | 9.9335         | 266.1528 To 305.2027     |
| Grp 3 | 245   | 345.5664             | 258.6815           | 16.5266        | 313.0135 To 378.1193     |
| Grp 4 | 80    | 402.6138             | 189.5685           | 21.1944        | 360.4273 To 444.8002     |
| Grp 5 | 11    | 386.2526             | 225.1574           | 67.8875        | 234.9899 To 537.5154     |
| Total | 792   | <u>313.1971</u>      | 223.8467           | 7.9540         | 297.5835 To 328.8106     |
|       |       | Fixed Effects Model  | <u>219.0985</u>    | 7.7853         | 297.9146 To 328.4795     |
|       |       | Random Effects Model |                    | 37.9821        | 207.7436 To 418.6505     |

Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance 3482.6012

Test Homogenosti Varianc :

Cochranc C = Max. Variance/Sum(Variances) = 0.3282, P = 0.000 (Approx.)  
Bartlett-Box F = 12.015 , P = 0.0  
Maximum Variance / Minimum Variance 8.064

Tabela št. 3: Primerjava rezultatov stratificiranega vzorčenja po višinskih razredih

| Višinski stratum | LZ     | s      | E<br>a=0.05 | Interval zaupanja |
|------------------|--------|--------|-------------|-------------------|
| 100 m razredi    | 313.20 | 217.63 | 7.73        | 298.02 -328.38    |
| 200 m razredi    | 313.20 | 218.15 | 7.75        | 297.98 -328.41    |
| 400 m razredi    | 313.20 | 219.10 | 7.79        | 297.58 -328.48    |

Analiza variance po 100 m razredih nam pokaže določeno izboljšanje standardnega odklona glede na nestratificirani standardni odklon. Glede na stratume s 100 m širino razreda dobimo pri 200 m razredih nekaj slabši rezultat, najslabši rezultat pa dobimo pri 400 m razredih (glej tabelo 3). Test

homogenosti varianc pa je v vseh treh primerih visoko značilen.

Kljub stratificiraju v tem primeru nismo dosegli bistvenega izboljšanja rezultata. Vzrok temu je gotovo v tem, da nadmorske višine niso pravi kriterij za prikaz povprečne hektarske lesne zaloge. Nekaj boljši rezultat, dobimo če vzamemo za stratum gozdnogospodarsko območje, najboljše rezultate pa bi dobili če bi kot stratum uporabili razvojne faze sestoja (HOČEVAR, HLADNIK 1990), sestojne tipe ali kakšen drug biološko-ekološki kriterij.

#### *4.2.2.1.2 Stratificiranje po srednje temeljničnem premeru*

Stratumi so v tem primeru 5 cm razredi srednje temeljničnega premera. Stratumi so oblikovani po sledeči lestvici:

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1 - 10.0 do 15 cm | 2 - 15.1 do 20 cm  |
| 3 - 20.1 do 25 cm | 4 - 25.1 do 30 cm  |
| 5 - 30.1 do 35 cm | 6 - 35.1 do 40 cm  |
| 7 - 40.1 do 45 cm | 8 - 45.1 do 50 cm  |
| 9 - 50.1 do 55 cm | 10- 55.1 cm in več |

Lestvica je razdeljena na 5 cm razrede. Razlog za takšno razdelitev je bil v tem, da smo želeli ohraniti primerljivost naše lestvice z klasično lestvico 5 cm debelinskih stopenj. Rezultati vzorčenja so podani spodaj:

Variable V\_HA  
By Variable DG

#### Analysis of Variance

| Source         | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 8    | 6111574.974    | 763946.8717  | 17.8434 | 0.0     |
| Within Groups  | 783  | 33523349.90    | 42813.9846   |         |         |
| Total          | 791  | 39634924.88    |              |         |         |

| Group                | Count | Mean            | Standard  | Standard    | 95 Pct Conf Int for Mean |
|----------------------|-------|-----------------|-----------|-------------|--------------------------|
|                      |       |                 | Deviation | Error       |                          |
| 10.0-15 cm           | 10    | 71.0838         | 39.2701   | 12.4183     | 42.9917 To 99.1759       |
| 15.1-20 cm           | 90    | 175.6795        | 88.4712   | 9.3257      | 157.1495 To 194.2094     |
| 20.1-25 cm           | 236   | 260.4978        | 215.6196  | 14.0356     | 232.8461 To 288.1496     |
| 25.1-30 cm           | 254   | 332.6124        | 217.5780  | 13.6521     | 305.7263 To 359.4986     |
| 30.1-35 cm           | 137   | 387.4044        | 218.9370  | 18.7050     | 350.4140 To 424.3948     |
| 35.1-40 cm           | 46    | 495.7793        | 237.2155  | 34.9755     | 425.3350 To 566.2236     |
| 40.1-45 cm           | 8     | 475.6344        | 196.7501  | 69.5617     | 311.1476 To 640.1212     |
| 45.1-50 cm           | 6     | 584.6138        | 240.4138  | 98.1485     | 332.3188 To 836.9088     |
| 50.1-55 cm           | 5     | 475.2098        | 273.4475  | 122.2894    | 135.6854 To 814.7342     |
| Total                | 792   | <u>313.1971</u> | 223.8467  | 7.9540      | 297.5835 To 328.8106     |
| Fixed Effects Model  |       | 206.9154        | 7.3524    | 298.7643 To | 327.6299                 |
| Random Effects Model |       |                 | 48.2890   | 201.8425 To | 424.5517                 |

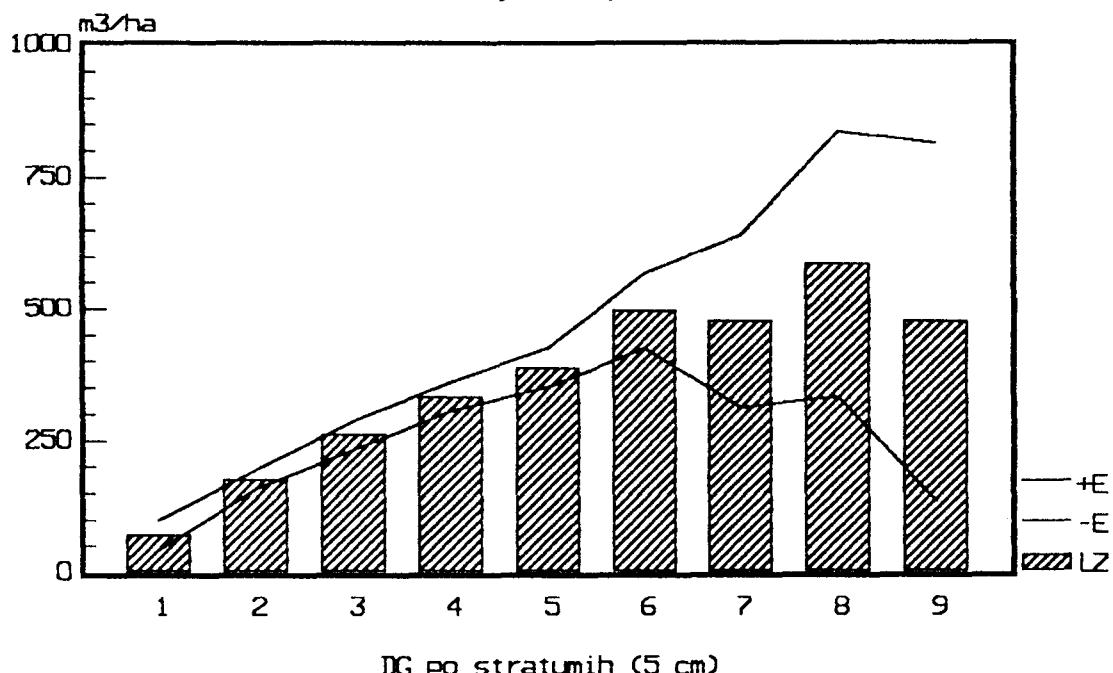
Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance 9561.9430

| Group | Minimum  | Maximum   |
|-------|----------|-----------|
| Grp 1 | 20.8130  | 115.2640  |
| Grp 2 | 17.0450  | 618.6140  |
| Grp 3 | 33.8830  | 1754.6220 |
| Grp 4 | 36.7520  | 1865.3060 |
| Grp 5 | 47.4860  | 1466.2140 |
| Grp 6 | 74.0600  | 1291.5560 |
| Grp 7 | 277.0940 | 922.1880  |
| Grp 8 | 237.1770 | 942.4850  |
| Grp 9 | 146.3860 | 734.3310  |
| Total | 17.0450  | 1865.3060 |

#### Test Homogenosti Variance:

Cochrancs C = Max. Variance/Sum(Variances) = .1975, P = .000 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = 12.927 , P = .000  
 Maximum Variance / Minimum Variance 48.487

Lesna zaloga glede na srednje temeljnični premer (stratumi so širine 5 cm)  
Mladovja izključena



Graf št. 22: Povprečna hektarska lesna zaloga po stratumih.  
Stratumi so razredi srednje temeljničnega premera (5 cm).

Na osnovi stratificiranja po 5 cm razredih srednje temeljničnega premera smo dobili relativni dober rezultat. Kvaliteto ocene nam popačijo predvsem zadnji debelinski razredi, ker imajo premalo podatkov. Analiza minimuma in maksimuma nam pokaže na zelo velika (prevelika!) odstopanja hektarskih lesnih zalog. Lesne zaloge nad 1200 m<sup>3</sup>/ha so močno vprašljive. Verjetno so posledica napačno merjenih polmerov ploskev.

#### 4.2.2.1.3 Stratumi po gozdnih gospodarstvih

Stratificiranje po gozdnih gospodarstvih spada med t.i. stratificiranje po administrativnih stratumih. Stratum predstavlja vsako gozdno gospodarstvo posebej. Stratumi so sledeči (ustrezajo GIS-ovi klasifikaciji):

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| 1 - Tolmin     | 8 - Brežice         |
| 2 - Bled       | 9 - Celje           |
| 3 - Kranj      | 10 - Nazarje        |
| 4 - Ljubljana  | 11 - Slovenj Gradec |
| 5 - Postojna   | 12 - Maribor        |
| 6 - Kočevje    | 13 - Sobota         |
| 7 - Novo Mesto | 14 - Kras           |

Rezultati stratificiranja so sledeči:

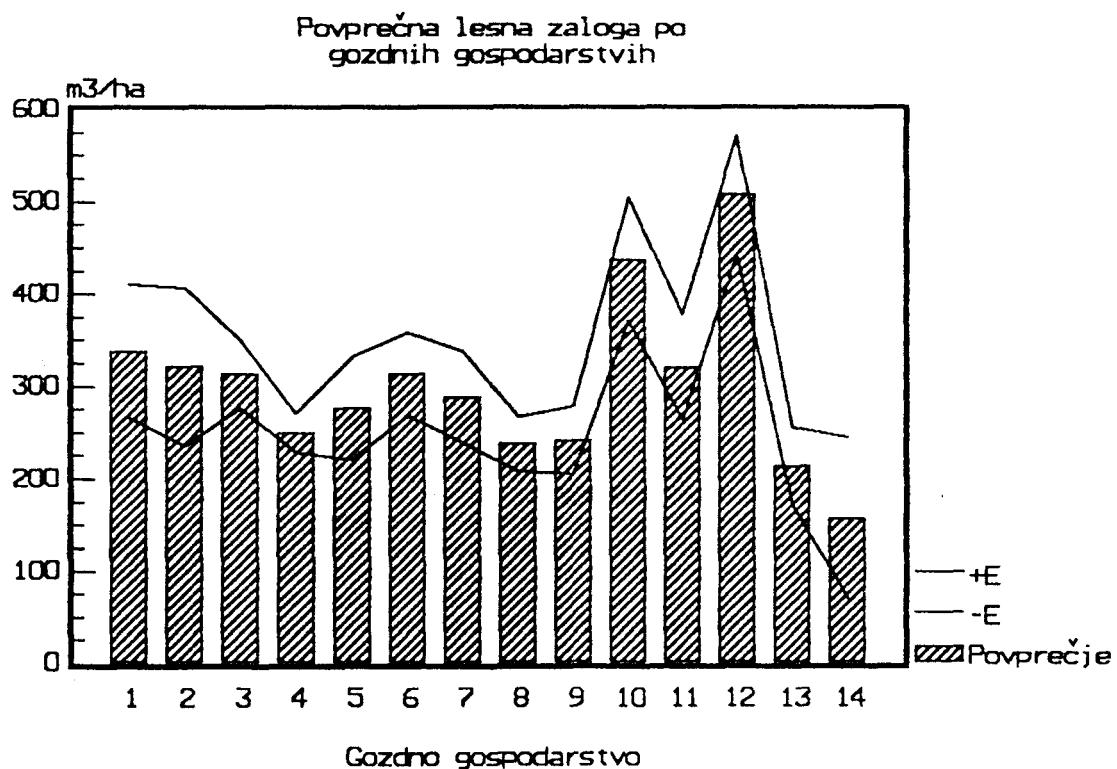
Variable V\_HA  
By Variable GGO

#### Analysis of Variance

| Source         | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 13   | 6229321.454    | 479178.5734  | 11.1598 | 0.0     |
| Within Groups  | 778  | 33405603.42    | 42937.7936   |         |         |
| Total          | 791  | 39634924.88    |              |         |         |

| Group | Count | Mean     | Standard  | Standard | 95 Pct Conf Int for Mean | To | 410.3763 |
|-------|-------|----------|-----------|----------|--------------------------|----|----------|
|       |       |          | Deviation | Error    |                          |    |          |
| Grp 1 | 78    | 337.9401 | 321.2747  | 36.3772  | 265.5038                 | To | 410.3763 |
| Grp 2 | 30    | 321.2557 | 229.3654  | 41.8762  | 235.6092                 | To | 406.9021 |
| Grp 3 | 52    | 313.6142 | 134.0635  | 18.5913  | 276.2907                 | To | 350.9377 |
| Grp 4 | 133   | 250.2336 | 122.2797  | 10.6030  | 229.2598                 | To | 271.2073 |
| Grp 5 | 51    | 276.4811 | 197.4218  | 27.6446  | 220.9553                 | To | 332.0069 |
| Grp 6 | 61    | 313.4393 | 175.9376  | 22.5265  | 268.3796                 | To | 358.4990 |
| Grp 7 | 63    | 288.3001 | 195.0786  | 24.5776  | 239.1702                 | To | 337.4300 |
| Grp 8 | 49    | 237.6960 | 103.7024  | 14.8146  | 207.9092                 | To | 267.4828 |
| Grp 9 | 53    | 242.1350 | 131.5378  | 18.0681  | 205.8787                 | To | 278.3913 |
| Grp10 | 37    | 437.7350 | 199.7481  | 32.8384  | 371.1357                 | To | 504.3344 |
| Grp11 | 41    | 320.6838 | 180.9295  | 28.2564  | 263.5753                 | To | 377.7922 |
| Grp12 | 95    | 507.2650 | 316.5309  | 32.4754  | 442.7844                 | To | 571.7457 |
| Grp13 | 24    | 213.8665 | 97.9357   | 19.9910  | 172.5119                 | To | 255.2211 |

|   |     |          |          |         |           |    |           |
|---|-----|----------|----------|---------|-----------|----|-----------|
| Grp14   | 25  | 157.4152 | 211.7469 | 42.3494 | 70.0103   | To | 244.8200  |
| Total   | 792 | 313.1971 | 223.8467 | 7.9540  | 297.5835  | To | 328.8106  |
| Fixed Effects Model   |     | 207.2144 |          | 7.3630  | 298.7433  | To | 327.6509  |
| Random Effects Model  |     |          |          | 27.5367 | 253.7078  | To | 372.6864  |
| Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance         |     |          |          |         |           |    | 7864.5709 |
| Test Homogenosti Varianc:   |     |          |          |         |           |    |           |
| Cochranc C = Max. Variance/Sum(Variances) = .1870, P = .000 (Approx.) |     |          |          |         |           |    |           |
| Bartlett-Box F =  |     |          |          | 17.047  | , P = 0.0 |    |           |
| Maximum Variance / Minimum Variance                                   |     |          |          | 10.761  |           |    |           |



Graf št. 23:Stratumi po gozdnih gospodarstvih

Rezultat vzorčenja je nekaj slabši kot pri stratumih po srednje temeljničnem premeru, je pa še vedno bistveno boljši od stratificiranja po nadmorski višini. Glede na analizo

variance in test homogenosti varianc nam pokaže, da so razlike med območji visoko značilne ( $p=0.000$ )

#### *4.2.2.1.4 Stratificiranje po sektorjih lastništva*

Sektor lastništva spada podobno kakor gozdno gospodarstvo med administrativne stratume. V grobem obstajata dve kategoriji lastništva:

1- Družbeni sektor (SLP-1, SLP-2)

2- Zasebni sektor

Obe obliki lastnine nad gozdom odlikuje specifičen pristop k urejanju in gojenju gozda, zato sta zelo primerni pri oblikovanju stratumov.

Nekaj razlogov za oblikovanje stratumov glede oblike lastništva nad gozdom prikazujem v tabeli št 4.

