

- Žal se popolnoma ujemajo tudi izsledki o objedenosti mladja posamičnih drevesnih vrst, pri čemer je celotna objedenost mladja v jezersko-kokrških gozdovih celo večja (35%) kot v jelendolskih (30%) — (grafični prikaz 14).

## 6. SKLEPNE UGOTOVITVE

Namen naloge je bil dosežen:

1. Določili smo optimalno velikost raziskovalnih ploskev.
2. Izločili smo mrežo trajnih raziskovalnih ploskev za spremljanje vpliva divjadi na gozdno rastje.
3. Ovrednotili smo objedenost gozdnega mladja oziroma rastja, ki kaže na to, da številčnost populacij divjadi ni usklajena s trenutnim stanjem jezersko-kokrških gozdov, po vsej verjetnosti pa tudi ne gozdov v širšem območju Karavank in Kamniških Alp.

## 7. POVZETEK

V jezersko-kokrških gozdovih v Karavankah in Kamniških Alpah je bila s sistematičnim vzorcem v obliki kvadratne kilometrske mreže analizirana objedenost gozdnega mladja, zeliščne in grmovne plasti na enainštiridesetih raziskovalnih ploskvah, velikih 7 x 7 m.

S postopnim večanjem ploskev ter ugotavljanjem števila mladja smo hkrati določili tudi optimalno velikost ploskev (5,6 x 5,6 m).

Analiza objedenosti vsega rastlinstva po drevesnih vrstah, rastiščih rastlinskih združb, nebesnih legah, nadmorskih višinah in pokrovnosti drevesne plasti je tako na površini 5,6 x 5,6 m kot na površini 7 x 7 m dala enake izsledke ter pokazala:

- Najmočnejše je objedeno mladje bukve, jesena in ostalih listavcev. Nad kritično mejo objedenosti so še javor (45%), smreka in jelka na rastiščih Piceetov in v najvišjem višinskem pasu ter smreka v gorskih bukovjih.
- Objedenost drevesnih vrst je odvisna od nadmorske višine, rastišč rastlinskih združb in pokrovnosti drevesne plasti — z večanjem nadmorske višine se večja tudi vpliv divjadi na gozdno mladje.

Najbolj je objedeno mladje na rastišču združbe *Aceri-Fraxinetum*, najmanj pa na rastiščih s kisló reakcijo tal.

Listavci so najbolj objedeni pri najmanjši pokrovnosti drevesne plasti.

- Objedenost zelišč je dokaj odvisna od nadmorske višine — največja je v višinskem pasu 1000—1300 m.

- Vrstni red objedenosti zelišč je odvisen predvsem od njihove stalnosti in srednje pokrovne vrednosti.
- Stopnja objedenosti narašča z večanjem njegove višine; najnižje mladje je zmer-no, višje pa močno objedeno.
- Mladje je bolj objedeno v zahodnem območju enote; smreka močneje v sever-nem, jelka v jugozahodnem, bukev v južnem oziroma jugojugozahodnem, javor in jesen pa v osrednjem območju enote.

## 8. ZUSAMMENFASSUNG

### DER EINFLUSS DES SCHALENWILDES AUF WALDVERJÜNGUNG IM GEBIET VON JEZERSKO-KOKRA IN DEN KARAWANKEN UND STEINER ALPEN (SLOWENIEN)

Im Gebiet von Jezersko und Kokra in den Karawanken und Steiner Alpen wurden Verbisschäden an Waldjungwuchs, und an Strauch- und Krautschicht des Waldes analysiert. Als Proben dienten 7 mal 7m grosse Flächen, die systematisch im einem 1 km Netz angelegt waren. Insgesamt gab es 41 solche Flächen. Durch eine statistische Untersuchung wurde auch die optimale Grösse dieser Flächen bestimmt. Befriedigende Ergebnisse können danach schon auf einer Fläche von 5,6 mal 5,6 m gewonnen werden. Die Erfassung von Schäden in verschiedenen Pflanzengesellschaften und Höhenlagen, bei verschiedenen Deckungsgraden der Baumschicht hat auf 5,6 mal 5,6 m grossen Flächen fast die gleichen Ergebnisse wie auf 7 mal 7 m grossen Flächen gebracht. Die wichtigsten Schlussfolgerungen:

- Besonders stark werden Buche, Esche, sowie andere Laubbaumarten verbissen, wo 70% der untersuchten Bäume Verbisschäden zeigen. Sehr stark verbissen ist auch Bergahorn (45%), Weisstannen und Fichten in der höchst gelegenen Waldzone und auf Piceetum-Standorten sowie Fichten in den montanen Buchenwäldern,
- Mit zunehmender Höhenlage nehmen die Schäden zu.
- am schwersten wird die Pflanzengesellschaft *Aceri-Fraxinetum* und am wenigsten die Pflanzengesellschaften auf sauren Böden geschädigt.
- Verbisschäden bei Laubbaumarten sind bei niedrigen Deckungsgraden besonders stark.
- Jungwuchs wird mässig verbissen, solange es sich in der bodennahen Schicht befindet. Mit zunehmender Höhe der jungen Bäumchen nehmen die Schäden zu.
- Die Krautschicht wird in der Abhängigkeit von Höhenlage sehr unterschiedlich, jedoch am meisten in der Höhenlage 1000—1300 m ü.d.M. verbissen. Der Verbissgrad einzelner Kräuter hängt sehr vom ihrem Stetigkeitsgrad und mittleren Deckungsgrad in der Pflanzengesellschaft ab.
- die grössten Schäden finden wir im westlichen Teil des untersuchten Gebietes, wobei die Fichte am meisten im nördlichen Teil, die Weisstanne im südwestlichen Teil, die Buche im südlichen Teil und die Esche im mittleren Teil des Gebietes geschädigt ist.

Übersetzung: M. Zupančič

## 9. VIRI

1. ACCETTO, M. (1986): Vpliv rastlinojede divjadi na jelendolske gozdove v Karavankah, Zbornik gozd. in lesarstva, 27:37—85, Ljubljana
2. ADAMIČ, M., KOTAR, M. (1976): Analiza poškodb po združbah, ekspozicijah, nagibu in zastornosti drevesnega sloja. (Računalniški izpiski). mscr.
3. ADAMIČ, M. (1982): Poročilo o rezultatih ponovitve popisov na trajnih kontrolnih ploskvah na območju g.g. enot Rog, Stara Cerkev I. in Željne-Laze. IGLG, Ljubljana (tipkopolis).
4. ALDOUS, S. (1944): A Deer browse survey method. *Journal of Mammalogy* 25 (prevod).
5. BLEJEC, M. (1975): Regionalno proučevanje socialno ekonomskih pojavov. Zavod za statistiko SR Slovenije, Ljubljana.
6. PAPEŽ, J., KOREN, I. (1984): Razlike v pomladitvenem potencialu med Trnovsko in Črnovrško planoto in vpliv objedanja divjadi. *Gozdarski vestnik*, 42, 1: 9—18, Ljubljana.
7. PERKO, F. (1977): Vpliv divjadi na naravno obnovo jelovih in bukovih gozdov na visokem Krasu. *Gozdarski vestnik*, 35,5, : 191—204, Ljubljana.
8. PERKO, F. (1982): Metode in prvi izsledki kvantificiranja vpliva divjadi na gozdno vegetacijo, *Gozd-divjad*, *Gozdarski študijski dnevi*, str. 121—160, Ljubljana.
9. SACHS, L. (1978): *Angewandte Statistik. Statistische Methoden und ihre Anwendungen*, 5. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
10. SMOLE, I. (1971): *Gozdne združbe g.g.e. Jezersko*. Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana.
11. ŠTEMPIHAR, M. (1981): *Gozdno-gospodarski načrt za g.e. Jezersko*.
12. VESELIČ, Ž. (1978): Analiza vpliva divjadi na naravno obnovo jelovo-bukovih gozdov visokega Krasa. *Strokovna naloga*.
13. VESELIČ, Ž. (1981): Vpliv divjadi na obnovo jelovo-bukovih gozdov na Postojnskem gozdno-gospodarskem območju. *Gozdarski vestnik*, 39, 10: 435—450, Ljubljana.





Oxf.: 686.31:383(497.12)

Izvleček:

**DOBRE, A.:**

**NARAVNE DANOSTI ZA NAČRTOVANJE IN GRADNJO GOZDNIH CEST V SLOVENIJI**

Na podlagi podatkov iz popisa gozdov (1980) je bilo proučenih 8 dejavnikov (vrsta kamnin, relief, naklon terena, način spravila, pravilne razdalje idr.), ki vplivajo na načrtovanje in gradnjo gozdnih prometnic, predvsem cest. Dejavniki so analizirani na osnovi dveh vhodov — nadmorske višine in naklona terena — ter prikazani z deležem površin gospodarskih gozdov v Sloveniji. Prikazani so tudi izsledki proučevanj upoštevanja različnih interesov pri načrtovanju gozdnih cest. Podrobno so razčlenjeni negozdarski interesi in sicer po gospodarskih dejavnostih ter lastništvu gozdov.

Abstract:

**DOBRE, A.:**

**GROUND SITUATION AND ITS SIGNIFICANCE FOR PLANNING AND CONSTRUCTION OF FOREST ROADS IN SLOVENIA**

On the basis of the data of the forest inventory in 1980, eight factors which influence the planning and construction of forest thoroughfares, especially roads (rock kind, relief, ground inclination, skidding method, skidding distance etc.), have been analysed. These factors have been analysed on the basis of two criteria — the altitude and the ground inclination — and presented by the economy forest share in Slovenia. The research of various interests in forest road planning is also presented. Interests of non-forestry character have been analysed in detail, the economic branche and the ownership being the criteria of the research.

mag. Andrej DOBRE, dipl. inž. gozd.  
višji raziskovalni sodelavec  
Inštitut za gozdno in lesno  
gospodarstvo  
61000 Ljubljana, Večna pot 2, YU

# KAZALO

PREDGOVOR	84
1. UVOD	85
2. METODA DELA	85
2.1. Metoda proučevanja elementov popisa gozdov	85
2.2. Upoštevanje gozdarskih in negozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest	90
3. ZNAČILNOSTI TERENA	91
3.1. Značilnosti elementov terena po višinskih pasovih	91
3.1.1. Delež površin	91
3.1.2. Vrsta kamnin	96
3.1.3. Razpadlost kamnin	98
3.1.4. Relief	100
3.1.5. Stanje površja	101
3.1.6. Naklon terena	103
3.1.7. Način spravila	105
3.1.8. Spravilne razdalje	107
3.2. Značilnosti elementov terena glede na naklon terena	113
3.2.1. Delež površin	113
3.2.2. Vrsta kamnin	116
3.2.3. Razpadlost kamnin	117
3.2.4. Relief	118
3.2.5. Stanje površja	119
3.2.6. Način spravila	120
3.2.7. Spravilne razdalje	122
3.2.8. Višinski pasovi	126
4. UPOŠTEVANJE RAZLIČNIH INTERESOV PRI NAČRTOVANJU GOZDNIH CEST	127
4.1. Upoštevanje gozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest	128
4.1.1. Naloge, ki izhajajo iz transportne funkcije	129
4.1.2. Naloge, ki niso povezane s funkcijo transporta	130
4.1.3. Pozitivni učinki gozdnih prometnic	130
4.1.4. Negativni učinki gozdnih prometnic	131
4.2. Upoštevanje negozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest	132
4.2.1. Razčlenitev negozdarskih interesov	139
5. POVZETEK GLAVNIH UGOTOVITEV	143
6. LITERATURA	147

## PREDGOVOR

Pogoj za obvladovanje gozdnega prostora, s čimer je dana možnost za uspešno gospodarjenje z gozdnim sestojem, je prav gotovo dovolj gosto omrežje prometnic. Osnovno prometno omrežje v gozdovih Slovenije je že zgrajeno, ni pa še dovolj gosto, saj je gostota cest v gospodarskih gozdovih konec leta 1985 v povprečju znašala 14,5 m/ha, kar pomeni, da smo komaj presegli polovico tiste odprtosti gozdov, ki jo ocenjujemo kot potrebno za intenzivno gospodarjenje v naših terenskih in splošnih razmerah.

Vprašanje nadaljnega odpiranja gozdov z gozdnimi prometnicami bo aktualno še nekaj desetletij, zato je povsem opravičeno, da nastajajočo problematiko spremljamo in rešujemo tudi z raziskovalnim delom. S tem namenom je bila v srednjeročnem obdobju 1981—1985 v obdelavi širše zasnovana raziskovalna naloga: Optimizacija mreže gozdnih prometnic ter racionalizacija njihove izgradnje. Naloga je bila vključena v redni raziskovalni program Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo v Ljubljani in je bila financirana od združenega dela gozdarstva.

V okviru omenjene naloge so bili proučeni različni problemi, ki se pojavljajo pri načrtovanju, projektiranju in izgradnji predvsem primarnih prometnic v gozdu. Posamezne teme, ki predstavljajo določeno zaokroženo celoto, so bile samostojno obdelane in publicirane oziroma v ustrezni obliki posredovane naročniku raziskovalne naloge.

Kot četrto in zadnje delo v sklopu navedene raziskovalne naloge smo pripravili elaborat z naslovom: Naravne danosti za načrtovanje in gradnjo gozdnih cest v Sloveniji. Pričujoče delo je nekoliko skrajšana oblika tega elaborata.

Ob tej priložnosti se najlepše zahvaljujem vsem sodelavcem, ki so sodelovali pri nastajanju tega elaborata, posebej dipl. inž. Vidu Mikuliču za prizadevanje pri računalniški obdelavi podatkov, dipl. inž. Borutu Bitencu za tehnično opremo elaborata, Janji Albreht pa za izdelavo grafikonov.

## 1. UVOD

V študiji sta obravnavani dve temi:

- značilnosti terena za gradnjo gozdnih prometnic v Sloveniji
- negozdarski interesi pri načrtovanju gozdnih cest.

Že dolgo se je kazala potreba po boljšem poznavanju terenskih razmer, v katerih načrtujemo in gradimo gozdne prometnice v Sloveniji. S popisom gozdov l. 1980 se je ponudila priložnost, da zbrane podatke izkoristimo in jih posebej proučimo z vidika gozdnega gradbeništva. Osnovni namen proučevanja je bil dobiti čim boljše informacije o značilnostih tistih terenov v Sloveniji, kjer rastejo gozdovi z opredeljeno lesnoproizvodno funkcijo in zahtevajo ustrezno odprtost s prometnim omrežjem. Izsledki proučevanja res dajejo le povprečne vrednosti, ki veljajo za celo Slovenijo, vendar so kljub temu zelo dobra osnova za oceno deleža posameznih tehnologij pri nadaljnji gradnji gozdnih prometnic in nakazujejo smeri poglobljanja raziskovanj.

Tudi podrobna proučitev negozdarskih interesov, ki so upoštevani pri načrtovanju gozdnih cest, nam nudi koristna spoznanja o kompleksnosti pri odpiranju gozdnega prostora. Tokrat smo prvič prišli do kvantitativnih podatkov o tem, koliko gozdarstvo z gradnjo gozdnih prometnic prispeva k izboljšanju prometnega omrežja pri nas, s tem pa tudi h gospodarskemu razvoju celotne družbe.

## 2. METODA DELA

Že v uvodu smo pojasnili, da sta v študiji obravnavani dve povsem različni temi:

- elementi iz popisa gozdov, ki obsegajo značilnosti terena in značilnosti spravila lesa
- gozdarski in negozdarski interesi, ki jih je treba upoštevati pri načrtovanju gozdnih cest.

Metodo dela bomo prikazali za vsako temo posebej.

### 2.1. Metoda proučevanja elementov iz popisa gozdov

Ob pripravah na prvi obsežni popis gozdov pri nas — osnovni podatki naj bi bili prilagojeni za računalniško obdelavo — smo tudi v gozdnem gradbeništvu pripravili delovno gradivo z opisom tistih podatkov, ki bi jih bilo treba za načrtovanje in gradnjo gozdnih prometnic s popisom zajeti. Na delovnem sestanku posebne komisije je bilo ugotovljeno, da so za kakovostno načrtovanje, gradnjo in vzdrževanje gozdnih prometnic (predvsem gozdnih cest) potrebni naslednji podatki, ki naj bi jih zajeli pri vsaki osnovni popisni enoti:

- |                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| 1. rastišče            | 8. vodne razmere                      |
| 2. način gospodarjenja | 9. občutljivost na zemeljsko plazenje |
| 3. tip reliefa         | 10. občutljivost na erozijske pojave  |
| 4. geološka podlaga    | 11. občutljivost krajine na gradnjo   |
| 5. naklon              | 12. pravilna razdalja                 |
| 6. položaj v pokrajini | 13. prevozna razdalja                 |
| 7. oblikovitost terena |                                       |

Podrobneje so bili obrazloženi naslednji elementi:

- tip reliefa (gre za makrooblikovitost terena)
- geološka podlaga (vidik geomehanskih lastnosti tal)
- vodne razmere (vidik določanja tehničnih elementov gozdnih prometnic ter ugotavljanje drugih hidrotehničnih elementov)
- občutljivost predela na zemeljsko plazenje (tudi erozijski pojavi)
- dolžina transporta zajema pravilno in prevožno razdaljo

Pri nadaljnji pripravi gradiva za popis gozdov so nekateri zgoraj navedeni elementi izpadli. V končni redakciji popisnega obrazca so bili za vsako popisno enoto poleg drugih podatkov (gozdni fondi, gozdna združba, način gospodarjenja itd.) zajeti le naslednji, za načrtovanje in gradnjo gozdnih prometnic uporabni elementi:

- nadmorska višina
- kamnina: — vrsta
  - razpadlost
- oblika terena: — relief
  - površje
- naklon terena
- način spravila
- pravilna razdalja

V navodilih za popis gozdov so nekaterim elementom dodana pojasnila o načinu zbiranja in vrsti iskanih podatkov, med drugim:

- a) Nadmorska višina je povprečna nadmorska višina popisne enote.
- b) Pri vrsti kamnin zajemajo:
  - karbonatne kamnine: apnence, dolomite in dolomitizirane apnence
  - nevtralne nekarbonatne kamnine (silikati): tonalite, amfibolite, peščenjake in skrilavce, kvartarne sedimentne kamnine, alkalne silikate ipd.
  - kisle nekarbonatne kamnine: permokarbonske skrilavce in peščenjake
  - mešane kamnine: nanose (aluvij), presute substrate
- c) Razpadlost kamnine zajema naslednje stanje:
  - kompaktna kamnina (npr. apnenec, bazalt)
  - krušljiva kamnina (npr. močno dolomitizirani apnenci, dolomiti, skrilavci ipd.)

- razdrobljena kamnina: — morena,
- grušč, prod, pesek
- ilovica, glina

d) Oblikovitost reliefa zajema:

- relief, ki je po mikrooblikovitosti terena lahko naslednje oblike:
  - ravno do blago nagnjeno
  - valovito do kotanjasto
  - vrtačasto
  - jarkasto
- površje, ki je glede na kamnitost in skalovitost opredeljeno kot:
  - gladko
  - kamnito (od 20 do 50 ‰)
  - kamnito (nad 50 ‰)
  - skalovito (od 10 do 30 ‰)
  - skalovito (nad 30 ‰)

e) Naklon terena predstavlja povprečno vrednost naklona terena, na katerem leži osnovna popisna enota. Nagnjenost terena je razčlenjena na naslednje razrede:

- ravno (do 10 ‰)
- položno (od 10 ‰ do 20 ‰)
- zmerno strmo (od 20 ‰ do 35 ‰)
- strmo (od 35 ‰ do 70 ‰)
- zelo strmo (nad 70 ‰)

V navodilih ni pojasnjeno, s kakšnimi merili so bili določeni navedeni razredi. Razčlenitev nagnjenosti terena na pet razredov izhaja iz izkušenj in sicer pri vrednotenju gozdnega prostora z bioloških izhodišč (Košir, 25) ter tehnologij pri spravilu lesa (Krivec, 26). Tudi v osnovnih virih nismo našli nobenega pojasnila o delitvi in značilnostih posameznih naklonskih razredov. Prav četrti razred (naklon 35—70 ‰) je za potrebe načrtovanja in gradnje gozdnih prometnic pri popisu gozdov dosti preširok. Te pomanjkljivosti so se zavedali pri GG Postojna (Rebula, 38) in že pri zbiranju podatkov za popis gozdov uporabili dodatno razčlenitev.

Iz razpoložljive literature smo zbrali različne vrste klasifikacij terenov in pri različnih avtorjih ugotovili zelo pestro razčlenitev nagnjenosti terena. (Glej tabelo št. 1).

Iz podatkov v tabeli lahko razberemo, da je razčlenitev naklona terena z vidika rabe tal (obdelave tal) do 30 ‰ precej podrobna, nad to mejo pa zelo groba. Z vidika spravila lesa ali gradnje gozdnih prometnic so najpogosteje postavljeni trije razredi:

- položen teren z naklonom (0 — 20 ‰)
- strm teren z naklonom (20 — 50 (60) ‰)
- zelo strm teren z naklonom (nad 50 (60) ‰).



f) Način spravila zajema naslednje štiri možne oblike:

- ročno                                 — traktorsko
- animalno                            — z žičnico

V primeru kombiniranega spravila se v obrazcu za popis gozdov upošteva prevladujoči način.

g) Spravilna razdalja je bila za vsako popisno enoto ocenjena in uvrščena v precej široko oblikovane razrede:

- do 200 m                            — od 500 do 800 m
- od 200 do 500 m                 — od 800 do 1200 m
- nad 1200 m

Vse navedene elemente popisa gozdov smo pi naših razčlembah proučili iz dveh vhodov in sicer:

- a) glede na višinske pasove
- b) glede na naklon terena

PREGLED KLASIFIKACIJ TERENA GLEDE NA NAKLON

Tabela št. 1

Avtor	Razčlenitev nagnjenosti terena					Pojasnilo
Klemenčič, I. 1970, /lit.23/	0% raven teren	0—20% položen teren spravilo možno navzgor	20—60% strmo pobočje spravilo navzdol	60—100% zelo strmo pobočje spravilo z žičnicami		Razčlenitev pri spravilu s konjem ali parom konj
Samset, I. 1967 /44/	0—20%	20—30%	30—50%	nad 50%		
— 1975 /49/	0—10% orno poljedelstvo	10—20% pašna živinoreja	20—35% pašna drobnica	35—70% nad 70%		Členitev glede na izbrabo in bio- loško stabilnost
Košir, Ž 1975 /25/	0—5° 0—8,7% raven do blago nag.	6—15° 8,7—26,8% položen	15—25° 26,8—46,6% zmeren nagib terena	26—35° 46,6—70% strm	nad 35° nad 70% zelo strm	
Banovec, T. 1975 /4/	0—2% raven teren	3—8% nagnjen	9—20% zelo nagnjen	21—30% 31—50% strm teren	51—70% 71—100% nad 100% zelo strm teren	Členitev za digitalni model reliefa Slovenije
Krivec, A. 1979 /26/	0—10% vlačenje navzgor adap. traktor	0—15% z gibni traktor	0—25% vlačenje navzdol adap. traktor	0—50% z gibni traktor		Členitev glede na možnosti vlačjenja lesa s traktorji
Rebula, E. 1978 /36/	0—2% območje vseh strojev	21—35% uporaba adap. traktorjev	36—45% uporaba z gibnih traktorjev	nad 45% uporaba žičnic		Členitev glede na uporabo pravil- nih sredstev in možnosti za delo
Doležal, J. 1981 /14/	0—10%	10—30%	30—60%	nad 60%		Členitev glede na uporabo tal in gradnjo cest

Avtor	Razčlenitev nagnjenosti terena						Pojasnilo
Gams, I., Natek, T., 1981 /16/	0—2° 0—3,5% ni denudacije	2—6° 3,5—10,5% ni ovir za mehanizacijo	6—12° 10,5—21,3% še možna orna obdelava	12—30° 21,3—36,4% ni več njiv	30—32° 36,4—62,5%	nad 32° nad 62,5% močna erozija (posipni kot)	Členitev glede na možnosti za obdelavo tal
Mednarodna klasifikacija /16/	0—2° 0—3,5%	3—5° 5,2—8,7%	5—15° 8,7—16,8%	16—35° 28,7—70%	35—55° 70—140%	nad 55° nad 140%	
Kuonen, V. 1983 /28/	0—10% ravno teren za preseke za spravilo	10—25% položno teren za spravilo	25—60% strmo teren za poti za stroje	nad 60% zelo strmo teren za uporabo žičnic			Členitev glede na načrtovanje odpi- ranja gozdov
Dobre, A. 1984 /13/	0—30% spravilo po padnici		30—50% spravilo po vlakah	50—70% spravilo z žičnico		nad 70% neprimerno za gradnjo cest	Členitev po na- činu spravila in gradnji gozdnih prometnic
	gradnja z buldožerjem		gradnja z bagrom	gradnja z bagrom + odvoz			
Dietz, P., Knigge, V., Löffle, H. 1984 /10/	0—25% lahke razmere		25—55% težke razmere	nad 55% zelo težke razmere za spravilo uporaba prenosnih žičnic			Členitev po spra- vilnih razmerah
		uporaba traktorjev					
Nikolić, S. 1984 /35/	0—20% raven in blago nagnjen teren spravilo na obe strani		20—35(40)% blago do srednje nagnjen teren spravilo po padnici	35—60(65)% strm teren		nad 60(65)% zelo strm teren	Členitev po smerni spravila
Baradun, H. 1985 /5/	0—10%		10—30%	30—60%		nad 60%	Členitev glede na uporabo tal in gradnjo cest
Rebula, E. 1985 /38/	0—10% ravno	11—20% položno	21—35% zmerno strmo	36—50% strmo	51—70% zelo strmo	nad 70% izredno strmo	Členitev po te- žavnosti spravila
Jorgen, F. 1985 /22/	0—10%	10—20%	20—33%	33—50%		nad 50%	

### Ad a)

Višinski pasovi so razporejeni po enakomernih stopnjah (200 m višinske razlike od 0 do 1600 m nadmorske višine, do kamor sega zgornja gozdna meja. Širino višinskih stopenj (200 m) smo izbrali iz praktičnih razlogov, da smo lahko kljub množici podatkov grafično prikazali značilnosti posameznih analiziranih elementov.

### Ad b)

Pri proučevanju elementov glede na naklon terena smo izbrali iste razrede naklonov terena, kot so bili uporabljeni pri popisu gozdov.

Osnova za proučevanje posameznih obravnavanih elementov je bila površina osnovne popisne enote. Ker smo celotno proučevanje zasnovali z vidika polaganja in gradnje gozdnih cest, nam je površina kot osnovni ponder povsem zadostovala, zato nismo upoštevali še drugih možnih izhodišč (npr. lesno zalogo, prirastek ali etat).

Podatke o značilnostih terena, smo dobili iz osnovnih podatkov popisa gozdov z računalniškim programskim paketom STATJOB na računalniku CYBER pri RRC-računalniške storitve v Ljubljani.

## 2.2. Upoštevanje gozdarskih in negozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest

Kadar načrtujemo gozdno prometno omrežje v predelih z zgolj gozdarskimi interesi, ga načrtujemo po gozdarskih načelih, pri čemer upoštevamo potrebe smotrnega gospodarjenja z gozdovi. V mnogih predelih Slovenije je treba zaradi krajevnih razmer poleg gozdarskih upoštevati tudi interese drugih uporabnikov prostora. Zanimalo nas je, v kakšni meri so bili pri načrtovanju gozdnih cest upoštevani negozdarski interesi in pri katerih gospodarskih dejavnostih so se posamezni interesi pojavljali.

Zato smo proučili načrtovanje gozdnih cest v šestih gozdno-gospodarskih organizacijah:

GG Bled, GG Kranj, GG Ljubljana, GG Kočevje, GG Nazarje in SGG Tolmin.

Pri izbiri gozdnogospodarskih organizacij smo upoštevali naslednja merila:

- letni obseg gradenj gozdnih cest je približno v okvirih povprečja vseh GGO v Sloveniji,
- v vzorcu so zajeti predeli, ki ležijo v osnovnih geografskih področjih Slovenije (alpsko področje: GG Bled, deloma SGG Tolmin, GG Kranj ter GG Nazarje; predalpsko področje: GG Ljubljana, deloma GG Kranj in GG Nazarje; dinarsko področje: GG Kočevje).

Podatke o načrtovanju gozdnih cest smo zbrali za šestletno obdobje (1975—1980). V tem obdobju smo imeli na razpolago dokumentirane podatke (glavni projekti ali priglasitve gradenj), predvsem pa je pomembno, da so načrtovalci dobro poznali krajevne in druge razmere, v katerih so posamezne ceste načrtovali in gradili.

Za vsako gozdno gospodarstvo smo iz letnih poročil ugotovili, katere ceste so bile načrtovane v posameznem letu. Po seznamu posameznih tras smo skupaj z načrtovalci vse načrtovane in kasneje tudi zgrajene ceste razdelili v dve skupini:

- I. skupina: gozdne ceste, kjer pri načrtovanju niso bili upoštevani negozdarski interesi (interesi drugih uporabnikov prostora)
- II. skupina: gozdne ceste, pri katerih so negozdarske interese upoštevali, in sicer pri:
  - poteku trase v situaciji
  - poteku nivelete
  - utrditvi vozišča
  - udeležbi pri ekonomski utemeljitvi gradnje ceste

Podatke iz II. skupine smo še naprej razčlenili v dve podskupini in sicer:

podskupina A: ceste, pri katerih so bili negozdarski interesi zastopani le delno (prevladajoči so bili gozdarski interesi)

podskupina B: ceste, pri katerih so bili prevladajoči negozdarski interesi.