Tabela št. 4: Osnovne značilnosti gozdov po sektorjih lastništva. Velja samo za merske sestoje.

| Sektor lastništva | n          | $\Sigma v. (%)$ | n%           | dg          |
|-------------------|------------|-----------------|--------------|-------------|
| Družbeni sektor   | 227        | 38.08           | 28.7         | 29.2        |
| Zasebni sektor    | 565        | 61.92           | 71.3         | 25.7        |
| <b>Slovenija</b>  | <b>792</b> | <b>100.00</b>   | <b>100.0</b> | <b>26.7</b> |

Variable V\_HA  
By Variable LAST

### Analysis of Variance

| Source         | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 1    | 846290.0316    | 846290.0316  | 17.2362 | .0000   |
| Within Groups  | 790  | 38788634.85    | 49099.5378   |         |         |
| Total          | 791  | 39634924.88    |              |         |         |

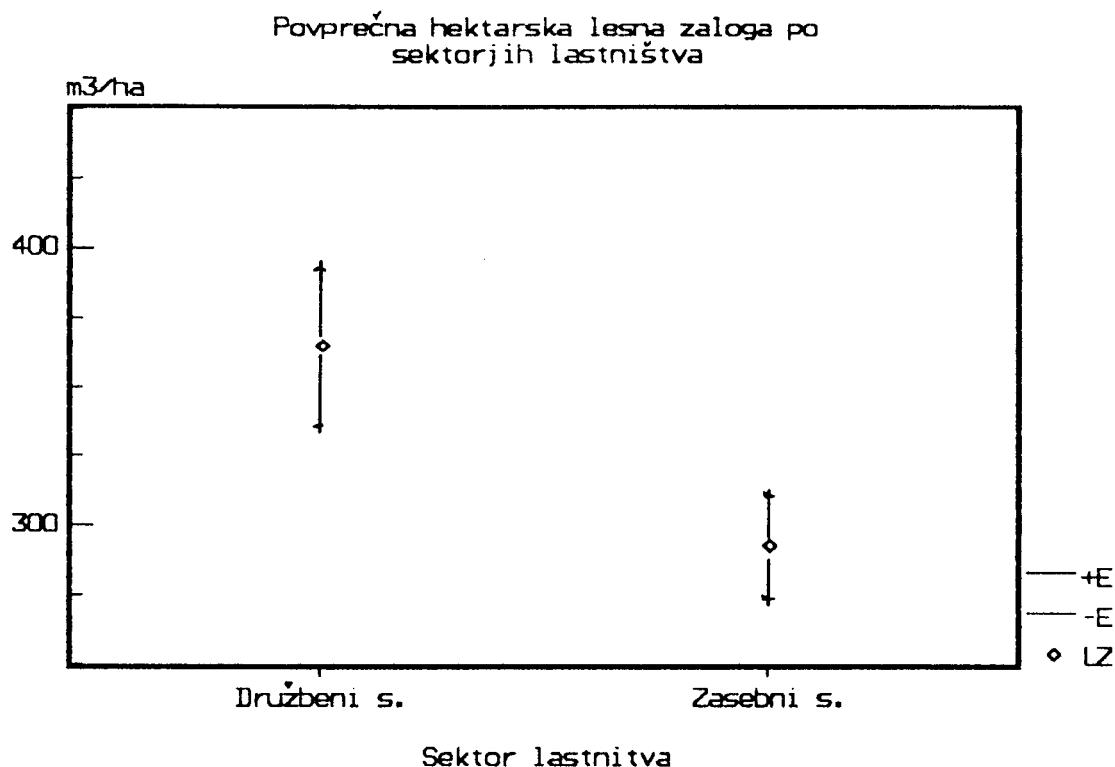
| Group                | Count | Mean     | Standard  | Standard | 95 Pct Conf Int for Mean |          |          |
|----------------------|-------|----------|-----------|----------|--------------------------|----------|----------|
|                      |       |          | Deviation | Error    | To                       | 393.1272 |          |
| Družbeni             | 227   | 364.7684 | 216.8304  | 14.3915  | 336.4096                 | To       | 393.1272 |
| Zasebni              | 565   | 292.4773 | 223.4607  | 9.4011   | 274.0119                 | To       | 310.9426 |
| Total                | 792   | 313.1971 | 223.8467  | 7.9540   | 297.5835                 | To       | 328.8106 |
| Fixed Effects Model  |       | 221.5842 |           | 7.8737   | 297.7413                 | To       | 328.6528 |
| Random Effects Model |       |          |           | 38.9467  | -181.6675                | To       | 808.0616 |

Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance      2461.4045

| Group    | Minimum | Maximum   |
|----------|---------|-----------|
| Družbeni | 20.4500 | 1573.5880 |
| Zasebni  | 17.0450 | 1865.3060 |
| Total    | 17.0450 | 1865.3060 |

#### Test Homogenosti Variance:

Cochrancs C = Max. Variance/Sum(Variances) = .5151, P = .550 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = .290 , P = .590  
 Maximum Variance / Minimum Variance      1.062



Graf št. 24: Povprečna hektarska lesna zaloga po sektorjih lastništva. Samo merski sestoji.

Na podlagi stratumov po sektorjih lastništva nismo uspeli izboljšati rezultata vzorčenja. Analiza variance med obemi stratumi pa tudi ni pokazala statistično neoporečnih rezultatov, ker je bil preizkus homogenosti varianc zavrnjen kot neznačilen. Razlog, da nismo uspeli izboljšati rezultata vzorčenje je verjetno v velikih odstopanjih pri oceni lesne zaloge. Primerjava minimuma in maksimuma nam pokaže, da je razpon ocenjene lesne zaloge med 17 in 1800 m<sup>3</sup>/ha. Zagotovo so tako velike ocene lesne zaloge napačne.

Sumarni pregled rezultatov vzorčenja podajamo na tabeli 5.

Tabela 5: Sumarni pregled po tipih stratumov

| Tip stratuma           | LZ     | s      | $\alpha=0.05$ | zaupanja         |
|------------------------|--------|--------|---------------|------------------|
| 100 m viš. razredi     | 313.20 | 217.63 | 7.73          | 298.02 - 328.38  |
| 200 m viš. razredi     | 313.20 | 218.15 | 7.75          | 297.98 - 328.41  |
| 400 m viš. razredi     | 313.20 | 219.10 | 7.79          | 297.58 - 328.48  |
| Sr. temeljnični premer | 313.20 | 206.92 | 7.35          | 298.76 - 327.62  |
| Gozdna gospodarstva    | 313.20 | 207.21 | 7.36          | 298.74 - 327.65  |
| Sektorji lastništva    | 313.20 | 221.58 | 7.87          | 297.74 - 328.65* |

\* ... Test homogenosti varianc ni značilen.

#### 4.2.3 Primerjava enostavnega sistematičnega in stratificiranega vzorčenja

S stratificiranim vzorčenjem se da narediti velik korak naprej pri izboljševanju in racionalizaciji vzorčnih inventur. Ob podobnih stroški kot pri enostavnom sistematičnem vzorčenju lahko pri stratificiranem vzorčenju dosežemo boljše rezultate in manjšo variabilnost ocen (ob pogoju, da je vzorčenje korektno narejeno). Svoje mesto je stratificirano vzorčenje našlo povsod tam, kjer je obstajajo v strukturi opazovanega parametra bistvene razlike med področji in tam kjer so populacije jasno prostorsko opredeljene.

Če primerjamo enostavno sistematično vzorčenje z stratificiranim vzorčenjem, najdemo naslednje prednosti stratificiranega vzorčenja:

- dobimo ocene vseh parametrov po stratumih
- pri isti stopnji vzorčenja dobimo praviloma točnejšo oceno.

#### 4.3 Poškodovanost dreves in ploskovna ocena poškodovanosti

Namen slovenske velikoprostorske inventure je, kot je omenjeno že v uvodnih poglavjih, spremeljanje procesa propadanja gozdov. Verjetno je to tudi glavni vzrok, da je dendrometrijski del popisov površno opravljen (merjenje polmerov ploskev, premerov dreves in določanje tarif). Popisovalci so na ploskvah okularno ocenjevali različne parametre propadanja dreves. Izmed parametrov so najpomembnejši sledeči:

- osutost krošenj vseh drevesnih vrst razen borov,
- kvaliteta vrhov<sup>11</sup>,
- mehanične poškodbe vrhov,
- lameta sindrom pri smreki
- tip osutosti (pri smreki in jelki so uporabljali tudi izdelane ključe za določanje tipa osutosti),
- porumenelost.

Pri oblikovanju diplomske naloge smo se odločili, da bomo vzeli v obdelavo samo osutost za vse drevesne vrste razen borov in igličavost, ki je tipična za bore.

Lestvica za ocenjevanje poškodovanosti je pet stopenjska. Osnova za lestvico je priporočilo Evropske ekonomske komisije (ECE), pri nas pa so jo prilagodili našim razmeram, o tem piše Šolar v Gozdarskem vestniku (ŠOLAR, 1990). Lestvica za ocenjevanje stopnje osutosti posameznega drevesa je sledeča:

---

<sup>11</sup> Hočevar in Hladnik sta ocenjevala tudi obliko vrha, pri jelkah

- 
- 0 - Zdrava drevesa (izguba iglic ali listov 0-9%)  
 1 - Malo poškodovana drevesa (izguba iglic ali listov znaša 10-25%)  
 2 - Srednje poškodovana drevesa (izguba iglic ali listov znaša 26-60%)  
 3 - Močno poškodovana drevesa (izguba iglic ali listov znaša 61-90%)  
 4 - Sušice in drevje v nezadržne propadanju (izguba nad 90%)
- 

Nekateri avtorji (HOČEVAR, HLADNIK 1988) trdijo, da drevesa z osutostjo do 25% v resnici ne moremo šteti za poškodovana drevesa, zato predlagajo namesto stopnje osutosti indeks poškodovanosti. Tudi Kotar o tem piše v skripti (sicer v drugačnem kontekstu) in navaja ugotovitev Dahmsa iz leta 1954, ki pravi da lahko drevesu odstranimo spodnjo tretjino krošnje pa se to pri debelinskem prirastku ne pozna preveč.

#### 4.3.1 Stopnja osutosti

Ker je osnova vsem našim nadaljnim analizam stopnja osutosti posameznega drevesa, smo jo zaradi tega postavili na prvo mesto in tu podajamo nekatere ugotovitve, do katerih smo prišli z analiziranjem podatkov.

Stopnja osutosti je parameter, ki se ga ocenjuje okularno, na osnovi presvetljenosti krošnje. Ocenuje se na osnovi priučenih karakteristik dreves, ki se nahajajo v določenih razredih osutosti. Problem, ki se pojavlja pri ocenjevanju osutosti krošnje je neenakomerna širina razredov, tako obsega ničti razred 9 enot, prvi 15, drugi 35, itd.... Ker tak način ocenjevanja povzroča težave so nekateri avtorji predlagali razrede enakih širin in sicer po 10 enot, tako v Švici, Nemčiji, Avstriji pa tudi pri nas že uporabljajo lestvico z 10% razredi osutosti.

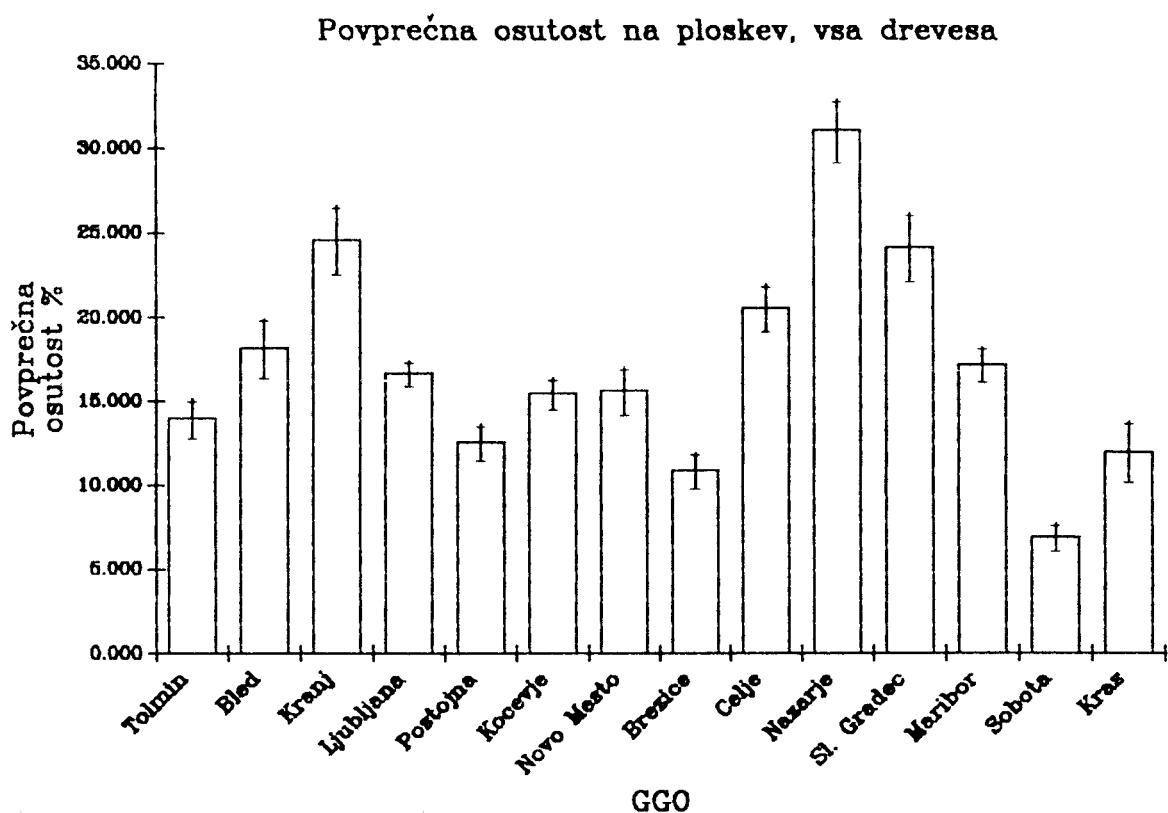
Ko popisovalec, vsako posamezno drevo oceni, vpiše oceno v kodirni list in ta ocena se skupaj z ostalimi podatki kasneje prenese v računalnik.

Na podlagi vnešenih podatkov se lahko z računalnikom izračuna povprečne stopnje osutosti na ploskev oziroma trakt

in pomnoženo s traktno vrednostjo dobimo povprečno stopnjo osutosti na enoto površine. Na osnovi podatkov o drevesih, lahko dobimo tudi stopnje osutosti po drevesnih vrstah, vendar v tem primeru ne smemo govoriti o ploskovnih ocenah poškodovanosti sestojev.

Pri računanju statističnih kazalcev, se moramo zavedati, da gre pri računanju povprečij, varianc in drugih kazalcev za atributivne znake, zato ne smemo računati z direktnimi vrednostmi, ampak moramo uporabiti transformirane vrednosti. V ta namen se poslužujemo arcsin  $\sqrt{x}$  transformacije, kot osnovo za izračun pa vzamemo sredine razredov osutosti.

V nadaljevanju predstavljamo nekaj rezultatov dobljenih na osnovi datoteke dreves debelejših od 10 cm (vsi merski sestoji). Podmerskih sestojev v nalogi nismo upoštevali.

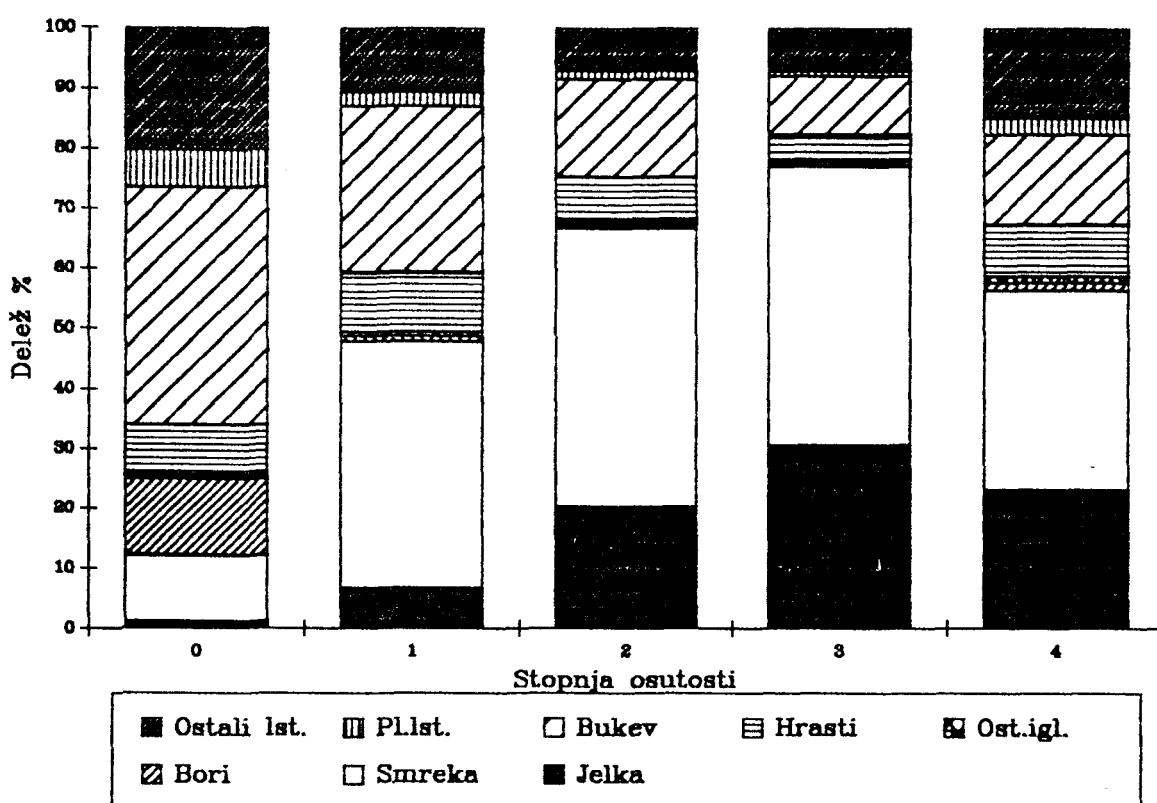


Graf št. 25: Povprečna osutost po gozdnih gospodarstvih in za Slovenijo

Na grafu številka 25 lahko vidimo povprečno osutost po gozdno gospodarskih območjih. Gre za povprečno vrednost na osnovi 4x4 km mreže. Na osnovi tega lahko vidimo, da stopnja osutosti zelo niha med različnimi območji. V splošnem lahko trdimo, da imajo območja z večjim deležom listavcev to povprečje nižje od tistih, ki imajo več iglavcev. Konica pri gozdnem gospodarstvu Nazarje pa gre verjetno na račun TE Šoštanj, ki je znana po hudem vplivu na okolico (več deset tisoč ton SO<sub>2</sub>/leto). Pri GG Nazarje gre torej za lokalni in globalni vpliv onesnaževanja. Podobno kot pri Nazarjah, se pri Slovenskem Gradcu vidi vpliv topilnice svinca Mežica. Nasprotno je zaskrbljujoče kako velik je delež lokalnih vplivov onesnaževanja, tako lahko poleg TE Šoštanj vidimo