Vse ceste iz II. skupine smo podrobno proučili, pri vsaki cesti smo ocenili:

- kateri interesi so bili upoštevani in v kakšni meri
- katerim gospodarskim dejavnostim so posamezni interesi pripadali
- ali so (in koliko) v gradnjo gozdne ceste sovlagali tisti, katerih interesi so bili upoštevani
- ali je cesto zgradil TOZD za gozdarstvo ali TOK (temeljna organizacija koope- rantov)

### 3. ZNAČILNOSTI TERENA

Razgibanost terena predstavljena z makro- in mikroreliefom, talno podlago in nadmorsko višino, gotovo močno vpliva tako na načrtovanje gozdnih prometnic kot na njihovo gradnjo. Razmere v Sloveniji so sicer zelo raznolike, vendar lahko iz podatkov popisa gozdov povzamemo osnovne značilnosti terena, ki veljajo za slovenske razmere v celoti, ne pa za posamezne predele. Značilnosti elementov terena in drugih elementov iz popisa gozdov smo proučevali z dveh vidikov — glede na nadmorsko višino (razvrščeno v višinske pasove) in glede na naklon terena.

#### 3.1. Značilnosti elementov terena po višinskih pasovih

Z vidika višinskih pasov smo proučili naslednje elemente:

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1. delež površine    | 5. stanje površja     |
| 2. vrste kamnin      | 6. naklon terena      |
| 3. razpadlost kamnin | 7. način spravila     |
| 4. relief            | 8. spravilne razdalje |

Vsak element smo proučili posebej in računalniško obdelane podatke tabelarno ali grafično prikazali.

##### 3.1.1. Delež površin

Že v metodi dela smo se opredelili samo za proučevanje površin gospodarskih gozdov. Posebej smo razčlenili družbene in zasebne gozdove ter vse gospodarske gozdove skupaj. Iz obdelanih podatkov DMR (digitalni model reliefa) smo za iste višinske pasove prikazali tudi razčlenitev celotne površine Slovenije.

V tabeli št. 2 so prikazane površine gospodarskih gozdov v Sloveniji in površine celotnega ozemlja Slovenije, razčlenjene na dvestometerske višinske pasove od nadmorske višine 0 do 1600 m. Izračunali smo tudi delež površine posameznih višinskih pasov.

Podatke iz tabele smo zaradi boljše ponazoritve prikazali tudi na grafikonu št. 1. Potek krivulj pojasnjuje naslednje:

- Vse krivulje so si precej podobne, kar je povsem razumljivo, saj so med seboj odvisne.
- Krivulja deleža površin celotnega ozemlja Slovenije se do višinskega pasu 200—400 m hitro dviga, nato pa precej enakomerno pada v blagi konkavni obliki in pri zadnjem višinskem pasu (1400—1600 m) doseže vrednost 0,77%. Le 9% (natančno 8,98%) celotne površine Slovenije leži nad 1600 m nad morjem.
- Krivulja deleža površin vseh gospodarskih gozdov se v začetku tudi strmo dviga, doseže v višinskem pasu 400—600 m svoj maksimum, nato pa v blagi konkavni obliki pada proti zadnjemu višinskemu razredu. Nad 1600 m je le 0,02% vseh gospodarskih gozdov v Sloveniji. Največ gospodarskih gozdov leži v višinskem pasu 400—600 m (27,6%).
- Obe krivulji (delež površine celotne Slovenije in delež površine gospodarskih gozdov) imata podoben potek, le da je krivulja gospodarskih gozdov na koordinatnem sistemu za en višinski razred pomaknjena proti desni. Do nadmorske višine 400 m krivulja gospodarskih gozdov poteka pod krivuljo celotne površine Slovenije, od višine 400 m dalje pa nad njo — v nižinskih predelih (do 400 m) torej prevladujejo negozdne površine, v višjih predelih pa gozdne, kar je razvidno tudi iz podatkov o gozdnatosti.
- Krivulja deleža površin družbenih gozdov med vsemi poteka najbolj umirjeno. Približno do nadmorske višine 700 m leži precej pod krivuljo vseh gospodarskih gozdov, potem pa jo močno preseže, to dokazuje, da so v nižinskem svetu (do 700 m) gozdovi pretežno zasebni, v višjih predelih pa družbeni.
- Krivulja deleža površin zasebnih gozdov je podobna krivulji vseh gospodarskih gozdov, le da do nadmorske višine 700 m poteka nad, v višjih višinskih pasovih pa pod njo, torej v nižinskih predelih prevladujejo zasebni gozdovi, kar smo pojasnili že v prejšnjem odstavku.

Zanimivi so tudi podatki tabele 3, kjer so prikazane kumulativne vrednosti deležev posameznih površin tako za gospodarske gozdove kot za celotno površino Slovenije. Tudi iz teh podatkov je jasno razvidno, da so zasebni gozdovi porazdeljeni predvsem v nižjih višinskih pasovih. Do nadmorske višine 600 m je že 65% zasebnih in le 38,5% družbenih gozdov. Kumulativno vrednost deležev posameznih površin lahko za poljubno nadmorsko višino odčitamo na grafikonu št. 2.

RAZČLENITEV POVRŠIN GOSPODARSKIH GOZDOV PO VIŠINSKIH PASOVIH

Tabela št. 2

Višinski razredi	Celotna Slovenija		Gospodarski gozdovi v Sloveniji						Gozdnatost %	
	Površina ha	Delež %	Vsi gozdovi		Družbeni gozdovi		Zasebni gozdovi			
			Površina ha	Delež %	Površina ha	Delež %	Površina ha	Delež %		
m										
0 — 200	181.785	8,97	38.660	4,07	9.558	3,00	29.102	4,63	21,27	
201 — 400	654.273	32,30	231.262	24,31	44.447	13,76	186.815	29,74	35,34	
401 — 600	444.850	21,96	262.407	27,59	70.337	21,78	192.067	30,57	58,99	
601 — 800	286.271	14,13	193.303	20,32	66.129	20,48	127.174	20,24	67,52	
801 — 1000	147.154	7,27	113.920	11,97	53.708	16,63	60.211	9,59	77,40	
1001 — 1200	71.728	3,54	66.556	7,00	41.796	12,94	24.760	3,94	92,79	
1201 — 1400	42.169	2,08	37.947	4,00	30.548	9,46	7.399	1,18	90,00	
1401 — 1600	15.645	0,77	6.793	0,72	6.217	1,92	577	0,09	43,12	
nad 1601	181.855	8,98	210	0,02	145	0,03	96	0,02	—	
Skupaj	2.025.730	100,00	951.259	100 %	322.927	100 %	628.332	100 %	46,96	

Delež  
površine

DELEŽI POVRŠIN GOSPODARSKIH GOZDOV PO VIŠINSKIH PASOVIH

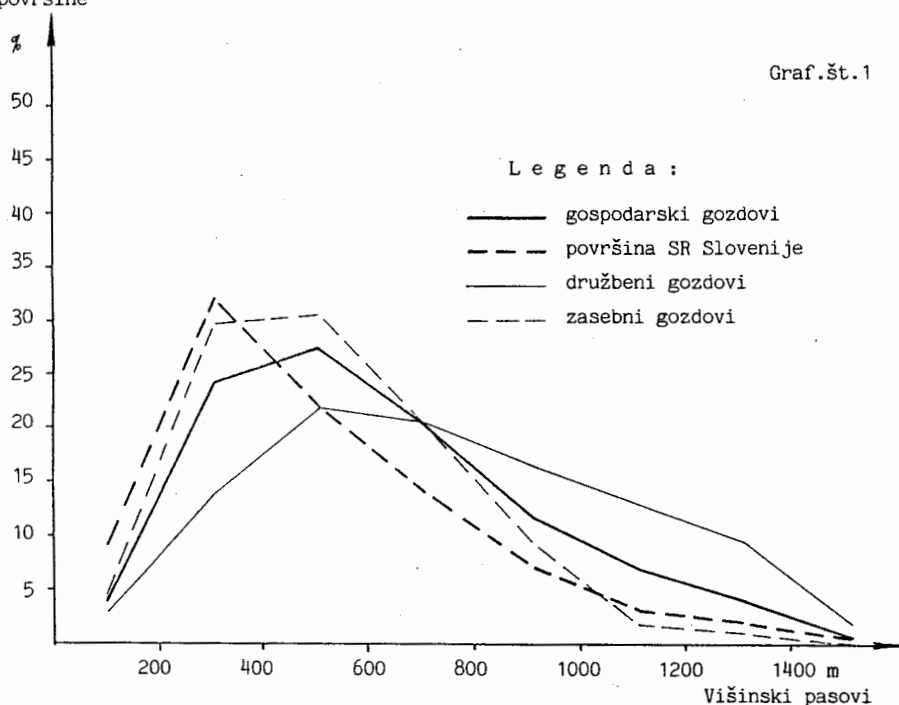


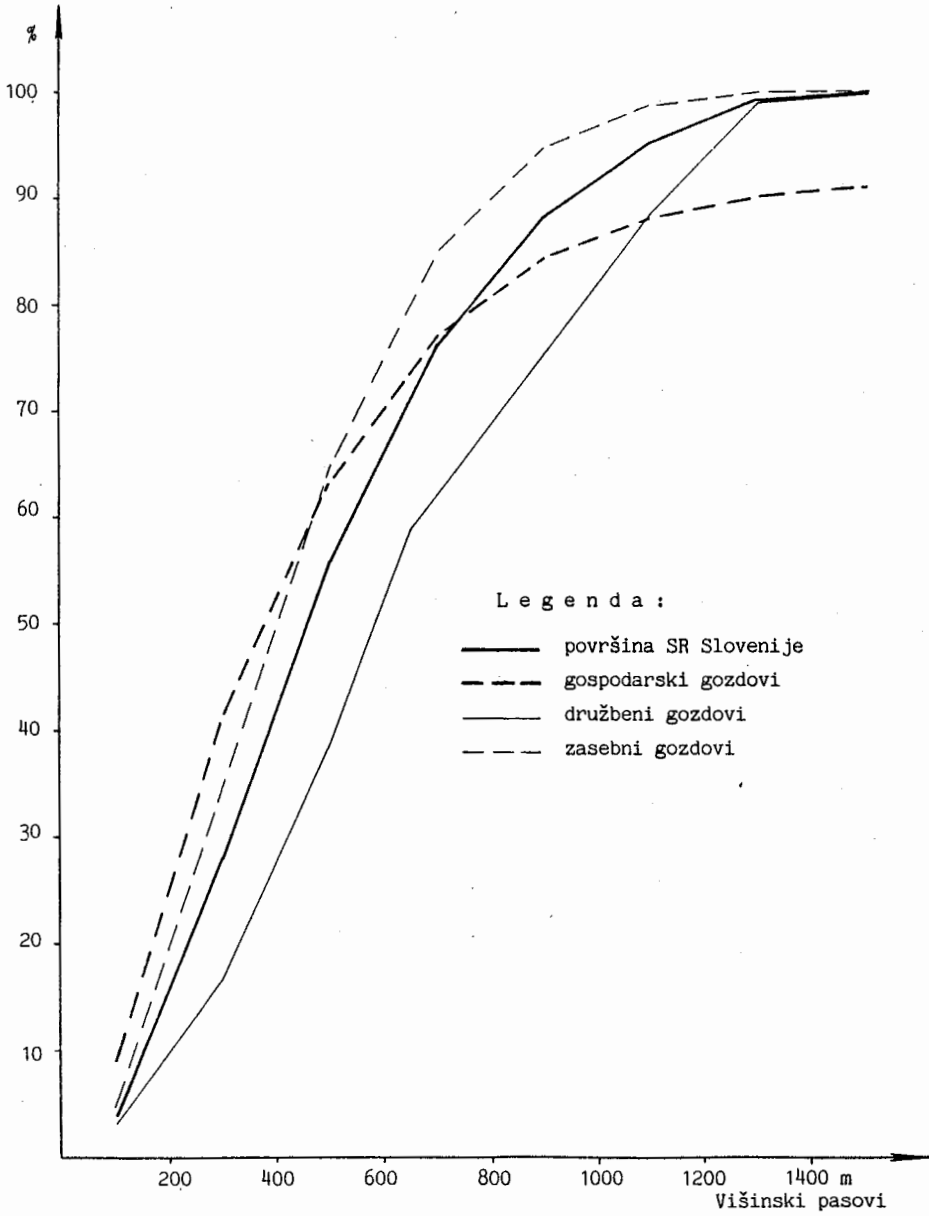
Tabela št. 3

KUMULATIVA DELEŽEV POVRŠIN PO VIŠINSKIH PASOVIH

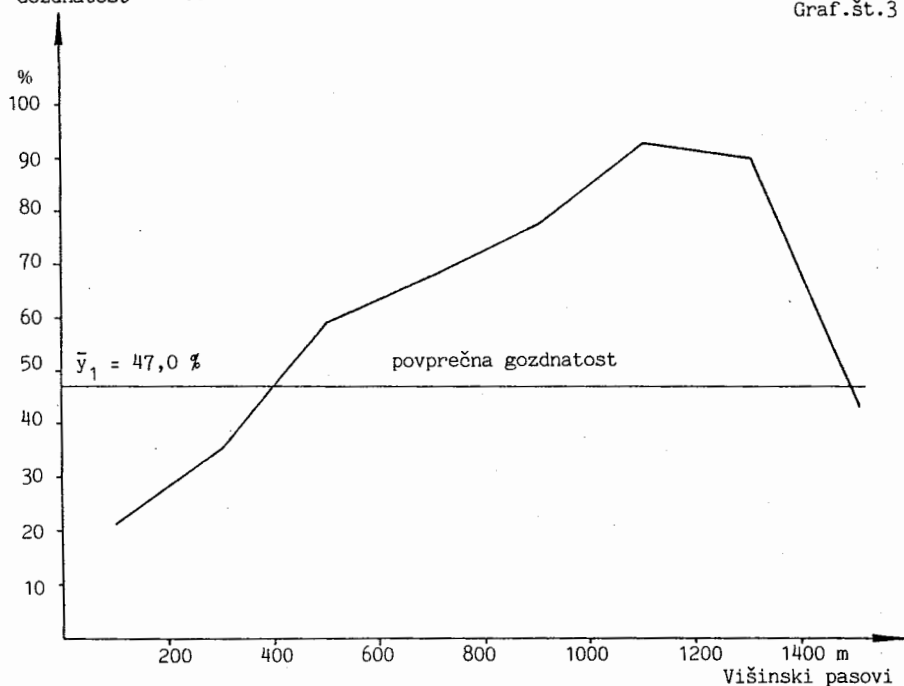
Višinski razredi	Celotna Slovenija	Gospodarski gozdovi		
		Vsi gozdovi	Družbeni	Zasebni
m	Kumulativni delež površin v %			
0 — 200	8,97	4,07	3,00	4,63
201 — 400	41,27	28,38	16,76	34,37
401 — 600	63,23	55,97	38,54	64,94
601 — 800	77,36	76,29	59,02	85,18
801 — 1000	84,63	88,26	75,65	94,77
1001 — 1200	88,17	95,26	88,59	98,71
1201 — 1400	90,25	99,26	98,05	99,89
1401 — 1600	91,02	99,98	99,97	99,98
nad 1600	100,00	100,00	100,00	100,00

Delež  
površine

## KUMULATIVA DELEŽEV POVRŠIN PO VIŠINSKIH PASOVIH







Z grafikonom št. 3 pa smo prikazali delež gozdnatosti po višinskih pasovih. Podatki veljajo le za gospodarske gozdove. Ker pa ti zajemajo kar 91% vseh gozdov v Sloveniji in ker domnevamo, da so med ostalimi skupinami gozdov varovalni gozdovi razporejeni v višjih višinskih pasovih, gozdovi s posebnim družbenim pomenom pa v nižjih, lahko sklepamo, da bo krivulja gozdnatosti vseh gozdov potekala zelo podobno kot krivulja z grafikona št. 3, le da bo pomaknjena za 4—5% višje, ker je povprečna gozdnatost Slovenije (51,6%) za 4,6% višja od povprečne gozdnatosti gospodarskih gozdov (47,0%). Iz poteka krivulje grafikona št. 3 je razvidno, da je gozdnatost do nadmorske višine 400 m pod povprečjem gozdnatosti, ki znaša za gospodarske gozdove 47,0%, v višjih višinskih pasovih pa gozdnatost zelo hitro narašča in v višjih predelih (1000—1400 m) dosega celo 90%. Z nadaljnjo rastjo nadmorske višine gozdnatost hitro pada, saj v višinskem pasu 1400—1600 m poteka zgornja gozdna meja.