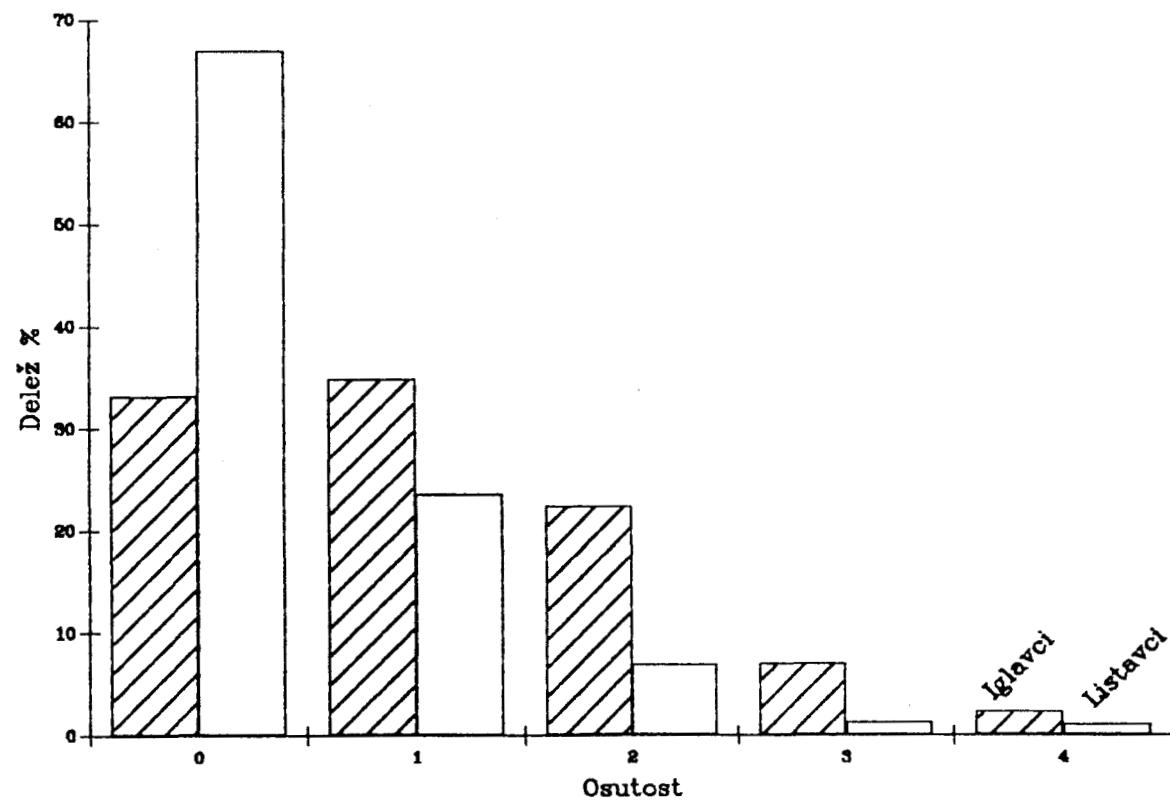
tudi vpliv Cinkarne Celje, TE Trbovlje, že omenjenega rudnika v Mežici in še bi lahko naštevali. Slabo stanje sestojev pa gre v primeru gozdnih gospodarstev Kranj in Bled pripisati tudi vplivu močnega vetroloma v letu 1986 (1985?), ko so morali posekatи ogromne količine lesa in so bili sestoji v hudem šoku. Na Krasu pa so imeli v letu popisa ravno gradacijo škodljivcev.

Po drugi strani pa ima soboško gozdno gospodarstvo zelo nizko stopnjo osutost (dobrih 5%), kar gre pripisati dejству, da gre za dobro prevetreno ravnino, kjer so večinoma listavci in kjer ni industrije, ki bi huje onesnaževala okolje.



Graf št.26: Deleži drevesnih vrst po stopnjah osutosti

Na grafu številka 26 prikazujemo delež posameznih drevesnih vrst oz. skupin dreves po stopnjah osutnosti. V prikazu je uporabljena tehnika 100% stolpcev zato je slika rahlo popačena, vendar pa prikazuje zanimiv potek spremenjanja odnosov znotraj stolpcev. V stopnjah, kjer so drevesa bolj zdrava prevladujejo listavci, z naraščanjem osutnosti se delež listavcev, zmanjšuje povečuje pa se delež iglavcev, posebej smreke in jelke. V zadnji četrti stopnji se deleži rahlo uravnovesijo in delež smreke ter jelke se zmanjša. V prikazu gre zgolj za ilustracijo odnosov med drevesnimi vrstami, ne pa za absolutno število, kajti število dreves po stopnjah osutnosti naglo upada proti četrti stopnji. To se lepo vidi na grafu 27.

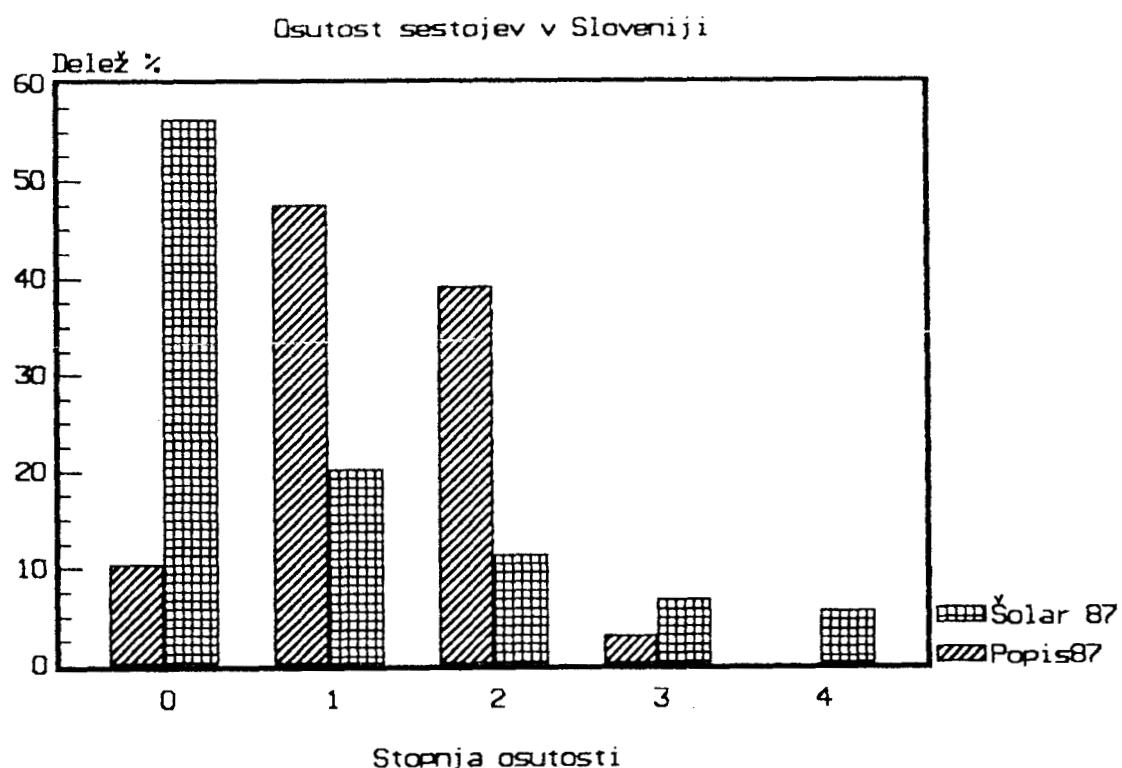


Graf št.27: Frekvenčna porazdelitev dreves po stopnjah osutnosti (v %)

Na grafu št. 27 je prikazana frekvenčna porazdelitev iglavcev in listavcev po stopnjah osutosti. Vsota stolpcov za iglavce predstavlja 100%, enako velja tudi za listavce. Grafikon se dobi tako, da se šteje in grupira drevesa po drevesni vrsti (iglavci, listavci) in po stopnjah osutosti.

Na grafu številka 28 prikazujemo površinske deleže posameznih stopenj osutosti. Naše podatke (Popis 87) primerjamo s Šolarjevimi (Šolar 87) (ŠOLAR, 1990). Razlika med stolpci je nastala zaradi načina računanja. Šolar vedno govori o deležu poškodovanih dreves, zato se njegove ugotovitve nanašajo na drevese (nimajo površinske vrednosti). V naši raziskavi so upoštevane povprečne osutosti na ploskev, zato lahko govorimo o površinskem deležu poškodovanosti. Formula po kateri računamo povprečno osutost na ploskev je sledeča:

$$\text{OSUTp} = \frac{\Sigma \text{sredin razredov osutosti}}{24}$$



Graf št.28: Površinski deleži posameznih stopenj osutosti

#### 4.3.2 Indeks poškodovanosti

Indeks poškodovanosti je parameter za katerega nekateri avtorji pravijo, da bolje predstavlja dejansko stanje poškodovanosti kot pa stopnja osutosti. Indeks poškodovanosti je razmerje med skupino očitno poškodovanih dreves (25% in več) in vsemi drevesi na ploskvi (HOČEVAR, HLADNIK 1988).

Podlaga za izračun indeks osutosti je terenska ocena osutosti, ki obsega 5 razredov in je identična z lestvico za ocenjevanje osutosti.

Logična osnova za izračun indeksa poškodovanosti je takšna, da za drevesa, ki so osuta do 25% ne moremo z gotovostjo trditi, da je njihova osutost zares odraz zunanjih škodljivih faktorjev, oziroma za drevesa osuta do 25% lahko trdimo, da so njihove poškodbe reverzibilne (povratne) in so tudi naravno prisotne. Za osutost nad 25% pa lahko z gotovostjo trdimo, da gre za poškodbe katerih učinki so nepovratni (možnosti za ozdravitev ni več). Za utemeljitev naj navedem, da sta Hočvar in Hladnik (HOČEVAR, HLADNIK, 1988) ugotovila, da se prirastek jelke v 2. stopnji ne razlikuje bistveno (razlika ni statistično značilna) od prirastka jelke v 1. stopnji osutosti, da pa se pri 3. in 4. stopnji osutosti (osutost krošnje nad 25%) pojavi močan in značilen padec prirastka glede na 1. in 2. stopnjo poškodovanosti. V odvisnosti od socialnega položaja se ta razlika zmanjšuje (podrasla drevesa imajo tako ali tako nižji prirastek).

Na osnovi nam dostopnih podatkov, žal ne moremo oceniti vpliva stopnje poškodovanosti na prirastek.

Osnova za izračune je bila datoteka s podatki o drevesih. Iz te datoteke smo s posebnim programom izračunali povprečne indekse poškodovanosti trakta, za vsa drevesa skupaj in za

iglavce ter listavce posebej. Dobljene rezultate smo potem rangirali v pet stopenjsko lestvico.

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 0 - 0% Ni pošk. dreves | 1 - 1-10%                 |
| 2 - 11-20%             | 3 - 21-30%                |
| 4 - 31-60%             | 5 - >60% Nad 60% pošk.dv. |

Pri lestvici stopnja 0 ne pomeni, da so na ploskvi drevesa brez osutosti ampak, v skladu z definicijo indeksa poškodovanosti, pomeni da so na ploskvi drevesa z osutostjo do 25%. Izdelana lestvica je bila potem podlaga za vse analize, ki sem jih opravljal v programu SPSS.

Na osnovi podatkov o traktih, se da ocene indeksa poškodovanosti potem na različne načine kombinirati, pogoj je seveda da gre za smiselne primerjave. Zelo zanimiva bi bila primerjava socialnega indeksa, indeksa poškodovanosti in deleža dreves, kar pa žal presega okvir naloge.

Pri obdelavi podatkov smo se osredotočili na naslednja vprašanja:

1- kakšen je povprečni indeks poškodovanosti po gozdnih gospodarstvih,

2- kakšna je porazdelitev po stopnjah poškodovanosti,

3- kako so stopnje poškodovanosti porazdeljene po gozdnih gospodarstvih in

4- kakšna je površina gozdov z določeno stopnjo poškodovanosti.

Razlike med gozdnimi gospodarstvi so zelo velike, saj sega interval indeksa poškodovanosti od 5% do 32%. Med bolj poškodovana spadajo področja z več iglavci, za katere vemo, da so bolj podvrženi obremenitvam okolja z emisijami. Manj ogrožena so področja z listavci. Zanimivo bi bilo videti kako, se pojavi spreminja v času, vendar za take analize

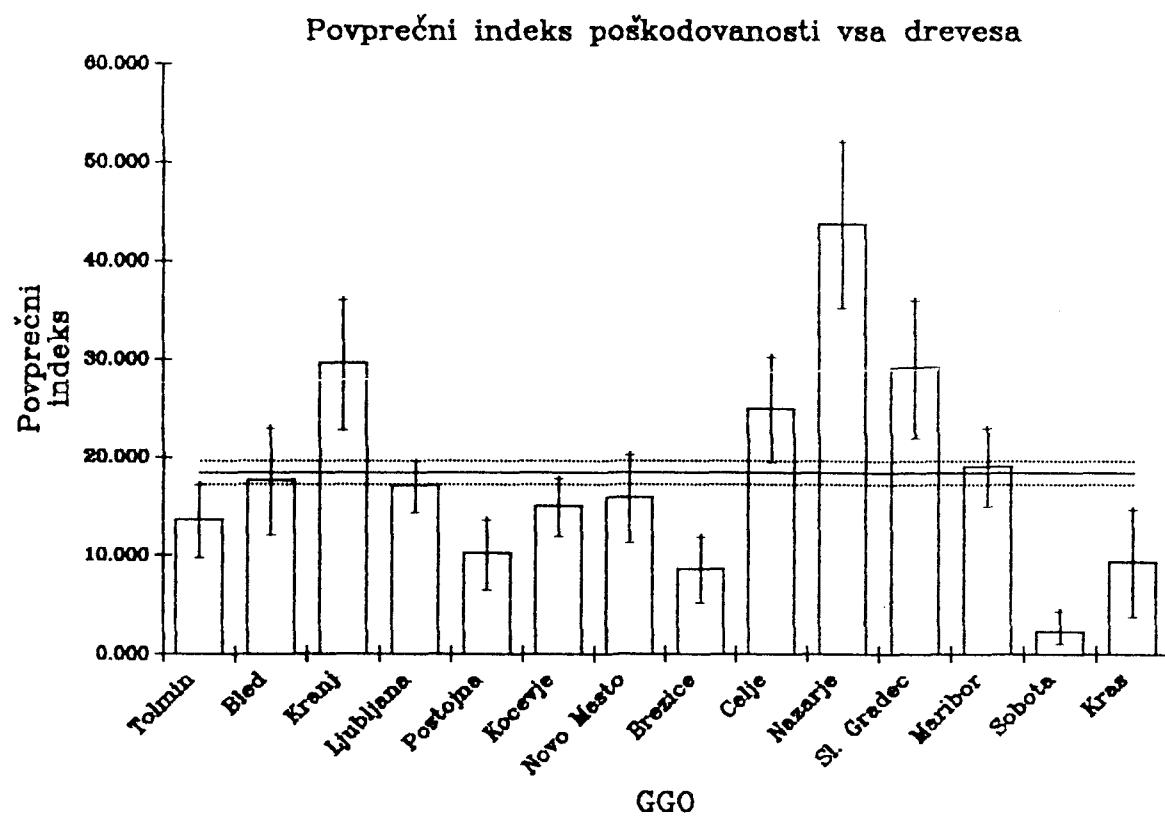
nimamo dovolj podatkov. Na grafu 29 prikazujemo porazdelitev skupnih poškodb po gozdnih gospodarstvih, hkrati pa lahko na tabeli 6 vidimo kako velike so razlike med območji tudi v pogledu poškodovanosti med iglavci in listavci.

Tabela 6. Primerjava indeksov poškodovanosti med gozdnimi gospodarskimi območji in za Slovenijo z intervalom zaupanja.

| Območje    | n   | Indeks skupaj | E     | Indeks iglavci | E      | Indeks listavci | E      |
|------------|-----|---------------|-------|----------------|--------|-----------------|--------|
| Tolmin     | 78  | 13.682        | ±3.72 | 22.91          | ±7.02  | 6.156           | ±2.30  |
| Bled       | 30  | 17.780        | ±5.43 | 24.33          | ±7.68  | 3.900           | ±3.45  |
| Kranj      | 52  | 29.656        | ±6.64 | 40.04          | ±8.86  | 15.112          | ±6.36  |
| Ljubljana  | 133 | 17.205        | ±2.57 | 29.11          | ±5.68  | 9.311           | ±1.86  |
| Poštovna   | 51  | 10.300        | ±3.54 | 22.92          | ±8.06  | 0.771           | ±0.80  |
| Kočevje    | 61  | 15.090        | ±2.94 | 29.51          | ±7.60  | 4.326           | ±1.66  |
| Novo Mesto | 63  | 16.005        | ±4.48 | 17.56          | ±6.80  | 11.598          | ±4.10  |
| Brežice    | 49  | 8.759         | ±3.33 | 9.26           | ±6.71  | 8.698           | ±4.63  |
| Celje      | 53  | 25.083        | ±5.40 | 34.92          | ±9.34  | 13.879          | ±3.66  |
| Nazarje    | 37  | 43.919        | ±8.45 | 51.59          | ±8.65  | 17.262          | ±10.11 |
| Sl.Gradec  | 41  | 29.271        | ±7.01 | 36.19          | ±8.04  | 0.527           | ±0.75  |
| Maribor    | 95  | 19.214        | ±3.98 | 21.40          | ±5.16  | 12.346          | ±4.02  |
| Sobota     | 24  | 2.425         | ±2.13 | 8.52           | ±11.87 | 3.800           | ±4.54  |
| Kras       | 25  | 9.504         | ±5.46 | 4.96           | ±5.58  | 11.300          | ±9.39  |
| Slovenija  | 792 | 18.422        | ±1.20 | 26.02          | ±2.00  | 8.869           | ±1.06  |

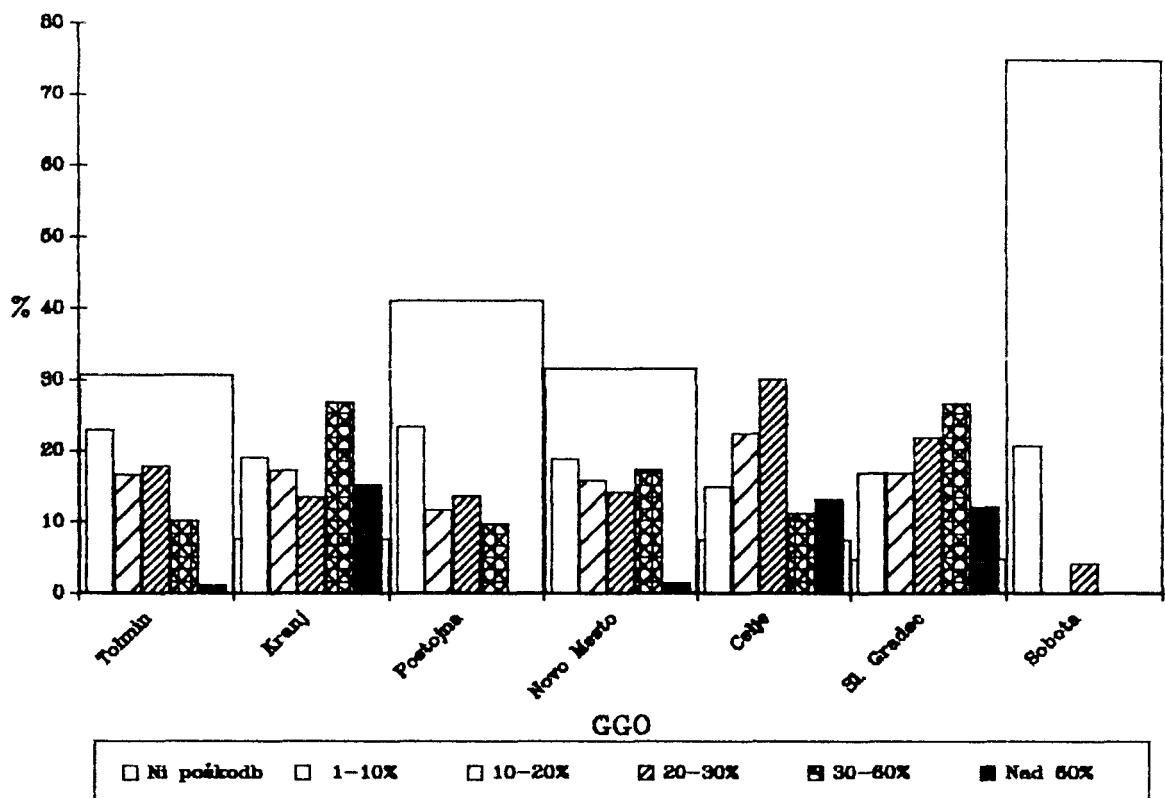
Če vzamemo v primerjavo samo območje z največjim indeksom poškodovanosti, to je GG Nazarje, vidimo da je razlika med povprečno poškodovanostjo iglavcev in listavcev zelo velika. Razlog za take razlike je v tem, da imajo iglavci stalno prisoten asimilacijski aparat (iglice živijo več let), listavci pa asimilacijski aparat pozimi, ko so obremenitve najhujše, odvržejo, zato pa seveda manj trpijo za posledicami onesnaževanja.

Na grafu 29. prikazujemo stolpec "skupaj" iz tabele 6. Na grafikonu so razlike med gozdnimi gospodarstvi še bolj očitne.



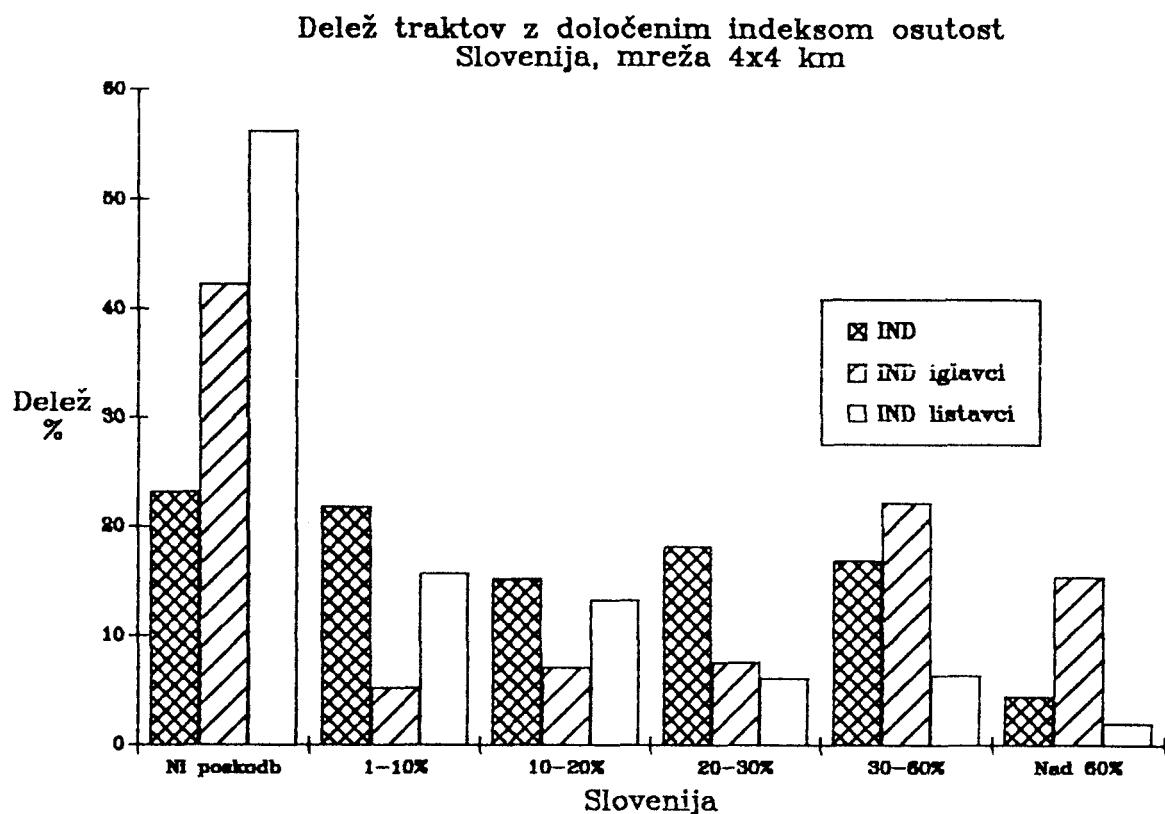
Graf št.29: Povprečni indeks poškodovanosti po gozdnih gospodarstvih

Zanimivo je primerjati graf 29 in 30, kjer prikazujemo indeks poškodovanosti po razredih poškodovanosti za nekatera gozdna gospodarstva. Grozdi (oz. višina stolpcev) znotraj gozdnega gospodarstva prikazujejo porazdelitev indeksa poškodovanosti. Leve asimetrije pomenijo bolj zdrave sestoje, desne pa zelo prizadete. Največji delež zdravih sestojev ima soboško gozdno gospodarstvo, okoli 75% (leva simetrija), v povprečju pa je indeks poškodovanosti 2.4%. Gozdno gospodarstvo Slovenj gradec, ki ima desno asimetrično porazdelitev pa ima v povprečju indeks poškodovanosti 29%.



Graf št.30: Stopnje poškodovanosti po nekaterih gozdnih gospodarstvih

Na grafu 31 prikazujemo procentualni delež površin po razredih poškodovanosti in po treh različnih indeksih (skupaj, iglavci, listavci). Seštevek vseh indeksov npr. za iglavce (listavce, skupaj) nam da skupaj 100%, to pa pomeni, da stolpci znotraj razreda niso med seboj odvisni. Takšen graf se dobi, če naredimo frekvenčno porazdelitev indeksa iglavcev (listavcev, skupaj) po razredih.



Graf št.31: Deleži traktov po razredih poškodovanosti

Največji delež gozdov je v razredu kjer poškodb ni (40% iglavcev in 50% listavcev). Najdemo pa tudi dokaj velik delež iglavcev v razredih od 30% naprej. Po podatkih iz grafa tudi vidimo, da so listavci manj poškodovani od iglavcev.

Prostorsko lokacijo poškodb lahko dobimo tako, da podatke o poškodovanosti traktov opremimo s koordinatami in izrišemo z ustreznim kartirnim programom (glej prilogo 5).

#### 4.3.3 Sklepne misli o poškodovanosti slovenskih gozdov

Stanje v slovenskih gozdovih je kritično. Približno 40% naših gozdov je bolj ali manj zdravih (graf 31) nad polovico pa jih trpi za hujšimi poškodbami. Naš "paradni

konj" iglavci se že nekaj časa otepa s hudimi problemi. Začelo se je s sušenjem jelke, proces na katerega onesnaženo ozračje ni imelo vpliva, nadaljuje se s propadanjem smreke, za katero zanesljivo vemo, da je sušenja krivo onesnaženo ozračje. Žal gozdarstvo kot stroka, ne more dosti storiti za ublažitev težav z gozdom. Vedno bolj smo v vlogi grobarja, ki pobira slučajne pripadke, ki ponekod dosegajo raven rednega letnega etata.

Namesto jadikovanja nad umirajočimi gozdovi bo potrebno že danes pristopiti k alternativnim načinom gojenja gozdov. Nekdanje šablone morajo takoj in za vedno v pozabo, ostanejo naj le kot opomin kako se ne sme delati.

Po mojem mnenju se kažejo rešitve v naslednjem:

- potrebno bo začeti razgovore z glavnimi onesnaževalci okolja (termoelektrarne na premog, ipd.), v primeru onemogočenega dialoga, oceniti škodo na gozdovih in izterjati denar na sodišču,
- moderni gojitveni pristopi na načelih svobodne gojitvene tehnike, s strogo kontrolo inšpekcijskih služb,
- izrazito dinamično usmerjanje procesov pri načrtovanju dolgoročnih strategij, z uporabo modernih računalniških modelov in stalno povratno zvezo procesu načrtovanja.

Takšen pristop k gojenju gozda mora obroditи sadove, kajti v gozdarstvu ni prostora za šlamparije, oportunizem in različne špekulacije.

**Sklepne misli**

### **5. KAKO NAPREJ S SLOVENSKO VELIKOPROSTORSKO INVENTURO PROPADANJA GOZDOV**

Slovenska nacionalna inventura spremeljanja propadanja gozdov ima, dolgoročno gledano, velik pomen. Poleg zbiranja informacij o propadanju gozdov, nam zaradi njene časovne razprostranjenosti daje tudi prikaz razvojne dinamike propadanja gozdov. Tudi s stališča dendrometrijske izmere nam nudi precej informacij, vendar pa dolgoročno ne more in ne sme zamenjati inventur nižjega reda (Hočvar, 1990), kot so območne inventure in inventure po gozdnem gospodarskih enotah. Nacionalna inventura mora zato nuditi dobro osnovo za različno izvedene sekundarne informacije, katere potrebujejo različne službe na nivoju Slovenije. Žal pa zaradi čisto subjektivnih razlogov o taki osnovi, pri slovenski inventuri ne moremo govoriti, zaradi sledečih napak:

- Subjektivno premikanje traktov v gozd in subjektivno goščenje mreže ima za posledico dejstvo, da statistično gledano, vzorčenje ni več korektno izpeljano.
- Primernost metode 6 dreves je v naših izjemno heterogenih razmerah, kljub enostavnosti metode same, vprašljiva. Metoda daje dovolj dobre rezultate pri ocenjevanju kvalitativnih znakov, pri ocenjevanju kvantitativnih znakov pa prihaja do težav. Metoda kot tako tudi ni preveč primerna za trajno spremeljanje stanja gozdov, ker imajo ploskve izrazito dinamičen (spremenljiv) karakter.
- Terenska izvedba dendrometrijskih merjenj je bila, zaradi prevelikega poudarka na ocenjevanju propadanja gozdov, zanemarjena.

Glede na vse slabosti izvedbe sledi, da so opisni (okularno cenjeni) parametri bolj ali manj dobro ocenjeni in se jih da uporabljati za resnejše delo, da pa so vsi merjeni parametri močno nezanesljivi in zato bolj ali manj neuporabni.

Namen te diplomske naloge je bil, med drugim, tudi pokazati na vse težave s katerimi smo se srečali pri obdelavah podatkov in katerih ob pravilni (korektni!) izmeri na vzorčnih ploskvah ne bi bilo.

V prihodnjih popisih bodo morali sestavljalci metodologije paziti na sledeče postavke:

- izjemna heterogenost slovenskih gozdov zahteva, od sestavljalcev metodologije popisa, temeljite predpriprave. Plan vzorčenja mora biti zasnovan tako, da bo racionalen, hkrati pa mora zadovoljevati kriterije za kvaliteto podatkov (zanesljivost informacij). Pri snovanju metodologije velikoprostorskih inventur ni prostora za improviziranje.

- tam kjer se bodo odločali gostiti mrežo iz 4x4 km na 4x2 km ali celo 2x2 km morajo predhodno izločiti površine na katerih bo mreža gostejša in zabeležiti to površino v beležko, tako izločene površine bodo osnova za stratificirano vzorčenje,

- vsak morebitni premik trakta (čeprav premiki niso zaželjeni) morajo zabeležiti v obrazec v obliki dejanske in teoretične koordinate. Na ta način bomo lahko "sledili" vsem premikom traktov,

- merjenje polmera ploskve mora biti na cm natančno. Polmer se meri od sredine ploskve do sredine najbolj oddaljenega drevesa (glej sliko 3 in 4). Pri merjenju polera ploskve se je zelo dobro izkazal sekaški meter (samonaviralni),

- premer drevesa se meri tako, da gleda vodilo klupe v center ploskve (slika 4), ni treba posebej povdarjati da se meritev opravi v višini 1.3 m od tal. Mesto meritve se predhodno označi z zadiračem (majhna črtica!).

- debelinski prirastek se meri na podlagi spremembe premera med dvemi merjenji. Pogoj za pravilno oceno prirastka je pravilno merjenje premera drevesa. Podatki o prirastku bi služili ugotavljanju trenda rasti oz. upadanja prirastka,

- glede na relativno majhno porabo časa za izmero na traktu in velik delež prehodov med trakti, se dnevni učinek popisovalcev ne bi nič zmanjšal, če bi ocenjevali tudi starost in višino 1-2 najdebelejših dreves na ploskvi. Tako zbrane informacije bi služile okvirnemu določanju rastiščnega indeksa. Programi za izračun so že narejeni, potrebnii vhodni podatki pa so  $d_{1,3}$ , višina in starost dominantnih dreves. Tako izračunan rastiščni indeks bi imel seveda orientacijsko vrednost.

## 6. ZAKLJUČEK

Na koncu bom poskusil strniti nekaj najpomembnejših ugotovitev, ki sem jih pridobil z delom.

Podatki slovenske inventure umiranja gozdov so le deloma korektno zbrani, kar je pri obdelavah predstavljalo tudi največji problem. Vsi ostali problemi so bili zgolj tehnične narave in dokaj hitro rešljivi. Glede na stroške inventure so zato namerne in nenamerne napake neopravičljive.

Poizkusi z različnimi načini vzorčenja (enostavno slučajnostno, dvostopenjsko in stratificirano vzorčenje) so pokazali, da dvostopenjskega vzorčenja nima smisla uporabljati, ker je trakt premajhen (samo 25x25 m) in je vpliv avtokorelacije znotraj trakta prevelik. Za stratificirano vzorčenje nimamo podatkov o površini stratumov, zato se vzorčenja ne da korektno narediti. V nalogi je prikazan samo poizkus stratificiranega vzorčenja. Glede na način zbiranja podatkov se je za najbolj primerno pokazalo enostavno slučajnostno vzorčenje, ki pa žal ne more upoštevati pestrosti slovenskega gozda, ampak se izračuna neka ocena z bolj ali manj velikim intervalom zaupanja, kar seveda zmanjšuje kvaliteto ocene.

V bodoče bi morali pri usposabljanju popisovalcev, posvetiti več pozornosti dendrometrijski plati inventure, z upoštevanjem vseh dosedaj nabranih izkušenj. Kot vodilo kako naprej naj služi seminarsko gradivo: Hočvar et all. Ugotavljanje stanja in razvoja gozdov s kontrolno vzorčno metodo, Ljubljana 1990. Gradivo v detajlu obdeluje pripravo in izvedbo dendrometrijskega dela inventure<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Gre sicer za kontrolno metodo vendar so osnove povsem enake tudi pri metodi 6-dreves

Pri vzorčni izmeri sestojev igra zelo pomembno vlogo objektivnost ocenjevanja parametrov. Objektivnost se doseže na dva načina. Prvi način je urjenje popisovalcev (popisovalci s prevelikim odstopnjem pri ocenjevanju niso primerni), drugi način pa je, da s primerno zasnovano metodologijo popisovalcem onemogočimo subjektivne odločitve, ki so glede na človekovo psiho vedno v smeri najmanjšega odpora. Na tak način dosežemo karseda objektivno oceno. Objektivnosti bo potrebno posvetiti več pozornosti.

Na področju računalniški programov in opreme, bo morala metodologija avtomatskega zajemanja podatkov, glede na hiter razvoj računalništva, slediti trendom v svetu. Nujno je treba poizkusiti uvedbo prenosnih terenskih računalnikov za zbiranje podatkov na terenu. Poizkustiti kaže tudi povezovanje terenskih ekip preko modema z računalniki na IGLG. Na IGLG bi z ustreznimi programi takoj preverili pravilnost meritev in to sporočili ekipam nazaj. Te bi šle naslednji dan preverjat in popravljati sumljive trakte.

Ne glede na vsa našteta dejstva pa je jasno, da ostaja osnovna ideja inventure še vedno sveža in aktualna. Snemanja se bodo bolj ali manj redno opravljala. Moja želja je, da sem s to diplomsko nalogo vsaj malo prispeval k izboljšanju osnov slovenske inventure propadanja gozdov.