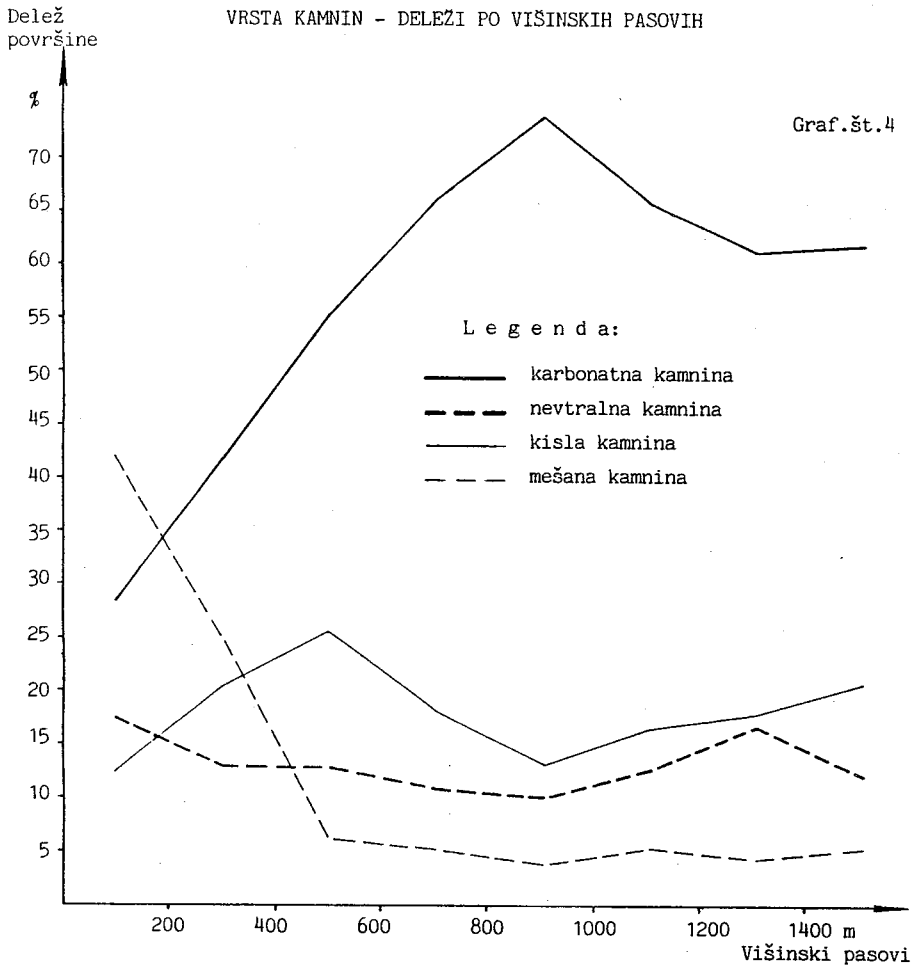
### 3.1.2. Vrsta kamnin

Kamnine so bile za potrebe popisa gozdov uvrščene v štiri skupine:

- karbonatne
- nekarbonatne: nevtralne
- nekarbonatne: kisle
- mešane

Poznavanje vrst kamnin ima praktični pomen tudi pri zemeljskih delih (odpornost proti drobljenju, obstojnost kamnine v različnih vremenskih razmerah), predvsem pa je v pomoč pri načrtovanju ozelenitve brežin. Prav vrsta matične podlage močno vpliva na izbor rastlinskih vrst (trave, zelišča, grmovnice), s tem pa na intenzivnost in uspešnost naravne in umetne ozelenitve golih površin.

Računalniško obdelani podatki iz popisa gozdov so prikazani z grafikonom št. 4.



Iz poteka krivulj na grafikonu razberemo:

— Prevladujejo predvsem karbonatne kamnine. Njihov delež z dviganjem nadmorske višine hitro narašča vse do višinskega pasu 800—1000 m, kjer je povpre-

čno 73% karbonatnih kamnin, nato pa pada približno do 60%. V vseh višinskih pasovih nad 400 m je nad 50% karbonatnih kamnin.

- Delež nekarbonatnih nevtralnih kamnin je v vseh višinskih pasovih precej izravnane (10—17%).
- Delež nekarbonatnih kislih kamnin bolj niha (12—15%).
- Mešanih kamnin je največ v višinskem pasu do 200 m (42%), nato naglo upadajo do višinskega pasu 400—600 m, kjer dosežejo vrednost 5%. Ta delež se ohrani tudi pri vseh višjih legah.

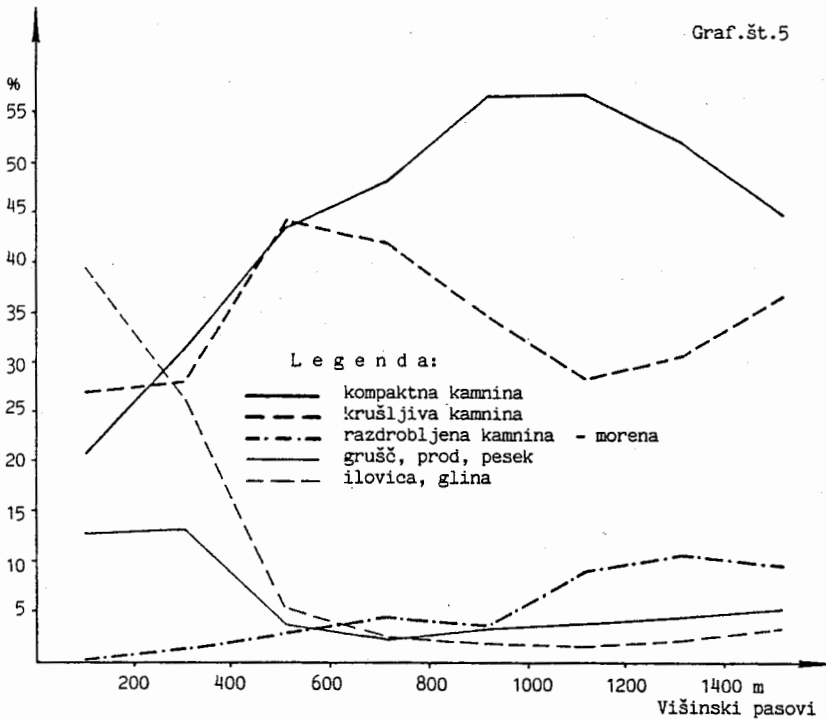
### 3.1.3. Razpadlost kamnin

Podatki so bili pri popisu gozdov razvrščeni v pet skupin:

- kompaktne kamnine
- krušljive kamnine
- razdrobljene kamnine: morena
- razdrobljene kamnine: grušč, prod, pesek
- zemljine: ilovica, glina.

Podatki o razpadlosti kamnin so lahko zelo uporabni pri pripravi delovišč na trasi gozdnih prometnic, pri gradnji gozdnih cest in vlak. Velik delež kompaktne kamnine pove, da bo na trasi treba precej minirati. Večji delež krušljive kamnine nas usmerja v uporabo take mehanizacije, kjer z ustreznimi priključki (riperji) in močnejšimi stroji dosežemo najučinkovitejši način dela v raščenih tleh. Najbolj si pri gradnji gozdnih prometnic gotovo želimo veliko razdrobljene hribine — morene, grušča in proda, z ilovico in glino pa so vedno težave, saj taka trasa zahteva navoz večje količine materiala za utrditev, dostikrat je pri gradnji težko napredovati, zlasti v neugodnih vremenskih razmerah. Na trasah, kjer prevladujejo zemljine, je treba posebej skrbeti za dobro odvodnjavanje.

Podatke o razpadlosti kamnin iz popisa gozdov moramo ocenjevati previdno, saj je ocenjevanje stanja kamnin na terenu povsem subjektivno. Na določenih predelih se stanje hribine zelo hitro spreminja, mnogokrat pride kasneje pri gradnji gozdne prometnice do presenečenj, meter ali dva pod površjem je hribina povsem drugačna, kot smo jo prej z opazovanjem površja ocenili.



Potek krivulj grafikona št. 5 kažejo naslednje:

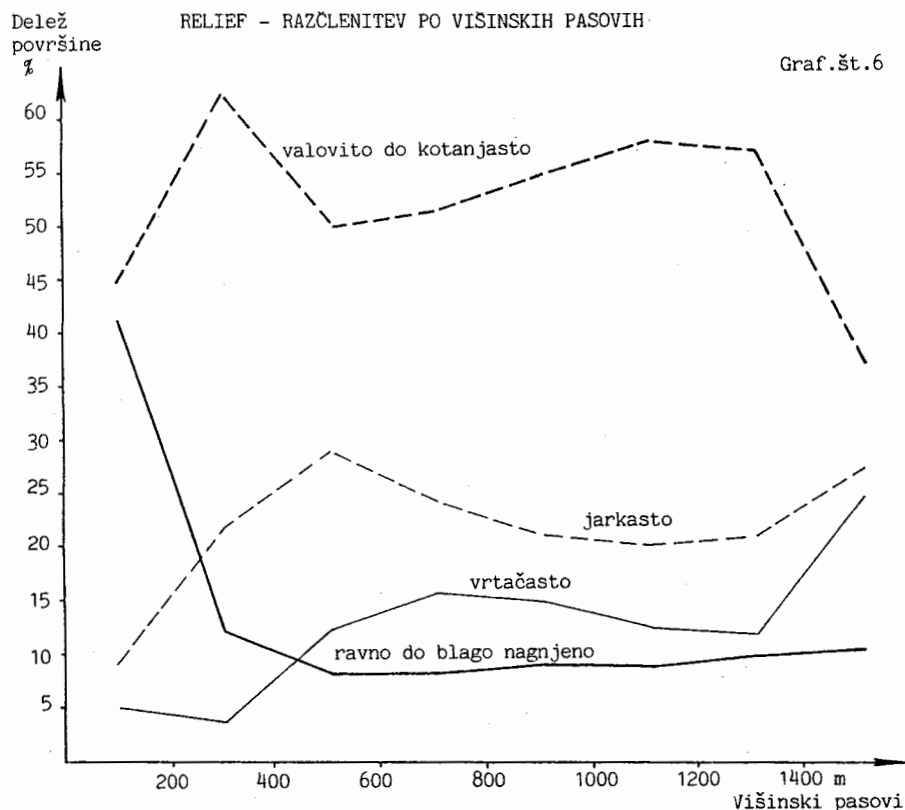
- Prevladujejo kompaktne kamnine, zlasti v višinskih pasovih nad 600 m (45—65%).
- Veliko je tudi krušljive kamnine, predvsem v višinskem pasu 400—800 m (35—45%).
- Delež razdrobljenih kamnin — morene z višjimi pasovi sicer narašča, vendar ne presega vrednosti 10%.
- Grušča, proda in peska je nekaj več v nižjih pasovih (do 400 m) (okoli 13%), nato pa njihov delež hitro pade (3—5%).
- Zemljin, to je veznih materialov (glina, ilovica), je največ v nižinskih predelih (v višinskem pasu 0—200 m celo do 40%), nad 400 m nadmorske višine pa so količine skromne (le 2—3%).
- Do nadmorske višine 400 m je delež posameznih stopenj razpadlosti kamnine dokaj različen in se hitro spreminja, nad 400 m pa popolnoma prevladata kompaktna in krušljiva hribina (80—90%), vseh drugih stopenj razpadlosti pa je precej manj (10—20%).

### 3.1.4. Relief

Pri popisu gozdov so bili upoštevani naslednji elementi reliefa:

- ravno do blago nagnjen
- valovit do kotanjest
- vrtačast
- jarkast

Iz mikrooblikovitosti reliefa lahko sklepamo, kako bodo gozdne prometnice potekale v situaciji. V ravnini in na blago nagnjenem terenu bodo prometnice bolj izravnane v situaciji in podolžnem profilu, na vrtačastem in jarkastem svetu pa bodo bolj vijugave. Pri vijugavih prometnicah je koeficient dolžine (razmerje med dejansko in zračno) zelo visok.