## 7. LITERATURA:

1. Braun, R., 1974: Die metodische entwicklung der oestreichischen Forstinventuren, 100 Jahre Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wie, 1974
2. Bundeswald ..., 1986: Bundeswaldinventur (Instruktion fuer die Traktaufname); Bundesministeriums fuer Ernaehrung, Landwirtschaft und Forsten
3. Čokl, M., 1977: Merjenje sestojev in njihovega potenciala, Strokovna in znanstvena dela št.60 pri IGLG, Ljubljana 1977
4. Hočevan, M. ,1986: Gozdne inventure (študijsko gradivo)
5. Hočevan, M. ,1990: Brauchbarkeit der daten von grossraumigen waldschadeninventuren fuer die Schatzung dendrometrischer parameter, Mednarodni IUFRO simpozij na temo "Nacionalne inventure", predloga za Proceedings
6. Hočevan, M., 1990: Razvoj in uporaba inventurne vzorčne metode 2x6 dreves, Zbornik gozdarstva in lesarstva št.34, Ljubljana 1990
7. Hočevan, M., Hladnik, D., 1988: Integralna fototerestrična metoda kot osnova za smotrno odločanje in gospodarjenje z gozdom, Zbornik gozdarstva in lesarstva št.31, Ljubljana 1988
8. Hočevan, M., Hladnik, D., 1990: Izboljšanje učinkovitosti in informacijske vsebine gozdne inventure s stratificiranim vzorčenjem, Zbornik gozdarstva in lesarstva št.34, Ljubljana 1990
9. Ko et all. 1969: 6-Baum stichprobe fuer die Forsteinrichtung, Allgemeine Forst und Jagd Zeitung, 140,8:186-189
10. Kotar, M. ,1977: Statistične metode (študijsko gradivo)
11. Kotar, M., 1977: Prirastoslovje (študijsko gradivo), Ljubljana 1986
12. Kotar, M. 1985: Povezanost proizvodne zmogljivosti sestoja z njegovo gostoto, Spominski zbornik gozdarstva in lesarstva, str 107-126, Ljubljana 1985
13. Lampe, I. 1990: Metode ugotavljanja in spremljanja fenomena propadanja gozdov na Blejskem gozdno gospodarskem območju, diplomska naloga, Ljubljana, februar 1990

14. Mahrer, F. 1985: Methodology and execution of the Swiss national forest inventory; National Forest Inventory In Europe, Mitteilungen der abteilung fuer forstliche Biometrie 85-3, Freiburg 1985
15. Ranneby et all. 1987: Designing a new national forest inventory for Sweden, Studia forestalia Suecica, No. 177, Swedish university of agricultural science, Faculty of forestry, Uppsala 1987
16. Poročilo o ..., 1986: Poročilo o znanstveno raziskovalnem delu v letu 1986: IGLG Ljubljana 1986
17. Schmidth-Hass, P., 1978: Plans for a Swiss national inventory, Joint meeting of IUFRO groups S.4.02 and S.4.04 18-26 Juni in Bukarest
18. Streletzki, H.-W., 1986: Das Stichprobenverfahren der Waldschadenserhebung (WSE) in Niedersachsen, Der Forst und Holzwirt, Nr.15, 10. August 1986
19. Šolar, M., 1990: Stanje slovenskih gozdov v letu 1989 in gibanje njihove poškodovanosti v obdobju 1985-1989, Gozdarski vestnik št.2, str.85-90, Ljubljana 1990
20. Šolar et all. 1987: Umiranje gozda (navodila za izvedbo ankete), IGLG, Ljubljana 1987
21. Zoehrer, F., 1977: Zur entwicklung einer optimalen Methodik fuer grossraeumige Forstinventuren in der Bundesrepublik Deutschland, Allg. Forst und Jagd Zeitung, 148 Jg.8/9, 1977
22. Zoehrer, F. ,1980: Forstinventur, Hamburg, Berlin

# PRILOGE

---

## Priloga 1: Opisni obrazec za trakt

Popis popisovalcev:  
Popisni obrazec št. 1 - popis rastišča, sestoja, lišajev, poškodb

1

Popis poškodovanosti gozdnih sestojev v SFRJ

Stanje: 198.. leta

|     |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-2 |   |   |   |   |   |   |   |
| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

x koordinati osn. stojišča

1

| Repub. pokr. | GGO | GE | lastništvo | Katastrska občina | oddelek | odsek | družbeno gospodarska kategorija |
|--------------|-----|----|------------|-------------------|---------|-------|---------------------------------|
| 49           | 51  | 52 | 53         | 54                | 55      | 56    | 57                              |

| položaj v pokrajini | relief | nadmorska višina | lega | nagib | vrsta kamenne | globina tal | vlažnost |
|---------------------|--------|------------------|------|-------|---------------|-------------|----------|
| 18                  | 19     | 20               | 21   | 22    | 23            | 24          | 25       |

| lokalne klimatske posebnosti (asociacija) | gozdna zdravja | zgradba sestoja | drevesna vrsta | stopnja hranenosti sestoja | razvojna faza | sklep krošenj | vrsta obratovanja | negovost |
|---|----------------|-----------------|----------------|----------------------------|---------------|---------------|-------------------|----------|
| 31  | 32             | 33              | 34             | 35                         | 36            | 37            | 38                | 39       |

2

Prisotnost lišajev - tipi lišajev na gozdnem dreju

| Opazovanja na drevesni vrsti | skorasti lišaji |             |            | lisasti lišaji |             |            | gničasti lišaji |             |            |
|------------------------------|-----------------|-------------|------------|----------------|-------------|------------|-----------------|-------------|------------|
|                              | višina rasti    | številčnost | pokrovnost | višina rasti   | številčnost | pokrovnost | višina rasti    | številčnost | pokrovnost |
| 4                            | 5               | 6           | 7          | 8              | 9           | 10         | 11              | 12          | 13         |

| Prisotnost paternih bolezni gozdnega dreva |               |                  |                              |                                  |                       |                    | Prisotnost škodljivih živelk |                         |                        |  |
|--|---------------|------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------|--|
| balezn listov                              | balezni iglic | rakasta obolenja | odm.pog.sušice vej, uvelasti | štorovka smrekova rdeča trohnoba | ostale trohnobe debel | bela orela, omelje | primarnes.in griz živelke    | sekundarne griz živelke | terciarne griz živelke |  |
| 21   | 22            | 23               | 24                           | 25                               | 26                    | 27                 | 28                           | 29                      | 30                     |  |

| bolezni | škodljive živelke         |                         |                        |              | div.jad          |                | glodalci | gnezda paša | vetroljni snegajlom | požari | spremna voda na rečima | po raztreski ostalo (po nezgodljivosti dejanosti) | poškodovanost do jadre vznč ob jeketu |  |
|---------|---------------------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------|----------------|----------|-------------|---------------------|--------|------------------------|---|---------------------------------------|--|
|         | primarnes.in griz živelke | sekundarne griz živelke | terciarne griz živelke | griz živelke | velikost poškodo | računi poškodo |          |             |                     |        |                        |   |                                       |  |
| 31      | 32                        | 33                      | 34                     | 35           | 36               | 37             | 38       | 39          | 40                  | 41     | 42                     | 43  | 44                                    |  |

datum:

|    |    |
|----|----|
| d  | m  |
| 45 | 46 |

ura:

|    |    |
|----|----|
| 49 | 50 |
|----|----|

vreme (vidljivost)

|    |
|----|
| 51 |
|----|

## Priloga 2: Opisni obrazec za odrasle sestoje

UMIRALNJE GOZDA  
Popis poškodovanosti gozdnih sestojev v SFRJ

Stanje 198 leta

| STOLJČEK<br>ZAPREDNA STEV. DREVEŠA | Razdalja<br>1 je<br>R6<br>(v dm) | DREVEŠNA VRSTA | Pravni<br>premer<br>drevesa<br>(v cm) | Višina<br>drevesa<br>(na 0,5 m) | Tari-<br>fa | SOCIALNI POGOJ | DOLŽINA KROGNJE | KVALITETA VELJA<br>po žirji: | Koordinati osnovnega stojilišča |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------|----------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                    |                                  |                |                                       |                                 |             |                |                 |                              | 1                               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523 | 524 | 525 | 526 | 527 | 528 | 529 | 530 | 531 | 532 | 533 | 534 | 535 | 536 | 537 | 538 | 539 | 540 | 541 | 542 | 543 | 544 | 545 | 546 | 547 | 548 | 549 | 550 | 551 | 552 | 553 | 554 | 555 | 556 | 557 | 558 | 559 | 560 | 561 | 562 | 563 | 564 | 565 | 566 | 567 | 568 | 569 | 570 | 571 | 572 | 573 | 574 | 575 | 576 | 577 | 578 | 579 | 580 | 581 | 582 | 583 | 584 | 585 | 586 | 587 | 588 | 589 | 590 | 591 | 592 | 593 | 594 | 595 | 596 | 597 | 598 | 599 | 600 | 601 | 602 | 603 | 604 | 605 | 606 | 607 | 608 | 609 | 610 | 611 | 612 | 613 | 614 | 615 | 616 | 617 | 618 | 619 | 620 | 621 | 622 | 623 | 624 | 625 | 626 | 627 | 628 | 629 | 630 | 631 | 632 | 633 | 634 | 635 | 636 | 637 | 638 | 639 | 640 | 641 | 642 | 643 | 644 | 645 | 646 | 647 | 648 | 649 | 650 | 651 | 652 | 653 | 654 | 655 | 656 | 657 | 658 | 659 | 660 | 661 | 662 | 663 | 664 | 665 | 666 | 667 | 668 | 669 | 660 | 661 | 662 | 663 | 664 | 665 | 666 | 667 | 668 | 669 | 670 | 671 | 672 | 673 | 674 | 675 | 676 | 677 | 678 | 679 | 680 | 681 | 682 | 683 | 684 | 685 | 686 | 687 | 688 | 689 | 690 | 691 | 692 | 693 | 694 | 695 | 696 | 697 | 698 | 699 | 700 | 701 | 702 | 703 | 704 | 705 | 706 | 707 | 708 | 709 | 710 | 711 | 712 | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718 | 719 | 720 | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 | 727 | 728 | 729 | 720 | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 | 727 | 728 | 729 | 730 | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 | 736 | 737 | 738 | 739 | 730 | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 | 736 | 737 | 738 | 739 | 740 | 741 | 742 | 743 | 744 | 745 | 746 | 747 | 748 | 749 | 740 | 741 | 742 | 743 | 744 | 745 | 746 | 747 | 748 | 749 | 750 | 751 | 752 | 753 | 754 | 755 | 756 | 757 | 758 | 759 | 750 | 751 | 752 | 753 | 754 | 755 | 756 | 757 | 758 | 759 | 760 | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 | 766 | 767 | 768 | 769 | 760 | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 | 766 | 767 | 768 | 769 | 770 | 771 | 772 | 773 | 774 | 775 | 776 | 777 | 778 | 779 | 770 | 771 | 772 | 773 | 774 | 775 | 776 | 777 | 778 | 779 | 780 | 781 | 782 | 783 | 784 | 785 | 786 | 787 | 788 | 789 | 780 | 781 | 782 | 783 | 784 | 785 | 786 | 787 | 788 | 789 | 790 | 791 | 792 | 793 | 794 | 795 | 796 | 797 | 798 | 799 | 790 | 791 | 792 | 793 | 794 | 795 | 796 | 797 | 798 | 799 | 800 | 801 | 802 | 803 | 804 | 805 | 806 | 807 | 808 | 809 | 800 | 801 | 802 | 803 | 804 | 805 | 806 | 807 | 808 | 809 | 810 | 811 | 812 | 813 | 814 | 815 | 816 | 817 | 818 | 819 | 810 | 811 | 812 | 813 | 814 | 815 | 816 | 817 | 818 | 819 | 820 | 821 | 822 | 823 | 824 | 825 | 826 | 827 | 828 | 829 | 820 | 821 | 822 | 823 | 824 | 825 | 826 | 827 | 828 | 829 | 830 | 831 | 832 | 833 | 834 | 835 | 836 | 837 | 838 | 839 | 830 | 831 | 832 | 833 | 834 | 835 | 836 | 837 | 838 | 839 | 840 | 841 | 842 | 843 | 844 | 845 | 846 | 847 | 848 | 849 | 840 | 841 | 842 | 843 | 844 | 845 | 846 | 847 | 848 | 849 | 850 | 851 | 852 | 853 | 854 | 855 | 856 | 857 | 858 | 859 | 850 | 851 | 852 | 853 | 854 | 855 | 856 | 857 | 858 | 859 | 860 | 861 | 862 | 863 | 864 | 865 | 866 | 867 | 868 | 869 | 860 | 861 | 862 | 863 | 864 | 865 | 866 | 867 | 868 | 869 | 870 | 871 | 872 | 873 | 874 | 875 | 876 | 877 | 878 | 879 | 870 | 871 | 872 | 873 | 874 | 875 | 876 | 877 | 878 | 879 | 880 | 881 | 882 | 883 | 884 | 885 | 886 | 887 | 888 | 889 | 880 | 881 | 882 | 883 | 884 | 885 | 886 | 887 | 888 | 889 | 890 | 891 | 892 | 893 | 894 | 895 | 896 | 897 | 898 | 899 | 890 | 891 | 892 | 893 | 894 | 895 | 896 | 897 | 898 | 899 | 900 | 901 | 902 | 903 | 904 | 905 | 906 | 907 | 908 | 909 | 900 | 901 | 902 | 903 | 904 | 905 | 906 | 907 | 908 | 909 | 910 | 911 | 912 | 913 | 914 | 915 | 916 | 917 | 918 | 919 | 910 | 911 | 912 | 913 | 914 | 915 | 916 | 917 | 918 | 919 | 920 | 921 | 922 | 923 | 924 | 925 | 926 | 927 | 928 | 929 | 920 | 921 | 922 | 923 | 924 | 925 | 926 | 927 | 928 | 929 | 930 | 931 | 932 | 933 | 934 | 935 | 936 | 937 | 938 | 939 | 930 | 931 | 932 | 933 | 934 | 935 | 936 | 937 | 938 | 939 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 | 945 | 946 | 947 | 948 | 949 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 | 945 | 946 | 947 | 948 | 949 | 950 | 951 | 952 | 953 | 954 | 955 | 956 | 957 | 958 | 959 | 950 | 951 | 952 | 953 | 954 | 955 | 956 | 957 | 958 | 959 | 960 | 961 | 962 | 963 | 964 | 965 | 966 | 967 | 968 | 969 | 960 | 961 | 962 | 963 | 964 | 965 | 966 | 967 | 968 | 969 | 970 | 971 | 972 | 973 | 974 | 975 | 976 | 977 | 978 | 979 | 970 | 971 | 972 | 973 | 974 | 975 | 976 | 977 | 978 | 979 | 980 | 981 | 982 | 983 | 984 | 985 | 986 | 987 | 988 | 989 | 980 | 981 | 982 | 983 | 984 | 985 | 986 | 987 | 988 | 989 | 990 | 991 | 992 | 993 | 994 | 995 | 996 | 997 | 998 | 999 | 990 | 991 | 992 | 993 | 994 | 995 | 996 | 997 | 998 | 999 | 1000 | 1001 | 1002 | 1003 | 1004 | 1005 | 1006 | 1007 | 1008 | 1009 | 1000 | 1001 | 1002 | 1003 | 1004 | 1005 | 1006 | 1007 | 1008 | 1009 | 1010 | 1011 | 1012 | 1013 | 1014 | 1015 | 1016 | 1017 | 1018 | 1019 | 1010 | 1011 | 1012 | 1013 | 1014 | 1015 | 1016 | 1017 | 1018 | 1019 | 1020 | 1021 | 1022 | 1023 | 1024 | 1025 | 1026 | 1027 | 1028 | 1029 | 1020 | 1021 | 1022 | 1023 | 1024 | 1025 | 1026 | 1027 | 1028 | 1029 | 1030 | 1031 | 1032 | 1033 | 1034 | 1035 | 1036 | 1037 | 1038 | 1039 | 1030 | 1031 | 1032 | 1033 | 1034 | 1035 | 1036 | 1037 | 1038 | 1039 | 1040 | 1041 | 1042 | 1043 | 1044 | 1045 | 1046 | 1047 | 1048 | 1049 | 1040 | 1041 | 1042 | 1043 | 1044 | 1045 | 1046 | 1047 | 1048 | 1049 | 1050 | 1051 | 1052 | 1053 | 1054 | 1055 | 1056 | 1057 | 1058 | 1059 | 1050 | 1051 | 1052 | 1053 | 1054 | 1055 | 1056 | 1057 | 1058 | 1059 | 1060 | 1061 | 1062 | 1063 | 1064 |

## PRILOGE

### **Priloga 3: Opisni obrazec za mladovja**

UMIRANJE GOZDA

### **3 Popis poškodovanosti gozdnih sestojev v SFRJ**

Stanje: 198 : . . leta

Popisni obrazec Išt. 3 - popis požkodovanosti mlajših razvojnih faz gozda (drevje pod 10 cm<sup>Ø</sup> premera)

**Priloga 4: Strukture uporabljenih datotek.**

Structure for database: C:\DELO\DIPLOMA\RE3TS.DBF  
 Number of data records: 25008

| Field              | Field Name | Type      | Width | Dec |
|--------------------|------------|-----------|-------|-----|
| 1                  | REG        | Character | 1     |     |
| 2                  | ZST        | Numeric   | 4     |     |
| 3                  | STOJISCE   | Numeric   | 1     |     |
| 4                  | ZAPST_DV   | Numeric   | 2     |     |
| 5                  | R6         | Numeric   | 3     |     |
| 6                  | DV         | Numeric   | 2     |     |
| 7                  | D          | Numeric   | 3     |     |
| 8                  | H          | Numeric   | 3     |     |
| 9                  | TARIFA     | Numeric   | 2     |     |
| 10                 | OSUTOST    | Numeric   | 1     |     |
| 11                 | IGLICAV    | Numeric   | 1     |     |
| 12                 | SKUP_TAR   | Character | 1     |     |
| 13                 | TARIFA_D   | Numeric   | 3     | 1   |
| 14                 | G          | Numeric   | 6     | 4   |
| 15                 | V          | Numeric   | 6     | 3   |
| <b>** Total **</b> |            |           | 40    |     |

Structure for database: C:\DELO\DIPLOMA\RE3IZR.DBF  
 Number of data records: 4168

| Field | Field Name | Type    | Width | Dec |
|-------|------------|---------|-------|-----|
| 1     | ZST        | Numeric | 4     |     |
| 2     | STOJISCE   | Numeric | 1     |     |
| 3     | R6         | Numeric | 3     |     |
| 4     | F          | Numeric | 8     | 2   |
| 5     | G_PL       | Numeric | 8     | 4   |
| 6     | V_PL       | Numeric | 8     | 3   |
| 7     | G_HA       | Numeric | 8     | 4   |
| 8     | V_HA       | Numeric | 8     | 3   |
| 9     | N_HA       | Numeric | 5     |     |
| 10    | DG         | Numeric | 4     | 1   |
| 11    | SDI        | Numeric | 6     | 1   |
| 12    | IND        | Numeric | 5     | 1   |
| 13    | OSUT       | Numeric | 5     | 1   |
| 14    | IGL        | Numeric | 5     | 1   |
| 15    | LST        | Numeric | 5     | 1   |
| 16    | SM         | Numeric | 5     | 1   |
| 17    | JE         | Numeric | 5     | 1   |
| 18    | OST_IGL    | Numeric | 5     | 1   |
| 19    | BU         | Numeric | 5     | 1   |
| 20    | HR         | Numeric | 5     | 1   |
| 21    | PL_LST     | Numeric | 5     | 1   |
| 22    | TR_LST     | Numeric | 5     | 1   |

|             |        |         |     |   |
|-------------|--------|---------|-----|---|
| 23          | ME_LST | Numeric | 5   | 1 |
| 24          | Y      | Numeric | 12  | 6 |
| 25          | Y2     | Numeric | 16  | 6 |
| ** Total ** |        |         | 152 |   |

Structure for database: C:\DELO\DIPLOMA\RE3TRA.DBF  
 Number of data records: 1042

| Field       | Field Name | Type    | Width | Dec |
|-------------|------------|---------|-------|-----|
| 1           | ZST        | Numeric | 4     |     |
| 2           | F          | Numeric | 7     | 2   |
| 3           | G_HA       | Numeric | 8     | 4   |
| 4           | V_HA       | Numeric | 8     | 3   |
| 5           | N_HA       | Numeric | 5     |     |
| 6           | DG         | Numeric | 4     | 1   |
| 7           | SDI        | Numeric | 6     | 1   |
| 8           | IND        | Numeric | 5     | 1   |
| 9           | IND_IGL    | Numeric | 5     | 1   |
| 10          | IND_LST    | Numeric | 5     | 1   |
| 11          | OSUT       | Numeric | 5     | 1   |
| 12          | IGL        | Numeric | 5     | 1   |
| 13          | LST        | Numeric | 5     | 1   |
| 14          | SM         | Numeric | 5     | 1   |
| 15          | JE         | Numeric | 5     | 1   |
| 16          | OST_IGL    | Numeric | 5     | 1   |
| 17          | BU         | Numeric | 5     | 1   |
| 18          | HR         | Numeric | 5     | 1   |
| 19          | PL_LST     | Numeric | 5     | 1   |
| 20          | TR_LST     | Numeric | 5     | 1   |
| 21          | ME_LST     | Numeric | 5     | 1   |
| 22          | Y          | Numeric | 12    | 6   |
| 23          | Y2         | Numeric | 16    | 6   |
| ** Total ** |            |         | 141   |     |

Structure for database: C:\DELO\DIPLOMA\RE1T.DBF  
 Number of data records: 1151

| Field | Field Name | Type    | Width | Dec |
|-------|------------|---------|-------|-----|
| 1     | ZST        | Numeric | 4     |     |
| 2     | RESOL      | Numeric | 2     |     |
| 3     | MREZA      | Numeric | 2     |     |
| 4     | X          | Numeric | 4     |     |
| 5     | Y          | Numeric | 4     |     |
| 6     | GOO        | Numeric | 2     |     |
| 7     | LASTNISTVO | Numeric | 1     |     |
| 8     | POLOZAJ    | Numeric | 2     |     |
| 9     | RELIEF     | Numeric | 1     |     |
| 10    | NMV        | Numeric | 4     |     |
| 11    | LEGA       | Numeric | 1     |     |
| 12    | NAGIB      | Numeric | 2     |     |

|                    |          |         |           |
|--------------------|----------|---------|-----------|
| 13                 | KAMNINA  | Numeric | 1         |
| 14                 | TLA      | Numeric | 1         |
| 15                 | VLAZNOST | Numeric | 1         |
| 16                 | KLIMA    | Numeric | 1         |
| 17                 | ZDRUZBA  | Numeric | 3         |
| 18                 | SESTOJ   | Numeric | 1         |
| 19                 | S_DV     | Numeric | 2         |
| 20                 | OHRAN    | Numeric | 1         |
| 21                 | FAZA     | Numeric | 1         |
| 22                 | SKLEP    | Numeric | 1         |
| 23                 | VO       | Numeric | 1         |
| 24                 | NEGA     | Numeric | 1         |
| <b>** Total **</b> |          |         | <b>45</b> |

Structure for database: C:\DELO\DIPLOMA\TRAKTI.DBF  
 Number of data records: 1042

| Field | Field Name | Type    | Width | Dec |
|-------|------------|---------|-------|-----|
| 1     | ZST        | Numeric | 4     |     |
| 2     | RESOL      | Numeric | 2     |     |
| 3     | MREZA      | Numeric | 2     |     |
| 4     | X          | Numeric | 4     |     |
| 5     | Y          | Numeric | 4     |     |
| 6     | GGO        | Numeric | 2     |     |
| 7     | LASTNISTVO | Numeric | 1     |     |
| 8     | POLOZAJ    | Numeric | 2     |     |
| 9     | RELIEF     | Numeric | 1     |     |
| 10    | NMV        | Numeric | 4     |     |
| 11    | LEGA       | Numeric | 1     |     |
| 12    | NAGIB      | Numeric | 2     |     |
| 13    | KAMNINA    | Numeric | 1     |     |
| 14    | TLA        | Numeric | 1     |     |
| 15    | VLAZNOST   | Numeric | 1     |     |
| 16    | KLIMA      | Numeric | 1     |     |
| 17    | ZDRUZBA    | Numeric | 3     |     |
| 18    | SESTOJ     | Numeric | 1     |     |
| 19    | S_DV       | Numeric | 2     |     |
| 20    | OHRAN      | Numeric | 1     |     |
| 21    | FAZA       | Numeric | 1     |     |
| 22    | SKLEP      | Numeric | 1     |     |
| 23    | VO         | Numeric | 1     |     |
| 24    | NEGA       | Numeric | 1     |     |
| 25    | F          | Numeric | 7     | 2   |
| 26    | G_HA       | Numeric | 8     | 4   |
| 27    | V_HA       | Numeric | 8     | 3   |
| 28    | N_HA       | Numeric | 5     |     |
| 29    | DG         | Numeric | 4     | 1   |
| 30    | SDI        | Numeric | 6     | 1   |
| 31    | IND        | Numeric | 5     | 1   |
| 32    | IND_IGL    | Numeric | 5     | 1   |

|             |         |         |     |   |
|-------------|---------|---------|-----|---|
| 33          | IND_LST | Numeric | 5   | 1 |
| 34          | OSUT    | Numeric | 5   | 1 |
| 35          | IGL     | Numeric | 5   | 1 |
| 36          | LST     | Numeric | 5   | 1 |
| 37          | SM      | Numeric | 5   | 1 |
| 38          | JE      | Numeric | 5   | 1 |
| 39          | OST_IGL | Numeric | 5   | 1 |
| 40          | BU      | Numeric | 5   | 1 |
| 41          | HR      | Numeric | 5   | 1 |
| 42          | PL_LST  | Numeric | 5   | 1 |
| 43          | TR_LST  | Numeric | 5   | 1 |
| 44          | ME_LST  | Numeric | 5   | 1 |
| 45          | Y1      | Numeric | 16  | 4 |
| 46          | Y2      | Numeric | 16  | 4 |
| ** Total ** |         |         | 185 |   |

0 1 Ni poškodb  
 3 11-20%  
 5 31-60%

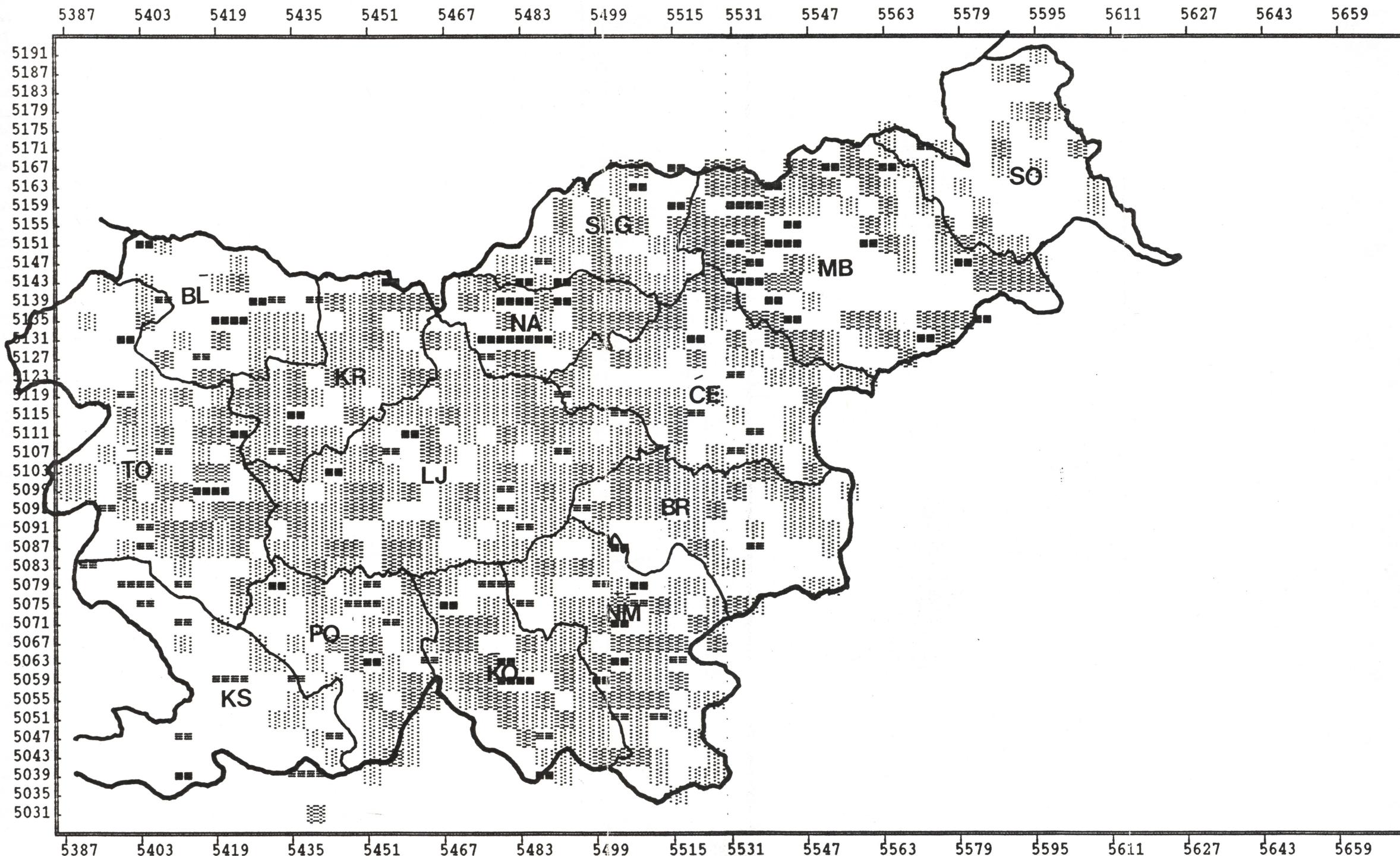
2 1-10%  
 4 21-30%  
 6 Nad 60%



- = 1 Nad 90% iglavcev
- 2 50-90% iglavcev
- 3 50-90% listavcev
- 4 Nad 90% listavcev



- 1 Do 100 m<sup>3</sup>/ha
- 2 101-300 m<sup>3</sup>/ha
- 3 301-600 m<sup>3</sup>/ha
- 4 601-1000 m<sup>3</sup>/ha
- 5 Nad 1000 m<sup>3</sup>/ha



## RE1T.DBF

| Record# | ZST | RESOL | MREZA        | X | Y | GGO | LASTNISTVO | POLOZAJ | RELIEF | NMV | LEGA | NAGIB | KAMNINA | TLA | VLAZNOST | KLIMA | ZDRUZBA | SESTOJ | S_DV | OHRAN | FAZA | SKLEP | VO | NEGA |
|---------|-----|-------|--------------|---|---|-----|------------|---------|--------|-----|------|-------|---------|-----|----------|-------|---------|--------|------|-------|------|-------|----|------|
| 1       | 844 |       | 16 5403 5107 | 1 |   | 2   | 3          | 3       | 765    | 7   | 12   | 1     | 2       | 2   | 0        | 71    | 4       | 51     | 1    | 3     | 1    | 4     | 2  |      |
| 2       | 845 |       | 16 5395 5099 | 1 |   | 2   | 8          | 1       | 505    | 7   | 18   | 1     | 3       | 3   | 0        | 263   | 4       | 32     | 4    | 1     | 3    | 6     | 1  |      |
| 3       | 846 |       | 16 5399 5095 | 1 |   | 2   | 7          | 4       | 405    | 6   | 5    | 1     | 2       | 2   | 0        | 41    | 5       | 55     | 2    | 3     | 2    | 5     | 3  |      |
| 4       | 847 |       | 16 5399 5099 | 1 |   | 2   | 7          | 5       | 735    | 2   | 21   | 1     | 1       | 1   | 3        | 111   | 4       | 7      | 4    | 4     | 4    | 9     | 2  |      |
| 5       | 848 |       | 16 5407 5103 | 1 |   | 2   | 3          | 3       | 645    | 2   | 3    | 1     | 2       | 2   | 0        | 82    | 3       | 4      | 2    | 5     | 5    | 2     | 1  |      |
| 6       | 849 |       | 16 5403 5103 | 1 |   | 2   | 8          | 3       | 795    | 7   | 22   | 1     | 1       | 2   | 0        | 81    | 4       | 51     | 1    | 6     | 4    | 2     | 2  |      |
| 7       | 850 |       | 16 5399 5103 | 1 |   | 2   | 8          | 3       | 700    | 2   | 5    | 1     | 2       | 2   | 0        | 71    | 5       | 4      | 2    | 3     | 5    | 5     | 3  |      |
| 8       | 851 |       | 16 5407 5107 | 1 |   | 2   | 3          | 3       | 880    | 3   | 20   | 1     | 2       | 2   | 0        | 81    | 3       | 68     | 3    | 3     | 4    | 5     | 3  |      |
| 9       | 852 |       | 16 5387 5099 | 1 |   | 2   | 7          | 4       | 240    | 8   | 29   | 3     | 3       | 2   | 0        | 52    | 5       | 53     | 1    | 3     | 2    | 5     | 3  |      |
| 10      | 853 |       | 16 5387 5103 | 1 |   | 2   | 7          | 1       | 420    | 8   | 14   | 1     | 1       | 1   | 0        | 71    | 5       | 68     | 4    | 3     | 2    | 5     | 3  |      |
| 11      | 854 |       | 16 5391 5099 | 1 |   | 2   | 7          | 4       | 200    | 1   | 38   | 1     | 2       | 2   | 0        | 141   | 5       | 79     | 1    | 4     | 3    | 5     | 3  |      |
| 12      | 855 |       | 16 5391 5103 | 1 |   | 2   | 13         | 5       | 420    | 4   | 25   | 1     | 2       | 2   | 0        | 71    | 5       | 49     | 1    | 3     | 4    | 5     | 3  |      |
| 13      | 856 |       | 16 5395 5107 | 1 |   | 2   | 7          | 7       | 270    | 4   | 35   | 4     | 2       | 2   | 0        | 271   | 5       | 40     | 1    | 4     | 2    | 5     | 3  |      |
| 14      | 857 |       | 16 5399 5111 | 1 |   | 2   | 7          | 5       | 395    | 8   | 29   | 4     | 2       | 3   | 0        | 263   | 3       | 65     | 1    | 4     | 3    | 1     | 3  |      |
| 15      | 858 |       | 16 5395 5095 | 1 |   | 1   | 7          | 6       | 190    | 2   | 30   | 1     | 1       | 1   | 3        | 275   | 5       | 68     | 1    | 2     | 1    | 5     | 3  |      |
| 16      | 859 |       | 16 5403 5087 | 1 |   | 2   | 12         | 4       | 140    | 1   | 24   | 3     | 2       | 2   | 3        | 41    | 5       | 40     | 3    | 4     | 3    | 5     | 3  |      |
| 17      | 860 |       | 16 5399 5087 | 1 |   | 2   | 6          | 5       | 80     | 5   | 15   | 3     | 3       | 2   | 0        | 41    | 5       | 40     | 2    | 4     | 2    | 5     | 3  |      |
| 18      | 861 |       | 16 5403 5091 | 1 |   | 2   | 8          | 6       | 640    | 5   | 30   | 1     | 1       | 1   | 3        | 275   | 5       | 7      | 1    | 3     | 4    | 4     | 3  |      |
| 19      | 862 |       | 16 5407 5099 | 1 |   | 1   | 8          | 4       | 1020   | 8   | 18   | 1     | 2       | 2   | 0        | 171   | 4       | 15     | 1    | 4     | 4    | 4     | 1  |      |
| 20      | 863 |       | 16 5407 5095 | 1 |   | 1   | 7          | 3       | 1050   | 7   | 27   | 1     | 1       | 2   | 0        | 171   | 4       | 51     | 1    | 3     | 2    | 4     | 1  |      |
| 21      | 864 |       | 16 5403 5095 | 1 |   | 1   | 10         | 2       | 775    | 1   | 5    | 1     | 2       | 2   | 0        | 171   | 4       | 1      | 1    | 3     | 2    | 3     | 1  |      |
| 22      | 865 |       | 16 5407 5091 | 1 |   | 1   | 3          | 3       | 1035   | 7   | 18   | 1     | 2       | 2   | 0        | 171   | 4       | 1      | 2    | 4     | 4    | 4     | 1  |      |
| 23      | 866 |       | 16 5411 5091 | 1 |   | 1   | 7          | 4       | 1095   | 2   | 14   | 1     | 1       | 2   | 0        | 171   | 4       | 1      | 1    | 3     | 3    | 4     | 1  |      |
| 24      | 867 |       | 16 5415 5091 | 1 |   | 1   | 7          | 4       | 1160   | 5   | 24   | 1     | 1       | 1   | 3        | 171   | 3       | 51     | 1    | 4     | 1    | 4     | 2  |      |
| 25      | 868 |       | 16 5411 5095 | 1 |   | 1   | 8          | 4       | 1315   | 4   | 33   | 1     | 1       | 2   | 3        | 92    | 4       | 51     | 2    | 2     | 1    | 4     | 2  |      |
| 26      | 869 |       | 16 5407 5087 | 1 |   | 2   | 7          | 4       | 490    | 5   | 20   | 4     | 2       | 1   | 3        | 275   | 5       | 40     | 1    | 4     | 5    | 4     | 3  |      |
| 27      | 870 |       | 16 5411 5087 | 1 |   | 2   | 7          | 1       | 955    | 5   | 34   | 1     | 1       | 1   | 3        | 275   | 4       | 7      | 1    | 4     | 4    | 4     | 3  |      |
| 28      | 871 |       | 16 5411 5079 | 1 |   | 2   | 4          | 5       | 220    | 4   | 20   | 1     | 3       | 3   | 1        | 41    | 5       | 72     | 4    | 4     | 2    | 5     | 3  |      |
| 29      | 872 |       | 16 5415 5087 | 1 |   | 2   | 7          | 4       | 481    | 7   | 35   | 1     | 2       | 1   | 3        | 275   | 4       | 73     | 4    | 3     | 4    | 5     | 3  |      |
| 30      | 873 |       | 16 5407 5083 | 1 |   | 2   | 7          | 2       | 95     | 5   | 5    | 1     | 3       | 3   | 1        | 41    | 3       | 73     | 3    | 1     | 3    | 5     | 3  |      |
| 31      | 874 |       | 16 5411 5083 | 1 |   | 2   | 6          | 7       | 150    | 1   | 24   | 1     | 3       | 2   | 3        | 41    | 3       | 40     | 2    | 4     | 2    | 5     | 3  |      |
| 32      | 875 |       | 16 5419 5083 | 1 |   | 2   | 7          | 7       | 620    | 5   | 80   | 1     | 1       | 1   | 3        | 275   | 5       | 68     | 1    | 1     | 4    | 5     | 3  |      |
| 33      | 876 |       | 16 5419 5087 | 1 |   | 2   | 12         | 4       | 845    | 3   | 10   | 1     | 1       | 2   | 3        | 81    | 3       | 51     | 1    | 1     | 4    | 3     | 2  |      |
| 34      | 877 |       | 16 5427 5083 | 1 |   | 2   | 8          | 1       | 900    | 1   | 20   | 1     | 1       | 1   | 0        | 161   | 3       | 1      | 1    | 4     | 5    | 2     | 1  |      |
| 35      | 878 |       | 16 5427 5079 | 1 |   | 1   | 12         | 6       | 840    | 0   | 0    | 1     | 1       | 2   | 0        | 161   | 2       | 1      | 1    | 6     | 5    | 1     | 1  |      |
| 36      | 879 |       | 16 5423 5079 | 1 |   | 1   | 6          | 4       | 830    | 8   | 10   | 1     | 2       | 1   | 0        | 161   | 3       | 4      | 4    | 4     | 3    | 2     | 2  |      |
| 37      | 880 |       | 16 5423 5075 | 1 |   | 2   | 8          | 4       | 855    | 7   | 25   | 1     | 1       | 1   | 0        | 71    | 5       | 51     | 1    | 3     | 2    | 5     | 3  |      |
| 38      | 881 |       | 16 5427 5075 | 1 |   | 2   | 3          | 6       | 1070   | 2   | 25   | 1     | 1       | 2   | 4        | 161   | 2       | 1      | 1    | 5     | 2    | 1     | 2  |      |
| 39      | 882 |       | 16 5431 5083 | 1 |   | 1   | 10         | 3       | 940    | 0   | 2    | 1     | 1       | 2   | 0        | 161   | 3       | 1      | 1    | 4     | 3    | 3     | 1  |      |
| 40      | 883 |       | 16 5423 5091 | 1 |   | 2   | 6          | 4       | 650    | 8   | 15   | 1     | 1       | 2   | 1        | 161   | 3       | 51     | 1    | 4     | 3    | 3     | 1  |      |
| 41      | 884 |       | 16 5423 5087 | 1 |   | 2   | 5          | 4       | 1050   | 6   | 16   | 1     | 2       | 1   | 2        | 161   | 3       | 51     | 1    | 4     | 3    | 3     | 1  |      |
| 42      | 885 |       | 16 5419 5091 | 1 |   | 1   | 7          | 5       | 670    | 1   | 41   | 1     | 1       | 2   | 0        | 121   | 4       | 51     | 2    | 3     | 2    | 4     | 1  |      |
| 43      | 886 |       | 16 5415 5095 | 1 |   | 1   | 7          | 5       | 990    | 6   | 20   | 1     | 1       | 2   | 1        | 121   | 4       | 51     | 1    | 6     | 5    | 3     | 1  |      |
| 44      | 887 |       | 16 5423 5095 | 1 |   | 1   | 7          | 8       | 540    | 7   | 42   | 1     | 1       | 2   | 0        | 161   | 3       | 51     | 1    | 4     | 3    | 2     | 3  |      |
| 45      | 888 |       | 16 5427 5091 | 1 |   | 1   | 7          | 3       | 660    | 1   | 23   | 1     | 1       | 2   | 0        | 161   | 3       | 4      | 1    | 4     | 4    | 3     | 1  |      |
| 46      | 889 |       | 16 5411 5099 | 1 |   | 2   | 7          | 4       | 465    | 6   | 20   | 1     | 1       | 2   | 0        | 11    | 3       | 51     | 2    | 3     | 2    | 3     | 3  |      |
| 47      | 890 |       | 16 5411 5103 | 1 |   | 2   | 7          | 8       | 650    | 2   | 37   | 1     | 1       | 1   | 0        | 111   | 4       | 51     | 1    | 1     | 3    | 5     | 3  |      |
| 48      | 891 |       | 16 5407 5111 | 1 |   | 2   | 8          | 4       | 480    | 5   | 32   | 1     | 2       | 1   | 0        | 72    | 4       | 51     | 1    | 4     | 2    | 3     | 3  |      |
| 49      | 892 |       | 16 5415 5107 | 1 |   | 2   | 7          | 4       | 360    | 1   | 38   | 1     | 2       | 2   | 0        | 271   | 3       | 51     | 1    | 4     | 2    | 3     | 3  |      |
| 50      | 893 |       | 16 5411 5107 | 1 |   | 2   | 7          | 4       | 430    | 5   | 35   | 1     | 1       | 1   | 0        | 271   | 3       | 68     | 1    | 2     | 2    | 5     | 3  |      |