Podatki o povprečnem stanju mikrooblikovitosti reliefa glede na višinske pasove so grafično predstavljeni na grafikonu št. 6, iz katerega razberemo:

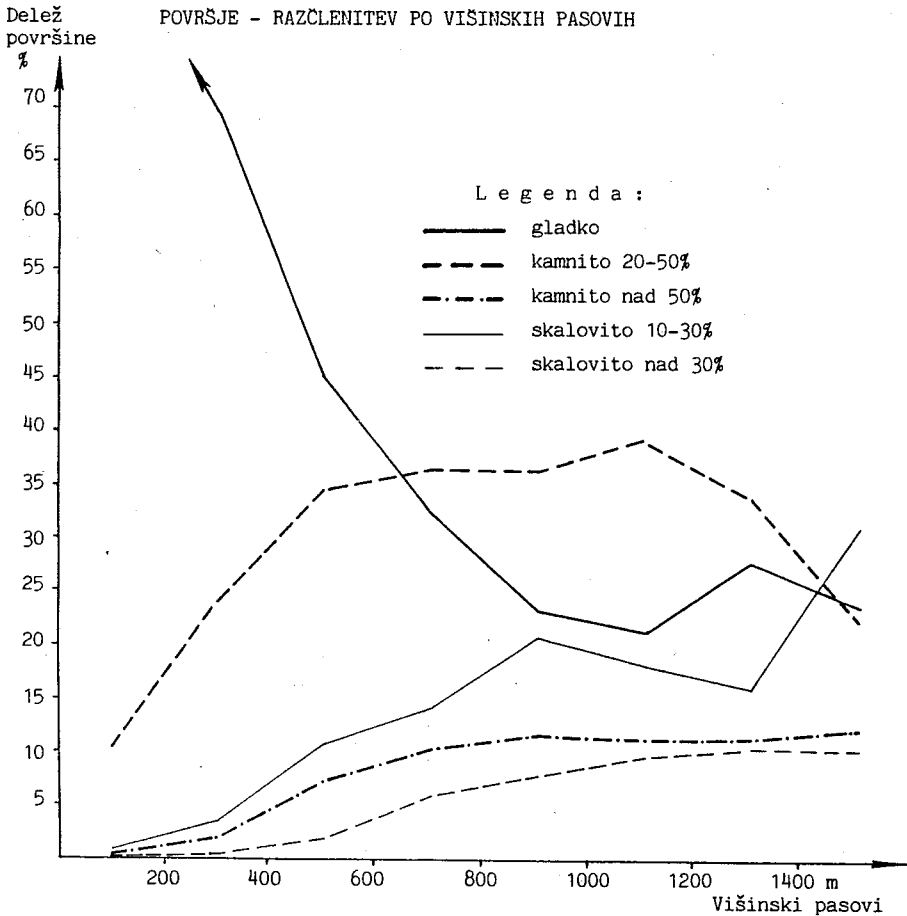
- Največ je valovitega in kotanjastega reliefa (45—60%), nad 1300 m pa njegov delež hitro pada.
- Sledi jarkasti relief (20—25%), manjši delež (9%) je le v višinskem pasu 0—200 m.
- Ravnega do blago nagnjenega sveta je seveda največ v najnižjem višinskem pasu (0—200 m) — 41%, nad 400 m le še 8—10%.
- Vrtačastega sveta je najmanj do 400 m (4—5%), v višjih legah dosega 10—15%, največ pa v višinskem pasu 1400—1600 m (25%). V tem višinskem pasu je največ visokogorskih platojev.
- Potek krivulj mikrooblikovitosti reliefa je podoben kot pri vrsti in razpadlosti kamnin — na prvi in drugi višinski stopnji (do 400 m) so posamezne oblike reliefa zelo različne in se hitro menjajo, nad to višino pa se ustalijo in se z višinskimi pasovi bistveno ne spreminjajo.

### 3.1.5. Stanje površja

Pri popisu gozdov so bili upoštevani naslednji elementi površja:

- gladko površje
- kamnito površje (20—25% kamenja)
- kamnito površje (nad 50% kamenja)
- skalovito površje (10—30% skal)
- skalovito površje (nad 30% skal)

Iz podatkov o stanju površja lahko sklepamo predvsem o težavnosti pri zbiranju lesa pri spravilu, deloma pa se morajo podatki vsaj grobo ujemati s podatki o razpadlosti kamnin, saj iz podobe površja sklepamo na stanje hribine pod njim.



Iz poteka krivulj grafikona št. 7 razberemo:

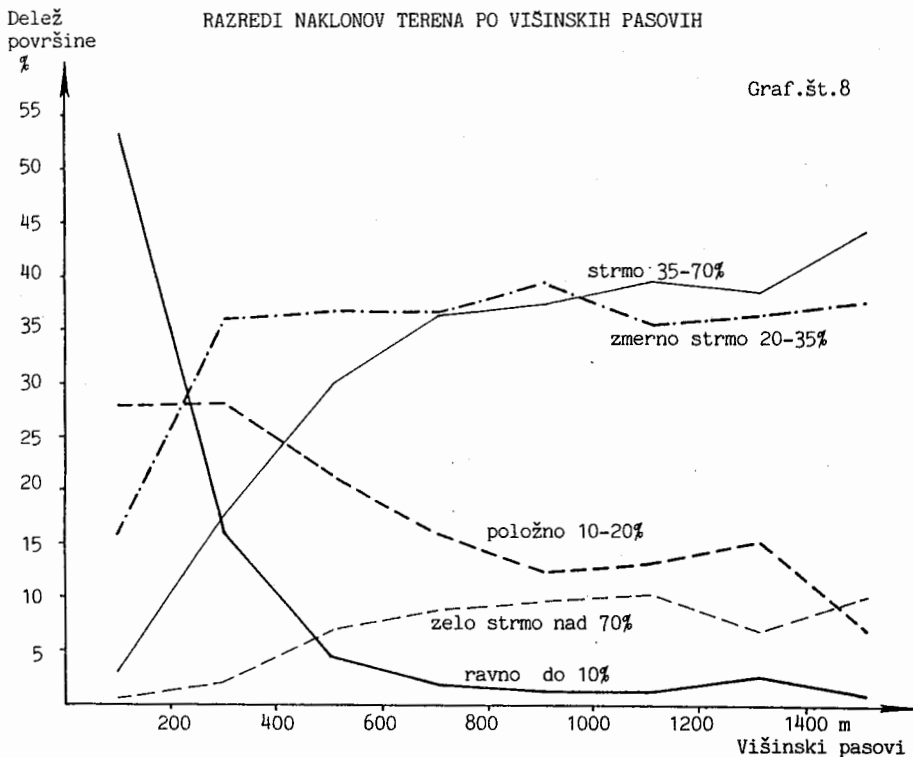
- Delež gladkega površja zelo naglo pada od najnižjega višinskega pasu (0—200 m) — 88% — do višinskega pasu 800—1000 m, v višjih pasovih pa ga je 20—27%.
- Delež kamnitega površja (20—25% kamenja) raste od nižine (10%) do višinskega pasu 1000—1200 m (40%), v večjih višinah pa spet pada proti 20%.
- Vseh ostalih elementov površja (kamnitost nad 50%, skalovitost do 30% in nad 30%) je neprimerno manj (5—15%). Količina blago narašča od nižjih proti višjim višinskim pasovom.

### 3.1.6. Naklon terena

Že pri metodi dela smo omenili, da so bili pri popisu gozdov izbrani razredi naklonov terena po posebnih merilih, ne da bi bila pri tem upoštevana sodobna klasifikacija terena glede na način spravila lesa oziroma tehnologijo gradnje gozdnih prometnic. Pomanjkljiva je predvsem razčlenitev terena z naklonom od 35 do 70%, kar je v popisu gozdov v enem razredu. Ta razred je za praktično uporabo dosti preširok.

Za potrebe popisa gozdov so bili uporabljeni naslednji razredi naklonov terena:

- raven teren (do 10% naklona)
- položen teren (10—20%)
- zmerno strm teren (20—35%)
- strm teren (35—70%)
- zelo strm teren (nad 70%)





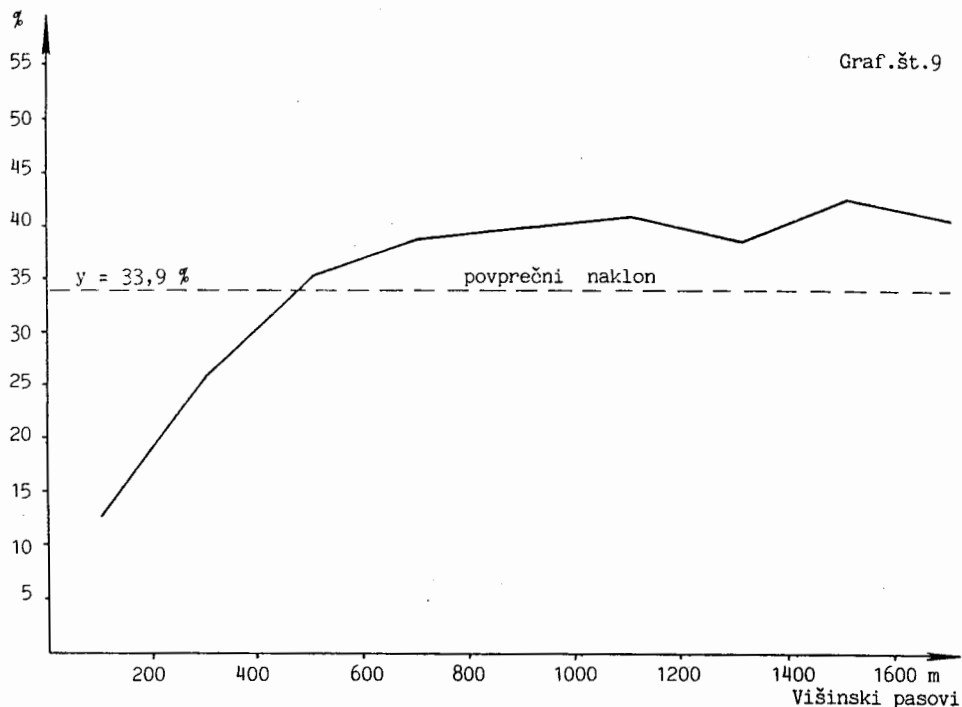
Zbrani podatki o razredih naklonov terena so grafično prikazani na grafikonu št. 8. Podatki kažejo naslednje stanje:

- Delež ravnega terena, ki ga je v višinskem pasu 0—200 m celo do 53%, z nadaljnjo nadmorsko višino zelo hitro pada, (v višinskem pasu 400—600 m ga je le še 4%), vendar ga je v vseh višinskih pasovih vsaj nekaj (1—2%).
- Delež položnega terena z nadmorsko višino sicer pada, vendar precej bolj umirjeno — od 28% proti 13%, le v zadnjem višinskem pasu (1400—1600 m) pade na 7%.
- Delež zmerno strmega terena se od prvega do drugega višinskega pasu hitro dvigne (s 16% na 36%), pri vseh nadaljnjih višinskih pasovih pa se bistveno ne spreminja (36—39%).
- Delež strmega terena z nadmorsko višino stalno narašča in sicer močneje do nadmorske višine 700 m (s 3% na 36%), nato počasneje (s 36% do 44%).
- Zelo strmega terena z naklonom nad 70% je razmeroma malo, v prvem višinskem pasu le 0,5%, v legah nad 500 m nadmorske višine pa se njegov delež giblje od 7% do 10%.
- Tudi za naklon terena je značilno, da se v prvih treh višinskih pasovih deleži posameznih razredov naklonov hitreje menjajo, od višinskega pasu 600—800 m dalje pa so deleži precej uravnoteženi in sicer:
  - zmerno strmega in strmega terena je okoli 35%
  - položnega in zelo strmega 10—15%
  - ravnega terena je 1—2%

Izračunali smo tudi povprečne naklone za posamezne višinske pasove. Ti so grafično predstavljeni na grafikonu št. 9. Prav iz poteka krivulje lepo razberemo, da povprečni naklon terena raste od prvega višinskega pasu (povprečni — 12,9%) do nadmorske višine okoli 600 m (37%), nato pa se v nadaljnjih višinskih pasovih skoraj ne spreminja in le malenkostno niha (38—42%). Navedena ugotovitev je prav presenetljiva, ker smo pričakovali bolj enakomerno in stalno naraščanje povprečnega naklona terena z večjo nadmorsko višino.

Povprečni  
naklon terena

POVPREČNI NAKLONI TERENA PO VIŠINSKIH PASOVIH  
(Gospodarski gozdovi)



S ponderiranjem smo izračunali, da povprečni naklon terena, na katerem rastejo gospodarski gozdovi v Sloveniji, meri 33,9%, kar smo s posebno črto prikazali na grafikonu št. 9.

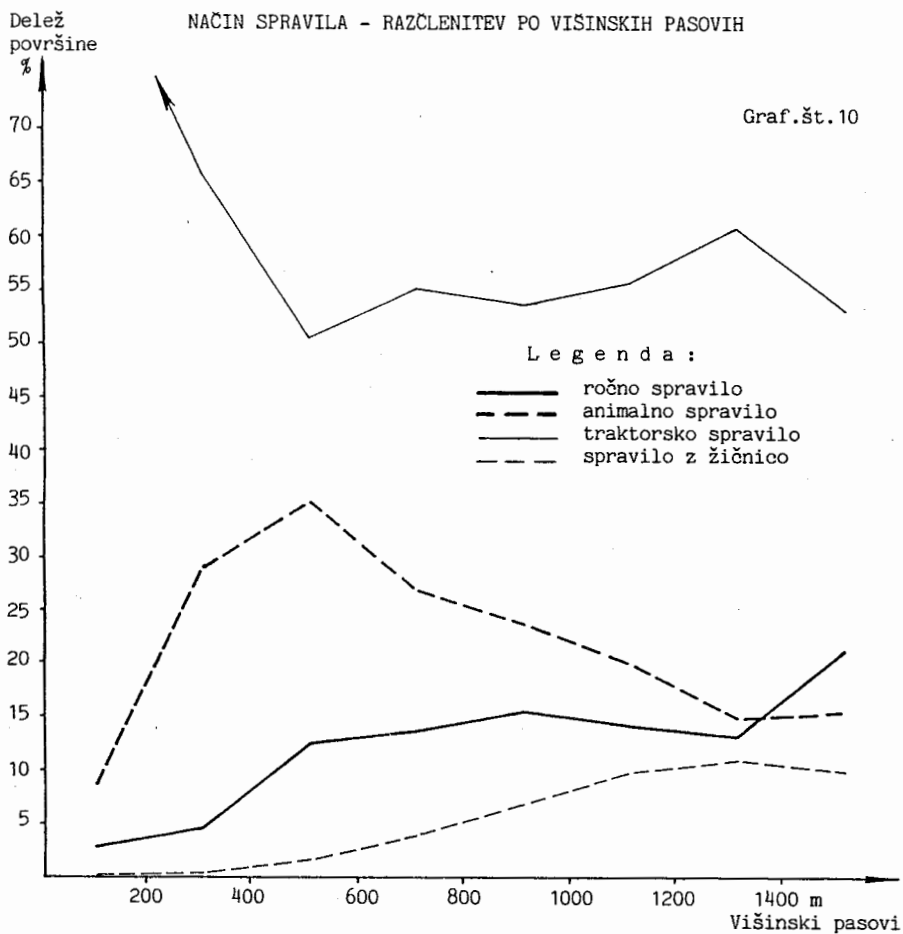
### 3.1.7. Način spravila

S popisom gozdov je bil zajet tudi način spravila in sicer tisti, ki ga na popisnem objektu dejansko izvajajo oziroma bi ga izvajali pri določeni odprtosti predela s primarnimi in sekundarnimi prometnicami in stopnji mehanizacije pridobivanja lesa.

Spravilo je bilo glede na način razdeljeno v štiri razrede:

- ročno
- animalno
- traktorsko
- z žičnico

Način spravila	Višinski pasovi								
	0— 200	201— 400	401— 600	601— 800	801— 1000	1001— 1200	1201— 1400	1401— 1600	Sku- paj
	Delež površine (%)								
1 Ročno spravilo	2.71	4.63	12.50	13.68	15.57	14.17	13.20	21.36	11.01
2 Animalno spravilo	8.68	29.19	35.29	26.99	23.76	20.11	14.95	15.44	27.63
3 Traktorsko spravilo	88.59	65.73	50.45	55.25	53.69	55.88	60.76	53.20	57.90
4 Spravilo z žičnico	0.20	0.40	1.74	4.10	6.98	9.84	11.09	10.01	3.46



V tabeli št. 4 so prikazani deleži posameznih načinov spravila po višinskih pasovih in skupno. Iz poteka krivulj na grafikonu šte. 10 lahko razberemo:

- V vseh višinskih pasovih je največ traktorskega spravila, kar smo tudi pričakovali, saj je v zadnjem obdobju traktor skoraj povsem zamenjal konja pri spravilu lesa v družbenih pa tudi zasebnih gozdovih. V prvem višinskem pasu (0—200 m) je traktorskega spravila kar 88%, nato hitro pada do višinskega pasu 400—600 m, kjer doseže najnižjo vrednost, vendar še vedno 50%, v višjih višinskih pasovih pa se delež spet polagoma dviguje k vrednosti 60%.
- Drugi močnejše zastopan način spravila je animalno spravilo, njegov delež do nadmorske višine okoli 500 m raste od 8% do 35%, potem pa spet pada proti vrednosti 15%. Celoten potek krivulje animalnega spravila je nenavaden, prese- neča zlasti velik delež v višinskem pasu 400—600 m. Brez dodatnega proučeva- nja je navedene ugotovitve težko pojasniti.
- Ročno spravilo polagoma raste od nižjih višinskih pasov proti višjim (od 3% proti 20%).
- Najmanj je spravila z žičnico, vendar je prisotno v vseh višinskih pasovih, če- prav do višine 500 m z zelo majhnim deležem (0,2—1,7%). Približno od nad- morske višine 500 m se delež polagoma dviga z 2% na 10%.

V tabeli št. 4 so v zadnji koloni prikazani skupni deleži posameznih načinov spravila ne glede na višinske pasove. Dobljene podatke smo primerjali z ustreznimi podatki iz drugih virov. Iz popisa mehanizacije (39) ugotovimo, da so v obdobju 1977—78 v gozdovih Slovenije 52% lesa spravili mehanizirano, torej s traktorji in žičnicami. V družbeni proizvodnji so v istem obdobju uporabljali spravilo:

- s traktorji (adaptiranimi, zgibnimi in goseničarji) 62%
- z žičnicami (z motornimi vitli oz. žičnimi žerjavi) 4%.

Zgornji podatki in skupni podatki iz popisa gozdov so si precej podobni, če pri tem upoštevamo, da so bili zbrani na povsem različne načine, v prvem primeru je bila os- nova za izračun povprečja količina lesa, v drugem primeru pa površina gozda s prevladujočim načinom spravila.

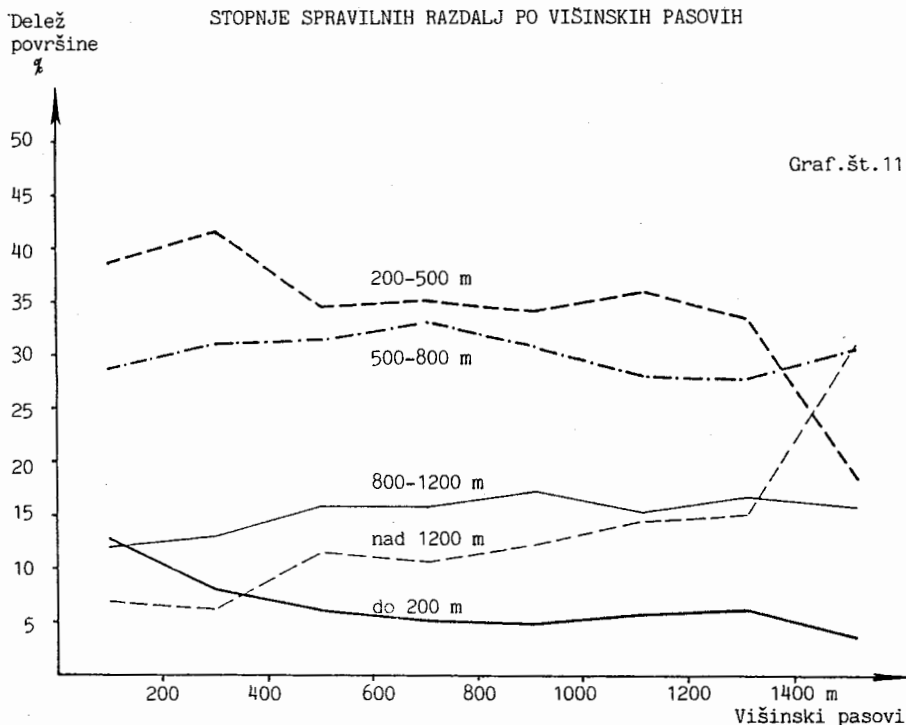
### 3.1.8. Spravilne razdalje

Za ugotavljanje odprtosti gozda je podatek o dejanski spravilni razdalji prav gotovo najpomembnejši. Iz popisa smo prvič dobili podatke za celotno Slovenijo.

Dejanske spravilne razdalje so bile za vsak popisni objekt razvrščene v naslednje stopnje:

- spravilna razdalja do 200 m
- spravilna razdalja 200—500 m

- pravilna razdalja 500—800 m
- pravilna razdalja 800—1200 m
- pravilna razdalja nad 1200 m



Deleži stopenj po višinskih pasovih so prikazani na grafikonu št. 11. Potek krivulj na grafikonu kaže:

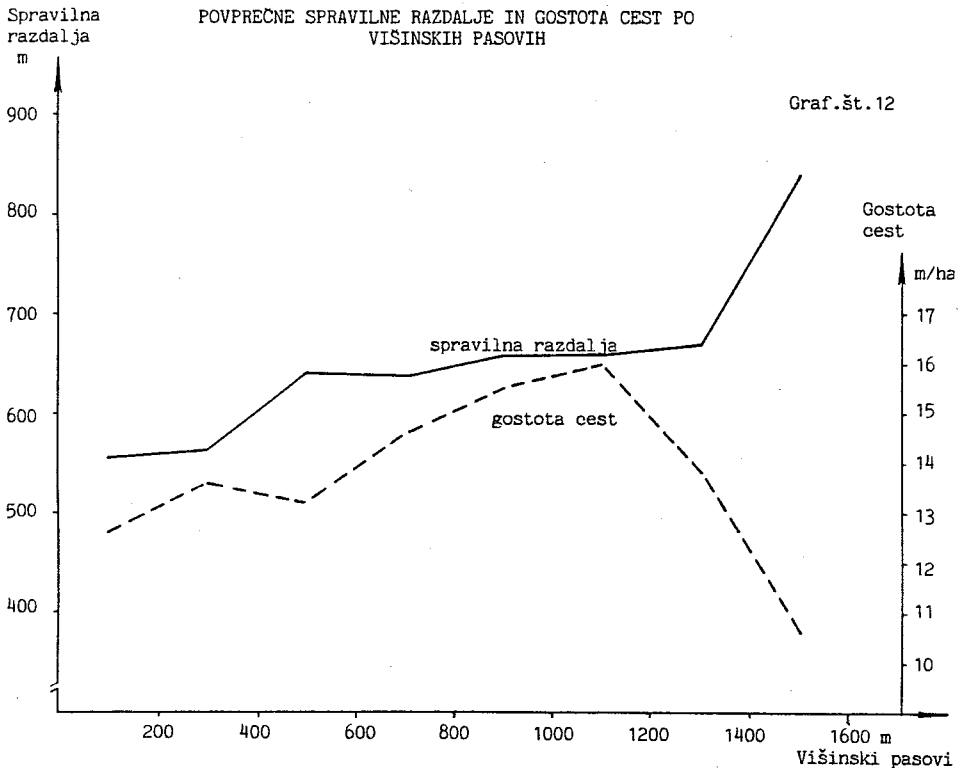
- Največji delež pripada razredu s pravilno razdaljo 200—500 m (povprečno 36%). Delež v višjih višinskih pasovih sicer pada, vendar zelo neenakomerno.
- Delež pravilne razdalje 500—800 m je pri vseh višinskih pasovih precej enakomeren in niha med 28 in 33% (povprečno 31%).
- Tudi stopnja s pravilno razdaljo 800—1200 m je dokaj enakomerno razporejena po višinskih pasovih, a vendar je njen delež le od 13 do 17% (povprečno 15%).
- Pravilna razdalja nad 1200 m z večanjem nadmorske višine narašča, kar smo

tudi pričakovali (6%—15%), v zadnjem višinskem pasu (1400—1600 m) pa med vsemi stopnjami doseže največjo vrednost (31%).

- Najkrajše pravilne razdalje (do 200 m) je najmanj (povprečno le 6,5%). Z večanjem nadmorske višine njen delež pada (z 12% na 4%).

Da bi si olajšali delo, v vsaki popisni enoti niso ugotavljali absolutne vrednosti dejanske pravilne razdalje, ampak le okvirno. S statistično obdelavo (izračunavanje tehtane sredine s pomočjo srednje vrednosti stopnje in površine kot ponderjem) smo želeli dobiti povprečno pravilno razdaljo za vsak višinski pas. Tako prikazani podatki so za ugotavljanje odprtosti gozda in za prakso mnogo bolj uporabni od stopenj.

Povprečne pravilne razdalje po višinskih pasovih so prikazane na grafikonu št. 12.



Krivulja povprečne pravilne razdalje z dviganjem nadmorske višine stalno raste in sicer od 555 m v prvem višinskem pasu (0—200 m) do 841 m v zadnjem višinskem pasu (1400—1600 m). Potek krivulje je povsem v skladu z našimi pričakovanji in dokazuje stopnjevanje težavnosti terenskih razmer v višjih višinskih pasovih.

Povprečna pravilna razdalja za vse gospodarske gozdove v Sloveniji v času popisa gozdov (konec leta 1979) je 623 m.

Iz znane povprečne dejanske pravilne razdalje ( $t_{dej}$ ) in ugotovljene gostote produktivnih cest ( $c$ ) lahko z obrazcem:

$$P_s = \frac{t_{dej} \cdot c}{10000}$$

obraz. 1

izračunamo pravilni koeficient  $P_s$ , razmerje med dejansko pravilno razdaljo (merjeno po terenu) ter povprečno širino pasu, ki ga odpira ena cesta. Pravilni koeficient  $P_s$  v tem primeru zajema koeficient lege ceste glede na pravilne meje ter koeficient pravilne razdalje (neravnost pravilne poti). Pravilni koeficient v posameznih gozdnih predelih nam je v veliko pomoč pri določanju najustreznejše gostote primarnega prometnega omrežja.

Iz predhodno zbranih podatkov (lit. 12,39) smo ugotovili, da je bila konec leta 1979 gostota vseh produktivnih cest v gospodarskih gozdovih Slovenije 12,2 m/ha. Povprečna vrednost pravilnega koeficienta v gospodarskih gozdovih Slovenije po obrazcu 1 za izračun vrednosti  $P_s$  znaša 0,76.

Čeprav je izračunana vrednost povprečne pravilne razdalje (623 m) nezanesljiva (nenatančna ocena dejanske pravilne razdalje pri popisu gozdov, nenatančen izračun povprečne vrednosti pravilne razdalje iz posameznih stopenj), se izračunana vrednost  $P_s = 0,76$  zelo ujema z vrednostmi, ki jih lahko izračunamo z obrazcem:

$$P_s' = 2,0217 + 0,0696 \cdot c$$

obraz. 2

Do tega obrazca je prišel Rebula (lit. 38), ko je z regresijsko in korelacijsko analizo iskal zvezo med pravilno razdaljo in pravilnim koeficientom za razmere na gozdnogospodarskem območju Postojna. Če v obrazec 2 za gostoto cest ( $c$ ) kot v prvem primeru vnesemo vrednost 12,2 m/ha, dobimo vrednost  $P_s' = 2,8708$  oziroma  $P_s = 0,72$ , ker obstaja med obrazcem 1 in 2 naslednja povezava:

$$P_s = \frac{P_s'}{4}$$

obraz. 3

Če je torej vrednost  $P_s = 0,76$  vsaj približno natančno izračunana, lahko predpostavljamo, da so razmere po vrednosti pravilnega koeficienta na celotnem gozdnogospodarskem območju Postojna precej podobne povprečnim slovenskim razmeram.

Rebula (lit. 37) je pri svojih predhodnih izračunih določanja optimalne gostote cest-

nega omrežja upošteval vrednost pravičnega koeficienta  $P_s = 0,77$ , ta naj bi predstavljal povprečno vrednost v postojnskem gozdnogospodarskem območju.

V praksi navadno za kazalec odprtosti gozda uporabljamo gostoto cestnega omrežja, manj pa povprečno pravilno razdaljo, čeprav je slednji kazalec dosti bolj-  
ši. Tudi v našem primeru smo hoteli odprtost gospodarskih gozdov Slovenije prika-  
zati z gostoto cestnega omrežja po višinskih pasovih. Zato smo povprečne pravilne  
razdalje v vsakem višinskem pasu pretvorili v gostoto cest (glej tabelo 5).

IZRAČUN GOSTOTE PO VIŠINSKIH PASOVH

Tabela št. 5

Višinski pasovi	0— 200	201— 400	401— 600	601— 800	801— 1000	1001— 1200	1201— 1400	1401— 1600	Sku- paj
Ocena deleža gradnje cest 1979—84	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	100%
Delež površin gospodar. gozdov (%)	4	24	28	20	12	7	4	1	100
Novozgrajene ceste 1979—84 (km)	64	376	439	313	283	166	94	15	1750
Povprečna pravilna razdalja (m)	555	562	641	638	659	660	671	841	623
Gostota cest 1979 (m/ha)	11,0	12,0	11,5	13,0	13,0	13,5	11,3	8,4	12,2
Povečana gostota cest 1979—84 (m/ha)	1,6	1,6	1,7	1,6	2,5	2,5	2,5	2,2	1,8
Gostota cest 1984 (m/ha)	12,6	13,6	13,2%	14,6	15,5	16,0	13,8	10,6	14,0

Pojasnilo k podatkom iz tabele:

Popis gozdov je zajel stanje konec leta 1979 in za to obdobje veljajo tudi podatki o povprečnih pravičnih razdaljah. Ker pa je to že precej odmaknjeno, smo hoteli po-  
sredovati podatke o odprtosti gozdov leta 1984. Zato smo iz popisa ugotovljeni go-  
stoti dodali še povečano gostoto, nastalo zaradi novozgrajenih cest v obdobju  
1979—84.