## RE3T.DBF

| Record# | REG | ZST | STOJISCE | ZAPST_DV | R6 | DV | D  | H   | TARIFA | OSUTOST | IGLICAV | SKUP_TAR | TARIFA_D | G      | V     |
|---------|-----|-----|----------|----------|----|----|----|-----|--------|---------|---------|----------|----------|--------|-------|
| 1       |     | 4   | 4        | 3        | 0  | 51 | 18 | 0   | 31     | 1       | 0 V     |          | 5.5      | 0.0250 | 0.129 |
| 2       |     | 4   | 3        | 1        | 0  | 51 | 20 | 0   | 31     | 0       | 0 V     |          | 5.5      | 0.0310 | 0.173 |
| 3       |     | 4   | 2        | 4        | 0  | 51 | 11 | 0   | 31     | 1       | 0 V     |          | 5.5      | 0.0100 | 0.024 |
| 4       |     | 4   | 1        | 3        | 0  | 51 | 21 | 0   | 31     | 0       | 0 V     |          | 5.5      | 0.0350 | 0.197 |
| 5       |     | 4   | 4        | 2        | 0  | 51 | 20 | 0   | 31     | 0       | 0 V     |          | 5.5      | 0.0310 | 0.173 |
| 6       |     | 4   | 1        | 1        | 0  | 51 | 25 | 0   | 31     | 0       | 0 V     |          | 5.5      | 0.0490 | 0.311 |
| 7       |     | 4   | 2        | 3        | 0  | 51 | 12 | 0   | 31     | 0       | 0 V     |          | 5.5      | 0.0110 | 0.034 |
| 8       |     | 4   | 1        | 5        | 0  | 51 | 12 | 0   | 31     | 0       | 0 V     |          | 5.5      | 0.0110 | 0.034 |
| 9       |     | 4   | 3        | 6        | 71 | 51 | 27 | 0   | 31     | 0       | 0 V     |          | 5.5      | 0.0570 | 0.377 |
| 10      |     | 6   | 9        | 2        | 0  | 4  | 23 | 0   | 30     | 0       | 0 V     |          | 5.0      | 0.0420 | 0.356 |
| 11      |     | 6   | 8        | 6        | 74 | 6  | 22 | 0   | 30     | 0       | 3 V     |          | 5.0      | 0.0380 | 0.317 |
| 12      |     | 6   | 2        | 2        | 0  | 13 | 18 | 0   | 28     | 0       | 3 V     |          | 4.0      | 0.0250 | 0.165 |
| 13      |     | 6   | 2        | 6        | 74 | 13 | 36 | 200 | 28     | 0       | 4 V     |          | 4.0      | 0.1020 | 0.967 |
| 14      |     | 6   | 1        | 5        | 0  | 40 | 11 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0100 | 0.024 |
| 15      |     | 6   | 8        | 3        | 0  | 40 | 35 | 190 | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0960 | 0.706 |
| 16      |     | 6   | 1        | 1        | 0  | 40 | 42 | 190 | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.1390 | 1.076 |
| 17      |     | 6   | 8        | 4        | 0  | 40 | 24 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0450 | 0.280 |
| 18      |     | 6   | 1        | 2        | 0  | 40 | 12 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0110 | 0.034 |
| 19      |     | 6   | 9        | 5        | 0  | 40 | 26 | 145 | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0530 | 0.343 |
| 20      |     | 6   | 1        | 3        | 0  | 40 | 22 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0380 | 0.223 |
| 21      |     | 6   | 9        | 6        | 86 | 40 | 18 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0250 | 0.129 |
| 22      |     | 6   | 1        | 4        | 0  | 40 | 29 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0660 | 0.450 |
| 23      |     | 6   | 1        | 6        | 44 | 40 | 27 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0570 | 0.377 |
| 24      |     | 6   | 2        | 5        | 0  | 40 | 32 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0800 | 0.571 |
| 25      |     | 6   | 8        | 2        | 0  | 41 | 23 | 0   | 26     | 0       | 0 V     |          | 3.0      | 0.0420 | 0.291 |
| 26      |     | 6   | 2        | 4        | 0  | 41 | 35 | 0   | 26     | 0       | 0 V     |          | 3.0      | 0.0960 | 0.819 |
| 27      |     | 6   | 8        | 1        | 0  | 41 | 27 | 0   | 26     | 0       | 0 V     |          | 3.0      | 0.0570 | 0.438 |
| 28      |     | 6   | 8        | 5        | 0  | 51 | 22 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0380 | 0.223 |
| 29      |     | 6   | 9        | 1        | 0  | 51 | 15 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0180 | 0.074 |
| 30      |     | 6   | 2        | 1        | 0  | 51 | 19 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0280 | 0.150 |
| 31      |     | 6   | 2        | 3        | 0  | 51 | 25 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0490 | 0.311 |
| 32      |     | 6   | 9        | 4        | 0  | 51 | 17 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0230 | 0.109 |
| 33      |     | 6   | 9        | 3        | 0  | 51 | 27 | 0   | 29     | 0       | 0 V     |          | 4.5      | 0.0570 | 0.377 |
| 34      |     | 7   | 1        | 4        | 0  | 1  | 12 | 0   | 34     | 2       | 0 V     |          | 7.0      | 0.0110 | 0.059 |
| 35      |     | 7   | 1        | 3        | 0  | 1  | 31 | 0   | 34     | 2       | 0 V     |          | 7.0      | 0.0750 | 0.916 |
| 36      |     | 7   | 8        | 4        | 0  | 1  | 17 | 0   | 34     | 1       | 0 V     |          | 7.0      | 0.0230 | 0.188 |
| 37      |     | 7   | 6        | 2        | 0  | 1  | 12 | 0   | 34     | 0       | 0 V     |          | 7.0      | 0.0110 | 0.059 |
| 38      |     | 7   | 6        | 8        | 80 | 1  | 15 | 0   | 34     | 0       | 0 V     |          | 7.0      | 0.0180 | 0.128 |
| 39      |     | 7   | 8        | 3        | 0  | 1  | 16 | 0   | 34     | 0       | 0 V     |          | 7.0      | 0.0200 | 0.157 |
| 40      |     | 7   | 6        | 6        | 0  | 51 | 20 | 0   | 36     | 1       | 0 V     |          | 8.0      | 0.0310 | 0.331 |
| 41      |     | 7   | 1        | 2        | 0  | 51 | 40 | 0   | 36     | 0       | 0 V     |          | 8.0      | 0.1260 | 1.842 |
| 42      |     | 7   | 6        | 1        | 0  | 51 | 29 | 0   | 36     | 1       | 0 V     |          | 8.0      | 0.0660 | 0.861 |
| 43      |     | 7   | 8        | 5        | 0  | 51 | 14 | 0   | 36     | 1       | 0 V     |          | 8.0      | 0.0150 | 0.113 |
| 44      |     | 7   | 7        | 5        | 0  | 51 | 19 | 0   | 36     | 2       | 0 V     |          | 8.0      | 0.0280 | 0.287 |
| 45      |     | 7   | 7        | 2        | 0  | 51 | 47 | 0   | 36     | 1       | 0 V     |          | 8.0      | 0.1730 | 2.656 |
| 46      |     | 7   | 7        | 4        | 0  | 51 | 18 | 0   | 36     | 0       | 0 V     |          | 8.0      | 0.0250 | 0.246 |
| 47      |     | 7   | 1        | 6        | 64 | 51 | 67 | 305 | 36     | 1       | 0 V     |          | 8.0      | 0.3530 | 5.800 |
| 48      |     | 7   | 6        | 3        | 0  | 51 | 34 | 250 | 36     | 0       | 0 V     |          | 8.0      | 0.0910 | 1.262 |
| 49      |     | 7   | 6        | 7        | 0  | 51 | 24 | 0   | 36     | 0       | 0 V     |          | 8.0      | 0.0450 | 0.536 |
| 50      |     | 7   | 8        | 6        | 64 | 51 | 20 | 0   | 36     | 1       | 0 V     |          | 8.0      | 0.0310 | 0.331 |

## RE3IZR.DBF

| Record# | ZST | STOJISCE | R6 | F      | G_PL   | V_PL   | G_HA    | V_HA    | N_HA | DG   | SDI    | IND  | OSUT | IGL  | LST   | SM    | JE    | OST   | IGL   | BU    | HR   | PL_LST | TR_LST | ME_LST     | Y             | Y2          |
|---------|-----|----------|----|--------|--------|--------|---------|---------|------|------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|--------|------------|---------------|-------------|
| 1       | 1   | 1        | 64 | 128.68 | 0.3520 | 2.469  | 26.2667 | 186.043 | 427  | 27.3 | 491.1  | 0.0  | 6.7  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 67.8  | 0.0  | 0.0    | 32.2   | 186.043000 | 34611.997849  |             |
| 2       | 1   | 2        | 72 | 162.86 | 0.2560 | 1.689  | 15.1663 | 101.068 | 338  | 23.4 | 304.2  | 0.0  | 6.7  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 67.9  | 0.0  | 0.0    | 32.1   | 101.068000 | 10214.740624  |             |
| 3       | 1   | 3        | 59 | 109.36 | 0.3240 | 2.225  | 27.7069 | 191.982 | 503  | 26.3 | 544.9  | 0.0  | 6.7  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 65.7  | 0.0  | 0.0    | 34.3   | 191.982000 | 36857.088324  |             |
| 4       | 1   | 4        | 61 | 116.90 | 0.3310 | 2.286  | 26.6897 | 184.476 | 470  | 26.6 | 517.0  | 0.0  | 6.7  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 75.5  | 0.0  | 5.5    | 18.9   | 184.476000 | 34031.394576  |             |
| 5       | 2   | 1        | 33 | 34.21  | 0.2660 | 2.142  | 70.5892 | 567.783 | 1608 | 23.9 | 1500.8 | 0.0  | 6.7  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 567.783000 | 322377.535089 |             |
| 6       | 2   | 2        | 73 | 167.42 | 0.5810 | 5.526  | 32.5835 | 311.380 | 329  | 35.1 | 570.3  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 311.380000 | 96957.504400  |             |
| 7       | 2   | 3        | 91 | 260.16 | 0.3710 | 3.125  | 12.8192 | 105.706 | 211  | 28.2 | 256.7  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0  | 14.0   | 86.0   | 105.706000 | 11173.758436  |             |
| 8       | 2   | 4        | 63 | 124.69 | 0.6250 | 5.970  | 45.5930 | 434.838 | 441  | 36.5 | 808.5  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 434.838000 | 189084.086244 |             |
| 9       | 3   | 1        | 39 | 47.78  | 0.1890 | 1.507  | 35.5770 | 282.209 | 1151 | 20.2 | 805.7  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 79.0  | 21.0  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 282.209000 | 79641.919681  |             |
| 10      | 3   | 6        | 60 | 113.10 | 0.5530 | 5.751  | 41.5570 | 425.606 | 486  | 34.3 | 810.0  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 96.7  | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 3.3    | 425.606000 | 181140.467236 |             |
| 11      | 3   | 7        | 63 | 124.69 | 0.5530 | 5.826  | 40.0192 | 421.565 | 441  | 34.4 | 735.0  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 421.565000 | 177717.049225 |             |
| 12      | 3   | 8        | 34 | 36.32  | 0.2780 | 2.512  | 65.5342 | 580.308 | 1514 | 24.4 | 1463.5 | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 97.0  | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 3.0    | 580.308000 | 336757.374864 |             |
| 13      | 4   | 1        | 52 | 84.95  | 0.2730 | 1.868  | 30.9598 | 214.541 | 647  | 24.2 | 614.7  | 0.0  | 6.7  | 28.3 | 71.7  | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 214.541000 | 46027.840681  |             |
| 14      | 4   | 2        | 54 | 91.61  | 0.2080 | 1.619  | 20.0308 | 154.952 | 600  | 21.1 | 460.0  | 0.0  | 6.7  | 92.0 | 8.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 45.0  | 55.0  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 154.952000 | 24010.122304  |             |
| 15      | 4   | 3        | 71 | 158.37 | 0.2670 | 2.304  | 15.0599 | 133.581 | 347  | 23.9 | 323.9  | 0.0  | 4.5  | 9.6  | 90.4  | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 26.4  | 73.6  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 133.581000 | 17843.883561  |             |
| 16      | 4   | 4        | 92 | 265.91 | 0.2420 | 1.836  | 7.9352  | 59.100  | 207  | 22.8 | 179.4  | 0.0  | 6.7  | 75.8 | 24.2  | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 68.0  | 32.0  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 59.100000  | 3492.810000   |             |
| 17      | 6   | 1        | 44 | 60.82  | 0.3210 | 2.184  | 48.0916 | 328.092 | 904  | 26.2 | 979.3  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 328.092000 | 107644.360464 |             |
| 18      | 6   | 2        | 74 | 172.03 | 0.3800 | 2.983  | 19.1241 | 145.291 | 320  | 28.5 | 394.7  | 0.0  | 4.5  | 37.9 | 62.1  | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 24.9  | 75.1  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 145.291000 | 21109.474681  |             |
| 19      | 6   | 8        | 74 | 172.03 | 0.3160 | 2.255  | 17.2640 | 121.865 | 320  | 26.0 | 341.3  | 0.0  | 4.5  | 14.1 | 85.9  | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 11.5  | 88.5  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 121.865000 | 14851.078225  |             |
| 20      | 6   | 9        | 86 | 232.35 | 0.2180 | 1.388  | 8.8443  | 56.961  | 237  | 21.6 | 185.7  | 0.0  | 4.5  | 25.6 | 74.4  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 54.3  | 45.7  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 0.0        | 56.961000     | 3244.555521 |
| 21      | 7   | 1        | 64 | 128.68 | 0.7440 | 11.235 | 44.1017 | 647.731 | 427  | 39.8 | 903.8  | 33.3 | 21.5 | 8.7  | 91.3  | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 647.731000 | 419555.448361 |             |
| 22      | 7   | 6        | 80 | 201.06 | 0.2620 | 3.177  | 12.5832 | 154.828 | 274  | 23.7 | 251.2  | 0.0  | 8.8  | 5.9  | 94.1  | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 154.828000 | 23971.709584  |             |
| 23      | 7   | 7        | 88 | 243.29 | 0.7180 | 10.762 | 23.6964 | 348.603 | 226  | 39.1 | 463.3  | 16.7 | 15.2 | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 348.603000 | 121524.051609 |             |
| 24      | 7   | 8        | 64 | 128.68 | 0.4070 | 5.607  | 30.4243 | 422.871 | 427  | 29.5 | 555.1  | 0.0  | 11.0 | 6.2  | 93.8  | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 54.2  | 0.0   | 45.8 | 0.0    | 0.0    | 422.871000 | 178819.882641 |             |
| 25      | 8   | 1        | 41 | 52.81  | 0.1950 | 1.583  | 32.9481 | 266.047 | 1041 | 20.4 | 746.0  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 72.2  | 0.0   | 27.8 | 0.0    | 0.0    | 266.047000 | 70781.006209  |             |
| 26      | 8   | 6        | 50 | 78.54  | 0.1780 | 1.462  | 20.2445 | 165.966 | 700  | 19.5 | 466.7  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 165.966000 | 27544.713156  |             |
| 27      | 8   | 7        | 55 | 95.03  | 0.2110 | 1.822  | 20.9926 | 183.620 | 579  | 21.2 | 443.9  | 0.0  | 6.7  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 37.5  | 62.5  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 183.620000 | 33716.304400  |             |
| 28      | 8   | 8        | 52 | 84.95  | 0.3630 | 3.668  | 40.4949 | 413.131 | 647  | 27.9 | 765.6  | 0.0  | 6.7  | 61.6 | 38.4  | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 413.131000 | 170677.223161 |             |
| 29      | 9   | 1        | 62 | 120.76 | 0.4510 | 3.676  | 33.5781 | 261.669 | 455  | 30.9 | 644.6  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 63.5  | 36.5  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 261.669000 | 68470.665561  |             |
| 30      | 9   | 2        | 46 | 66.48  | 0.2520 | 2.012  | 30.2364 | 213.836 | 827  | 23.3 | 730.5  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 19.4  | 58.7  | 0.0  | 0.0    | 21.9   | 213.836000 | 45725.834896  |             |
| 31      | 9   | 3        | 41 | 52.81  | 0.3490 | 3.807  | 63.1506 | 695.224 | 1041 | 27.4 | 1197.2 | 16.7 | 10.8 | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 2.4   | 97.6  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 695.224000 | 483336.410176 |             |
| 32      | 9   | 4        | 67 | 141.03 | 0.4930 | 4.138  | 33.6107 | 281.011 | 390  | 32.4 | 591.5  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 61.7  | 38.3  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 281.011000 | 78967.182121  |             |
| 33      | 10  | 1        | 64 | 128.68 | 0.4310 | 4.288  | 31.0849 | 310.499 | 427  | 30.3 | 583.6  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 28.0  | 72.0  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 310.499000 | 96409.629001  |             |
| 34      | 10  | 2        | 55 | 95.03  | 0.6230 | 6.621  | 61.8204 | 660.242 | 579  | 36.4 | 1061.5 | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 660.242000 | 435919.498564 |             |
| 35      | 10  | 3        | 68 | 145.27 | 0.7240 | 7.875  | 47.5674 | 520.144 | 379  | 39.3 | 783.3  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 520.144000 | 270549.780736 |             |
| 36      | 10  | 4        | 69 | 149.57 | 0.5700 | 5.970  | 37.3400 | 394.460 | 368  | 34.9 | 625.6  | 16.7 | 10.8 | 0.0  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 73.5  | 24.2  | 0.0  | 2.3    | 0.0    | 394.460000 | 155598.691600 |             |
| 37      | 11  | 1        | 71 | 158.37 | 0.4130 | 3.849  | 24.5315 | 233.223 | 347  | 29.7 | 456.9  | 16.7 | 23.9 | 3.3  | 96.7  | 100.0 | 0.0   | 0.0   | 73.8  | 8.4   | 0.0  | 17.8   | 0.0    | 233.223000 | 54392.967729  |             |
| 38      | 11  | 2        | 11 |        |        |        |         |         |      |      |        |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |        |        |            |               |             |