Povečano gostoto za posamezni višinski pas smo ugotovili tako, da smo znano  
skupno dolžino novozgrajenih cest (1750 km) razdelili po višinskih pasovih glede na  
površino gozdov ter oceno deleža gradnje cest v obdobju 1979—84. Domnevamo,  
da v tem obdobju niso gradili po vsej gozdni površini enakomerno, ampak več na  
težjih terenih oziroma v višjih višinskih pasovih. Seveda je takšna ocena zelo  
približna, zato se tudi podatki o povečani gostoti cest v posameznem višinskem pasu  
lahko precej razlikujejo od dejanskega stanja.

Gostoto cest po višinskih pasovih smo v času popisa ugotovili tako, da smo povpre-  
čno pravilno razdaljo preračunali v gostoto cest, pri tem pa upoštevali ugotovljeno



korelacijo med gostoto in spravilno razdaljo (lit. 38) ter korelacijo med vrednostjo spravilnega koeficienta in osnovno oblikovitostjo terena (lit 12).

Podatke o gostoti cest v letu 1984 smo nanegli na grafikon št. 12, kjer iz poteka krivulje lahko sklepamo, da gostota cest polagoma raste do višinskega pasu 1000—1200 m, kjer doseže vrednost 16,0 m/ha, nato pa v višjih višinskih pasovih naglo pada.

Takšen potek krivulje lahko pojasnimo z vplivom spreminjanja vrednosti spravilnega koeficienta, ki je najnižji na ravnih in položnih terenih najvišji, pa na pobočjih, kjer še ni spravila z žičnico.

### **Povzetek pomembnejših ugotovitev proučevanja posameznih elementov glede na nadmorsko višino:**

- Največ gospodarskih gozdov leži v višinskem pasu 400—600 m (27,6 %). Do nadmorske višine 600 m leži več kot polovica vseh gospodarskih gozdov (56 %), do nadmorske višine 1000 m pa kar 88 %. Pri razporeditvi družbenih in zasebnih gozdov po višinskih pasovih ni bistvenih razlik, razen v skrajnih dveh višinskih pasovih, v pasu 0—200 m je nekaj več zasebnih, v pasu 1400—1600 m pa družbenih gozdov.
- Delež posameznih kamnin je v veliki meri pogojen z nadmorsko višino le pri karbonatnih in mešanih hribinah, pri nekarbonatnih kamninah pogojenost ni izrazita.
- Oblika reliefa ni pomembneje odvisna od nadmorske višine, večje spremembe nastopajo v prvem (0—200 m) in zadnjem (1400—1600 m) višinskem pasu.
- Stanje površja je močno odvisno od nadmorske višine. Z nadmorsko višino narašča delež kamnitega in skalovitega površja, delež gladkega pa hitro pada.
- Na povprečni naklon terena nadmorska višina močno vpliva le do višine okoli 600 m (naklon terena hitro narašča), potem pa se povprečni naklon skoraj ne spreminja več in zavzema vrednost okoli 40 %.
- Delež posameznih načinov spravila se hitro spreminja le do nadmorske višine okoli 500 m.
- Povprečna spravilna razdalja blago narašča z večanjem nadmorske višine, hitreje v zadnjem višinskem pasu (1400—1600 m).
- Gostota cest je z nadmorsko višino pogojena predvsem s spravilnim koeficientom, ki pa je v veliki meri odvisen od naklona in mikrooblikovitosti terena. Zato gostota cest z nadmorsko višino najprej narašča, nato pa pada.

- Višinski pas 400—600 m pomeni izrazitejšo prelomnico v poteku krivulj večine elementov proučevanja (delež površin gozdov, vrsta kamnin — delno, relief, povprečni naklon terena, način spravila). Ta pojav lahko delno pojasnimo z razporeditvijo deležev gozdov po višinskih pasovih, za zanesljivejši odgovor pa bi bilo potrebno podrobnejše proučevanje, kar pa ni namen te naloge.

### 3.2. Značilnosti elementov terena glede na naklon terena

Naklon je zelo pomemben dejavnik spoznavanja značilnosti terena, kjer rastejo gozdarski gozdovi Slovenije. Pi popisu gozdov je bil razvrščen v pet razredov:

- raven teren (do 10 % naklona)
- položen teren (10—20 %)
- zmerno strm teren (20—35 %)
- strm teren (35—70 %)
- zelo strm teren (nad 70 %)

Glede na navedeno razčlenitev naklonov terena smo proučili naslednje elemente iz popisa gozdov:

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. delež površine    | 5. stanje površja    |
| 2. vrsta kamnin      | 6. način spravila    |
| 3. razpadlost kamnin | 7. pravilna razdalja |
| 4. relief            | 8. višinski pasovi   |

Vsak element bomo obravnavali posebej.

#### 3.2.1. Delež površin

V tabeli št. 6 so prikazani podatki zastopanosti površin, razčlenjeni po posameznih razredih naklonov terena in sicer posebej za:

- družbene gospodarske gozdove
- zasebne gospodarske gozdove
- vse gospodarske gozdove Slovenije

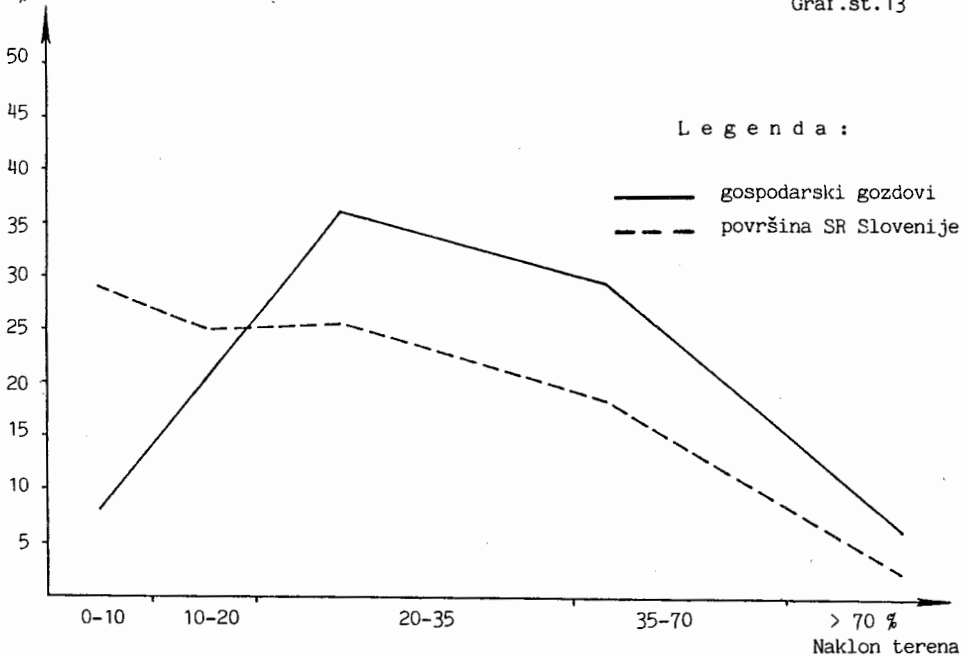
Vrsta površin	Razredi strmin					Površina (ha)	
	0—10%	10—20%	20—35%	35—70%	>70%		
Delež površine (%)	Družbeni gozdovi	7,03	19,91	36,26	29,10	7,70	322.927
	Zasebni gozdovi	8,57	20,40	35,85	29,48	5,70	628.332
	Vsi gospodarski gozdovi	8,04	20,23	35,99	29,36	6,38	951.259
	Celotna Slovenija	28,90	25,00	25,50	18,40	2,20	2.025.730
Kumulativni delež površin vseh gospodarskih gozdov		7,03	26,94	63,20	92,30	100,0	

Za primerjavo je po enakih razredih navedena tudi razčlenitev celotne površine slovenskega ozemlja.

Delež površine %

DELEŽI POVRŠIN GOSPODARSKIH GOZDOV PO NAKLONIH TERENA

Graf. št. 13



Številčne podatke smo grafično prikazali z grafikonom št. 13, kjer iz poteka krivulj lahko razberemo:

— Delež površin v posameznih razredih naklonov terena je pri družbenih in zaseb-

nih gozdovih skoraj enak, zato na grafikonu nismo narisali ločenih krivulj, ampak le krivuljo deleža vseh gospodarskih gozdov. Manjše odstopanje med družbenimi in zasebnimi gozdovi je opaziti le na ravnem terenu (z naklonom 0—10%) ter zelo strmim terenu (z naklonom nad 70%). Na ravnem terenu so močnejše zastopani zasebni, na zelo strmim terenu pa družbeni gozdovi, saj je v nižinskih predelih okoli kmečkih naselij več zasebnih, na odmaknjenih, težjih terenih pa nekoliko več družbenih gozdov.

- Potek krivulje ima konveksno, nekoliko nesimetrično obliko, kjer delež površin z naklonom terena raste od 8 do 36% (pri zmerno strmim terenu), nato pa polagoma pada proti 6% (pri zelo strmim terenu). V Sloveniji kar 2/3 vseh gospodarskih gozdov raste na terenih z naklonom do 35%, dobra tretjina gospodarskih gozdov pa uspeva na strmih in zelo strmih terenih, ki so z vidika odpiranja gozdov in spravila lesa neugodni. Žal je bil pri popisu gozdov razred z naklonom terena 35—70% preširok, zato nimamo podrobnejših podatkov o deležih terenov, ki so primerni za traktorsko spravilo in terenov, kjer je treba uporabljati žične naprave.

Podatki iz tabele št. 6 so lahko dobra usmeritev pri globalni oceni izbora najustreznejše tehnologije pri gradnji gozdnih cest v Sloveniji. Izkušnje kažejo, da je na današnji stopnji tehničnega razvoja primerna naslednja tehnologija:

naklon terena:	tehnologija gradnje:
0—35%	— osnovna zemeljska dela opravlja buldožer
35—70%	— zemeljska dela opravlja bager
nad 70%	— zemeljska dela opravlja bager, potreben je odvoz izkopane hribine

V gospodarskih gozdovih Slovenije je tako:

- 64 % površin primernih za delo z buldožerjem
- 29 % površin primernih za delo z bagrom
- 7 % površin primernih za delo z bagrom, kjer je potreben odvoz izkopane hribine.

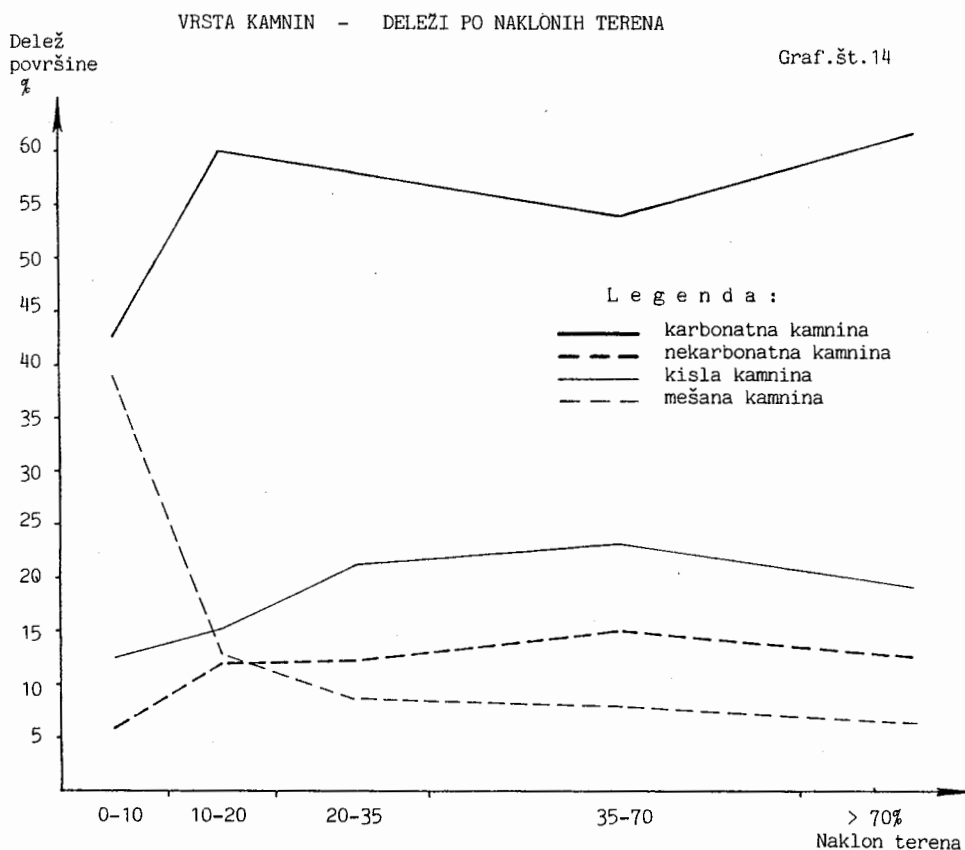
Gornji podatki so samo okvirni, ugotovljeni po prvotnih podatkih iz popisa gozdov, ki pa se z vidika gradnje gozdnih prometnic od dejanskega stanja na terenu lahko precej razlikujejo.

- Krivulja deležev površin celotnega ozemlja Slovenije precej drugače poteka in sicer bolj ali manj stalno pada — z 29 % na ravnem terenu na 2 % na zelo strmim terenu.
- Krivulja deležev površin celotne Slovenije pri položnih terenih poteka znatno nad krivuljo deležev površin gospodarskih gozdov. Pri 20 % naklonu terena se obe krivulji križata, potem pa poteka krivulja gospodarskih gozdov precej nad

krivuljo celotne površine Slovenije. Takšen potek obeh krivulj je logičen, saj so tereni z naklonom do 20 % predvsem izkoriščeni za poljedelstvo, torej kot negozne površine, strmejši tereni pa so prepuščeni gozdni zarasti.

### 3.2.2. Vrsta kamnin

Pomen poznavanja vrste kamnin za gradnjo gozdnih prometnic smo pojasnili že pri proučevanju vrste kamnin po višinskih pasovih. Podatki o zastopanosti osnovnih skupin kamnin glede na naklon terena so grafično prikazani z grafikonom št. 14.