## RE3TRA.DBF

| Record# | ZST | F      | G_HA    | V_HA    | N_HA | DG   | SDI   | IND  | IND_IGL | IND_LST | OSUT | IGL  | LST   | SM   | JE   | OST_IGL | BU    | HR   | PL_LST | TR_LST | ME_LST |
|---------|-----|--------|---------|---------|------|------|-------|------|---------|---------|------|------|-------|------|------|---------|-------|------|--------|--------|--------|
| 1       | 1   | 517.80 | 23.1750 | 160.217 | 425  | 25.9 | 448.9 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 6.7  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 0.0   | 69.3 | 0.0    | 1.5    | 29.2   |
| 2       | 2   | 586.47 | 28.7992 | 261.350 | 375  | 31.3 | 538.2 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.0  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 81.4  | 0.0  | 0.0    | 2.6    | 16.0   |
| 3       | 3   | 321.89 | 42.7788 | 420.208 | 683  | 28.9 | 863.3 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 96.2  | 2.0  | 0.0    | 0.0    | 1.7    |
| 4       | 4   | 600.83 | 14.9127 | 115.324 | 366  | 23.0 | 319.6 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 6.1  | 47.6 | 52.4  | 0.0  | 0.0  | 47.6    | 29.5  | 22.9 | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 5       | 6   | 637.24 | 17.6385 | 124.207 | 345  | 25.6 | 359.2 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 4.5  | 20.5 | 79.5  | 4.0  | 0.0  | 16.4    | 14.1  | 65.4 | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 6       | 7   | 701.71 | 25.4878 | 361.554 | 314  | 33.7 | 505.4 | 12.5 | 33.3    | 5.6     | 14.1 | 4.9  | 95.1  | 0.0  | 4.9  | 0.0     | 87.3  | 0.0  | 7.8    | 0.0    | 0.0    |
| 7       | 8   | 311.33 | 28.1532 | 255.772 | 707  | 22.4 | 594.2 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.6  | 26.5 | 73.5  | 0.0  | 26.5 | 0.0     | 55.0  | 13.3 | 5.2    | 0.0    | 0.0    |
| 8       | 9   | 381.08 | 37.1055 | 320.566 | 577  | 28.7 | 718.6 | 4.2  | 0.0     | 4.2     | 6.1  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 39.4  | 57.4 | 0.0    | 0.0    | 3.2    |
| 9       | 10  | 518.55 | 43.1393 | 457.543 | 424  | 35.3 | 738.1 | 4.2  | 0.0     | 4.2     | 6.1  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 81.1  | 18.3 | 0.0    | 0.6    | 0.0    |
| 10      | 11  | 921.21 | 18.5082 | 184.263 | 239  | 30.9 | 335.9 | 20.8 | 25.0    | 20.0    | 17.9 | 7.2  | 92.8  | 7.2  | 0.0  | 0.0     | 77.4  | 5.2  | 0.0    | 9.6    | 0.5    |
| 11      | 12  | 461.60 | 31.2287 | 323.660 | 477  | 29.5 | 622.0 | 4.2  | 20.0    | 0.0     | 8.2  | 29.8 | 70.2  | 14.5 | 0.0  | 15.3    | 66.4  | 2.0  | 0.0    | 0.6    | 1.1    |
| 12      | 14  | 312.81 | 39.7047 | 290.688 | 703  | 26.8 | 786.6 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.0  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 65.7  | 0.0  | 15.9   | 0.0    | 18.4   |
| 13      | 17  | 730.83 | 14.3330 | 117.394 | 301  | 25.8 | 317.0 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 4.5  | 13.9 | 86.1  | 0.0  | 0.0  | 13.9    | 22.1  | 60.4 | 0.0    | 3.5    | 0.0    |
| 14      | 18  | 522.95 | 26.6851 | 239.219 | 421  | 28.5 | 519.8 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.6  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 92.4  | 7.6  | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 15      | 20  | 274.54 | 32.1624 | 199.093 | 801  | 22.7 | 685.2 | 4.2  | 0.0     | 4.2     | 8.3  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 94.5  | 0.0  | 5.5    | 0.0    | 0.0    |
| 16      | 21  | 357.17 | 41.7030 | 297.633 | 616  | 29.8 | 814.6 | 4.2  | 0.0     | 4.2     | 7.2  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 80.9  | 2.6  | 0.0    | 16.2   | 0.3    |
| 17      | 22  | 366.31 | 27.8452 | 251.999 | 601  | 25.1 | 604.9 | 8.3  | 0.0     | 8.3     | 12.5 | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 27.4  | 39.8 | 0.0    | 32.8   | 0.0    |
| 18      | 23  | 699.26 | 23.4249 | 308.677 | 315  | 31.7 | 461.0 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 6.1  | 9.8  | 90.2  | 0.0  | 9.8  | 0.0     | 86.0  | 0.0  | 3.0    | 0.0    | 1.2    |
| 19      | 24  | 333.10 | 34.7639 | 333.169 | 660  | 26.1 | 708.4 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 4.5  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 100.0 | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 20      | 25  | 356.45 | 28.6579 | 201.615 | 617  | 24.3 | 590.9 | 8.3  | 0.0     | 8.7     | 14.7 | 0.6  | 99.4  | 0.0  | 0.0  | 0.6     | 12.0  | 56.2 | 0.0    | 3.2    | 28.1   |
| 21      | 26  | 273.48 | 28.3937 | 265.453 | 804  | 21.3 | 620.4 | 41.7 | 0.0     | 45.5    | 27.9 | 11.2 | 88.8  | 0.8  | 0.0  | 10.4    | 36.3  | 45.5 | 0.0    | 6.9    | 0.0    |
| 22      | 27  | 215.36 | 42.6037 | 356.269 | 1022 | 23.2 | 904.1 | 20.8 | 55.6    | 0.0     | 19.5 | 41.4 | 58.6  | 12.4 | 0.0  | 29.0    | 55.9  | 0.0  | 0.0    | 2.7    | 0.0    |
| 23      | 28  | 287.14 | 29.3234 | 214.092 | 766  | 22.1 | 628.7 | 20.8 | 0.0     | 22.7    | 17.8 | 31.2 | 68.8  | 31.2 | 0.0  | 0.0     | 58.4  | 2.7  | 3.0    | 1.2    | 3.4    |
| 24      | 29  | 245.99 | 38.0914 | 349.083 | 894  | 23.6 | 817.5 | 8.3  | 100.0   | 4.3     | 14.4 | 0.3  | 99.7  | 0.3  | 0.0  | 0.0     | 54.0  | 25.4 | 0.0    | 7.7    | 12.7   |
| 25      | 30  | 186.27 | 22.0653 | 145.115 | 1181 | 17.0 | 638.3 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 8.8  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 62.4  | 27.3 | 0.0    | 7.5    | 2.8    |
| 26      | 31  | 335.93 | 28.2498 | 240.049 | 655  | 23.8 | 603.7 | 8.3  | 0.0     | 10.0    | 13.6 | 14.3 | 85.7  | 14.3 | 0.0  | 0.0     | 73.4  | 0.0  | 12.4   | 0.0    | 0.0    |
| 27      | 32  | 563.01 | 17.2112 | 175.353 | 391  | 24.6 | 380.8 | 4.2  | 0.0     | 4.8     | 9.3  | 28.4 | 71.6  | 28.4 | 0.0  | 0.0     | 54.5  | 12.7 | 0.9    | 2.7    | 0.7    |
| 28      | 33  | 485.13 | 26.6632 | 315.959 | 453  | 27.9 | 541.2 | 33.3 | 47.1    | 0.0     | 21.0 | 93.9 | 6.1   | 93.9 | 0.0  | 0.0     | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 3.8    | 2.2    |
| 29      | 34  | 338.48 | 12.3642 | 68.602  | 650  | 15.7 | 308.3 | 16.7 | 0.0     | 17.4    | 20.6 | 16.9 | 83.1  | 0.0  | 0.0  | 16.9    | 21.7  | 60.4 | 0.0    | 1.0    | 0.0    |
| 30      | 35  | 371.78 | 23.2397 | 223.467 | 592  | 22.1 | 484.0 | 33.3 | 6.7     | 77.8    | 24.7 | 27.0 | 73.0  | 27.0 | 0.0  | 0.0     | 28.9  | 12.3 | 0.0    | 31.8   | 0.0    |
| 31      | 36  | 289.18 | 34.2688 | 386.103 | 761  | 24.9 | 757.0 | 4.2  | 9.1     | 0.0     | 7.2  | 88.1 | 11.9  | 17.3 | 0.0  | 70.8    | 0.4   | 8.4  | 0.0    | 1.7    | 1.4    |
| 32      | 37  | 835.95 | 23.9070 | 272.828 | 263  | 34.6 | 444.2 | 4.2  | 0.0     | 4.5     | 11.5 | 17.2 | 82.8  | 0.0  | 17.2 | 0.0     | 64.6  | 0.0  | 0.0    | 0.9    | 17.2   |
| 33      | 38  | 714.84 | 16.6751 | 119.251 | 308  | 27.0 | 349.0 | 4.2  | 0.0     | 4.2     | 6.6  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 58.7  | 0.0  | 20.2   | 3.2    | 18.0   |
| 34      | 39  | 570.45 | 23.7882 | 254.447 | 386  | 27.7 | 455.8 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.0  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 79.1  | 17.8 | 0.0    | 3.2    | 0.0    |
| 35      | 40  | 339.01 | 16.1205 | 127.902 | 649  | 18.4 | 395.1 | 12.5 | 100.0   | 0.0     | 9.2  | 14.5 | 85.5  | 14.5 | 0.0  | 0.0     | 26.4  | 0.0  | 26.4   | 10.9   | 21.9   |
| 36      | 44  | 366.75 | 32.8834 | 313.251 | 600  | 26.8 | 670.7 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.0  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 1.2   | 61.8 | 0.0    | 35.5   | 1.6    |
| 37      | 45  | 180.64 | 33.1042 | 257.111 | 1218 | 18.6 | 755.9 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.0  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 75.0  | 12.2 | 0.0    | 12.8   | 0.0    |
| 38      | 46  | 396.91 | 16.5655 | 138.646 | 554  | 20.3 | 396.0 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.0  | 8.6  | 91.4  | 0.0  | 8.6  | 0.0     | 26.5  | 21.9 | 3.7    | 3.1    | 36.3   |
| 39      | 47  | 571.46 | 21.7077 | 205.020 | 385  | 26.5 | 422.3 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.6  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 0.0   | 0.0  | 0.0    | 44.8   | 45.2   |
| 40      | 48  | 712.42 | 13.2997 | 108.672 | 309  | 24.4 | 297.7 | 0.0  | 0.0     | 0.0     | 5.0  | 16.7 | 83.3  | 11.0 | 0.0  | 5.8     | 11.2  | 54.8 | 3.1    | 0.0    | 14.1   |
| 41      | 49  | 390.63 | 33.7407 | 315.352 | 563  | 27.7 | 663.1 | 8.3  | 0.0     | 8.7     | 10.9 | 1.0  | 99.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0     | 66.0  | 0.0  | 33.0   | 0.0    | 0.0    |
| 42      | 50  | 600.64 | 14.5428 | 130.552 | 366  | 23.2 | 325.9 | 4.2  | 0.0     | 4.2     | 9.3  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 2.0   | 76.2 | 0.0    | 0.0    | 21.8   |
| 43      | 51  | 406.55 | 46.1070 | 534.283 | 541  | 32.1 | 809.5 | 8.3  | 0.0     | 8.3     | 10.4 | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 91.8  | 0.0  | 0.0    | 6.1    | 2.1    |
| 44      | 53  | 867.40 | 14.6876 | 103.188 | 254  | 27.4 | 293.3 | 12.5 | 50.0    | 9.1     | 11.7 | 10.2 | 89.8  | 1.5  | 0.0  | 8.7     | 85.5  | 0.0  | 0.0    | 1.0    | 3.3    |
| 45      | 54  | 403.79 | 21.7192 | 181.555 | 545  | 22.5 | 461.5 | 12.5 | 0.0     | 12.5    | 16.9 | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 24.4  | 0.0  | 0.0    | 57.9   | 17.6   |
| 46      | 55  | 393.61 | 31.0332 | 240.542 | 559  | 26.5 | 613.7 | 45.8 | 0.0     | 55.0    | 36.1 | 16.8 | 83.2  | 0.0  | 0.0  | 16.8    | 0.9   | 0.0  | 0.0    | 78.5   | 3.7    |
| 47      | 56  | 243.16 | 25.3743 | 184.734 | 905  | 18.9 | 575.2 | 4.2  | 0.0     | 4.2     | 8.3  | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 57.2  | 16.3 | 4.7    | 5.8    | 16.0   |
| 48      | 57  | 716.00 | 9.2039  | 63.526  | 307  | 20.4 | 221.3 | 20.8 | 6.7     | 44.4    | 14.3 | 79.3 | 20.7  | 3.1  | 0.0  | 76.1    | 1.3   | 19.4 | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 49      | 58  | 408.57 | 18.2223 | 132.549 | 538  | 20.9 | 403.8 | 29.2 | 0.0     | 29.2    | 21.0 | 0.0  | 100.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0     | 59.0  | 41.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 50      | 59  | 749.37 | 42.9363 | 370.266 | 294  | 42.9 | 697.7 | 62.5 | 65.2    | 0.0     | 34.5 | 86.0 | 14.0  | 86.0 | 0.0  | 0.0     | 14.0  | 0.0  | 0.0    | 0.0    | 0.0    |