Ugotovitve so naslednje:

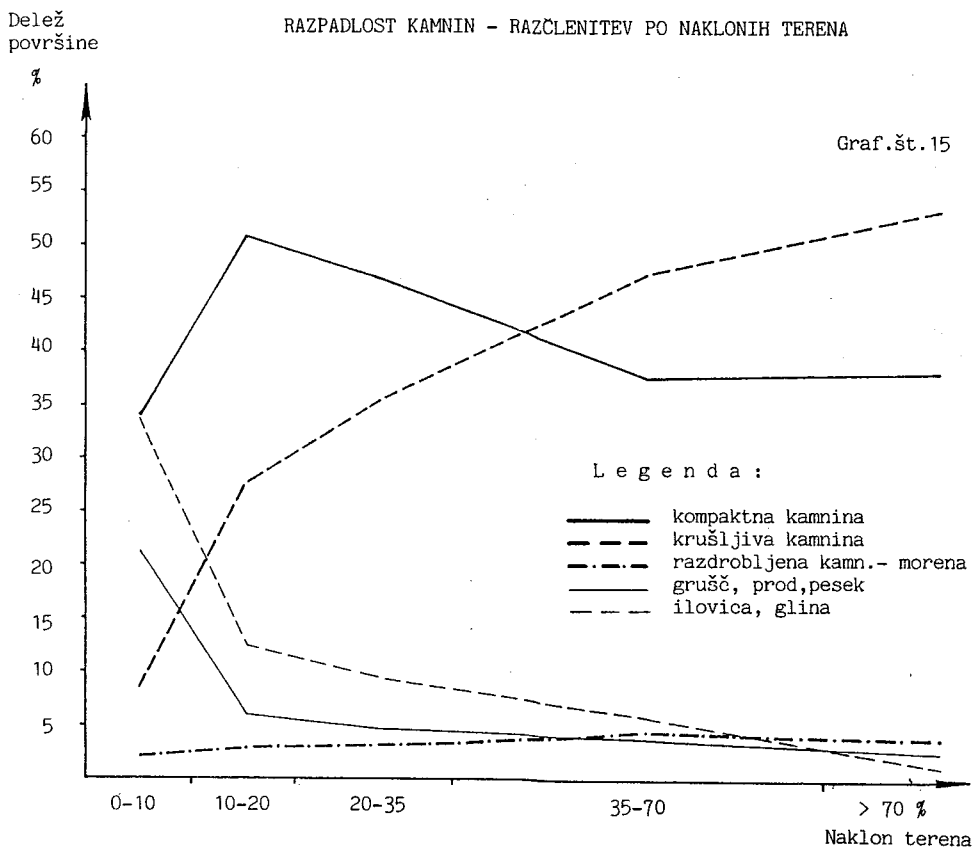
- Delež karbonatnih kamnin z večanjem strmine terena narašča, kar je povsem razumljivo, vendar je to naraščanje zelo neenakomerno. Le na ravnem terenu je karbonatnih kamnin manj kot 45%, pri vseh drugih naklonih pa nihajo od 54% do 62%, v primerjavi z drugimi skupinami jih je daleč največ.

— Potek krivulj deleža nevtralnih in kislih kamnin je zelo podoben in sicer blago konveksen, le da je kislih kamnin skoraj pri vseh naklonih okoli 70% več kot nevtralnih.

— Delež mešanih kamnin z večanjem naklona terena zelo hitro pada. Na ravnem terenu jih je celo do 30%, od 30% naklona dalje pa delež polagoma pada z 8 na 6%.

### 3.2.3. Razpadlost kamnin

Pomen podatkov o razpadlosti kamnin smo obravnavali že pri zastopanosti tega elementa po višinskih pasovih. Obravnavan element je glede na naklon terena prikazan z grafikonom št. 15. Iz poteka krivulj lahko ugotovimo:



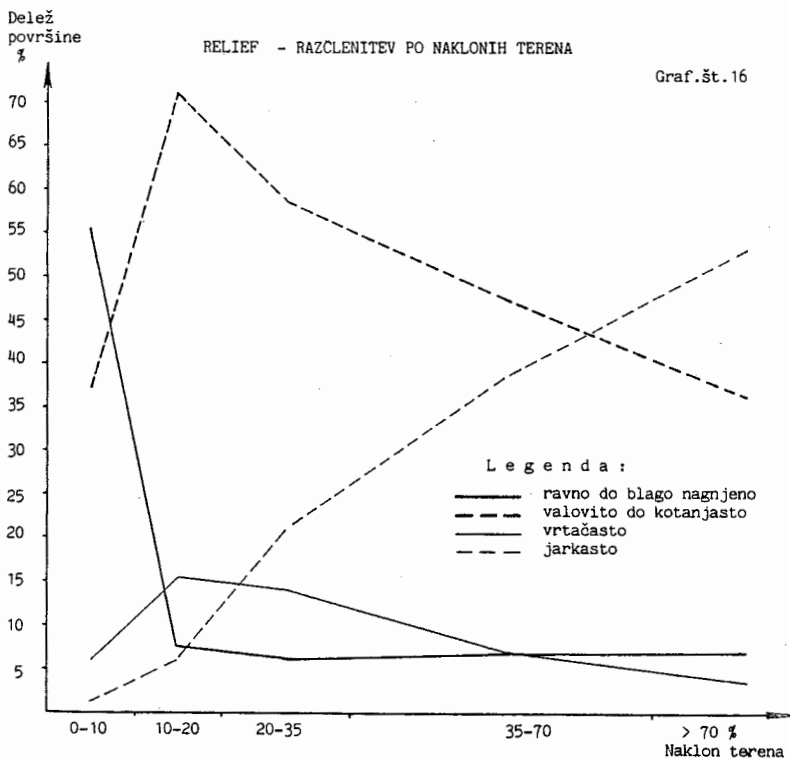
— Delež kompaktnih kamnin, ki jih je na rastiščih gospodarskih gozdov Slovenije 43,4%, ni močno odvisen od naklona terena, kar nekako preseneča, saj bi prič-

kovali, da bo z večanjem strmine terena delež kompaktne kamnine naraščal.

- Krušljivih kamnin je v povprečju 36%, njihov delež z večanjem naklona parabolno raste. Največ jih je na terenih z naklonom nad 35% (40—53%).
- Razdrobljenih kamnin (morene oziroma gruščča ali peska) je razmeroma malo (3%—6%) in to ne glede na naklon terena, nekoliko večji je delež gruščča (21%) v ravninskem svetu.
- Zemljine (ilovica in glina) so v vseh razredih naklonov, vendar njihov delež na večjih strminah pada. Povsem razumljivo je zemljin več na ravnem terenu (34%).

### 3.2.4. Relief

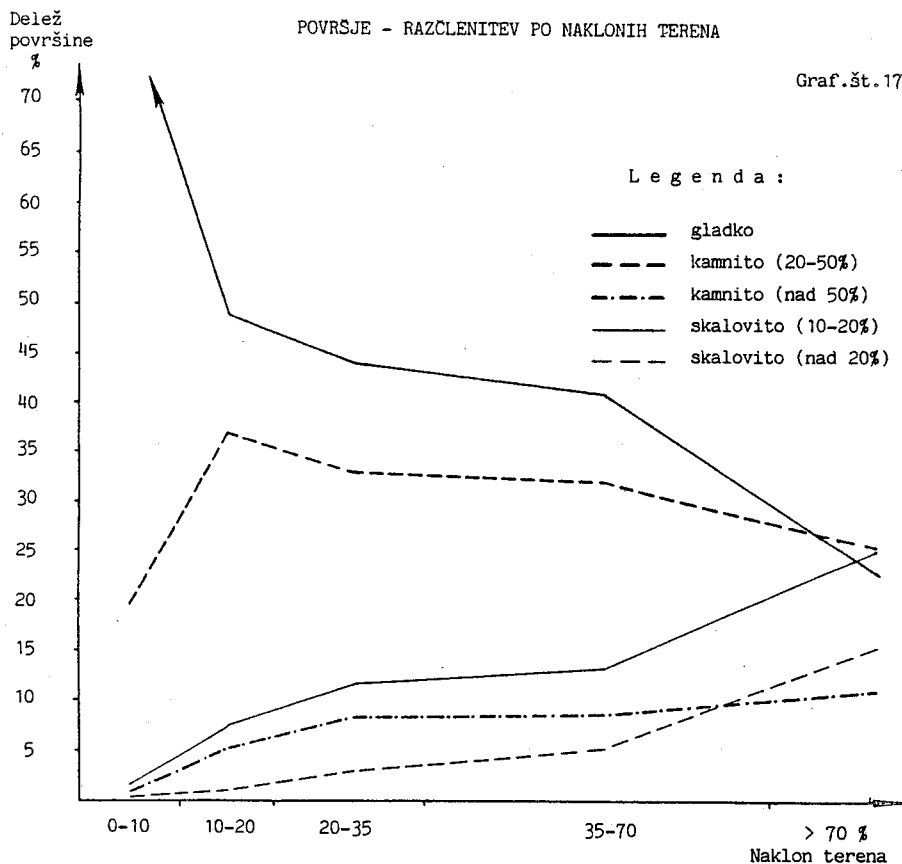
Podatke o obliki reliefa smo razčlenili predvsem zaradi sistematičnosti obravnave podatkov iz popisa gozdov kot zaradi njihove uporabnosti v praksi. Da so bili pri popisu gozdov podatki o tem elementu subjektivno ocenjeni, dokazujejo nelogični izsledki, kajti pri vseh naklonih terena nad 20% najdemo določen delež (6%—7%) ravnega ali blago nagnjenega sveta, kar pa je v nasprotju z razredi strmin. Torej pri popisu gozdov v popisnem obrazcu oblike reliefa niso bile ustrezno določene, zlasti



prva oblika z oznako „ravno do blago nagnjeno“, saj tako oblikovana členitev terena dejansko odgovarja na vprašanje o naklonu terena, ne pa o njegovi obliki. Opis oblike reliefa: „ravno do blago nagnjeno“, kot je navedeno v popisnem obrazcu, je pojmovno istovetno z opisom prvega („raven teren“) in drugega („položen teren“) razreda pri členitvi naklonov terena.

### 3.2.5. Stanje površja

Stanje površja je pogojeno predvsem z geološko podlago. Odvisnost površja od naklona terena pa je prikazana z grafikonom št. 17.



Iz teh podatkov lahko razberemo:

- Delež gladkega površja z večanjem naklona naglo pada. Največ gladkega površja (77%) je na ravnem terenu (naklon 0—10%), kar je povsem razumljivo, na



zelo strmem terenu ga je še vedno 23%, na ostalih terenih se delež giblje od 40 do 50%.

- Kamnito površje (20—25% kamenja) je po vseh terenih ne glede na naklon precej enakomerno porazdeljeno (25—35%), manj ga je le na ravnem terenu (20%).
- Terenov z nad 50% kamenja je v povprečju le 7%, njegov delež raste z večanjem naklona terena (1% do 11%).
- Skalovitega terena je okoli 15%, njegov delež z naklonom raste od 2% do 40%. Na približno 1/3 takih terenov je skalovitost močneje izražena (skale pokrivajo nad 30% površja).
- Na položnih terenih (do 20% naklona) se deleži posameznih vrst površja med seboj zelo močno razlikujejo (skalovitega terena je malo, veliko je gladkega), z večanjem naklona se raznolikost zmanjšuje in na zelo strmem terenu (z naklonom nad 70%) so deleži posameznih vrst površja že precej izravnani.

### 3.2.6. Način spravila

Način spravila lesa je prav gotovo pogojen predvsem z naklonom terena, saj so posamezni načini spravila vezani na določena območja naklonov — ročno spravilo je npr. mogoče šele pri naklonu, ki omogoča drsenje lesa.

Stanje v Sloveniji konec sedemdesetih let nam ponazarjajo podatki v tabeli št. 7, še bolj pa potek krivulj grafikona št. 18:

NAČIN SPRAVILA — RAZČLENITEV PO NAKLONIH TERENA

Tabela št. 7

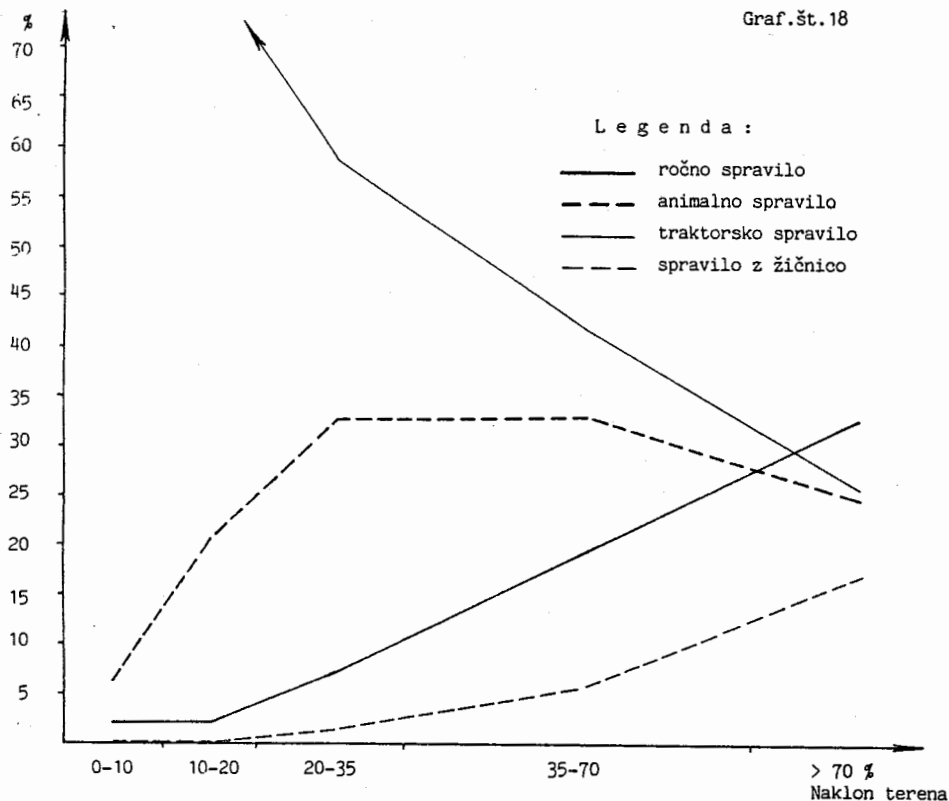
Način spravila	Razredi strmin					Skupaj
	0—10%	10—20%	20—35%	35—70%	>70%	
Delež površine (%)						
Ročno spravilo	2.17	2.20	7.26	19.41	32.67	11.01
Animalno spravilo	6.35	20.40	32.64	33.01	24.34	27.63
Traktorsko spravilo	91.44	77.08	58.54	41.63	25.86	57.90
Spravilo z žičnico	0.34	0.32	1.56	5.95	17.13	3.46

- Največ je traktorskega spravila (58%). Njegov delež z večanjem naklona od ravnega do zelo strmega terena zelo hitro pada v obliki blago upognjene krivulje (z 91% na 26%). Razmeroma velik delež traktorskega spravila na strmih terenih (nad 35% naklona) bi bilo treba dodatno pojasniti. Nekateri avtorji (Abegg /lit. 2/, Krivec /26/, Rebula /36/) navajajo, da so področja traktorskega spravila (z adaptiranimi traktorji) tereni do naklona 30—35%, tereni z večjim naklonom pa

Delež  
površine

NACIN SPRAVILA - RAZCLENITEV PO NAKLONIH TERENA

Graf.št. 18



so pri mehaniziranem načinu spravila primerni za uporabo žičnih spravilnih naprav oziroma zgibnih traktorjev do naklona 45—50. V razredu z naklonom terena 35—70% bi torej lahko pričakovali zelo majhen delež traktorskega spravila, na zelo strmih terenih (z naklonom nad 70%) pa traktorskega spravila sploh ne bi bilo več. Po podatkih popisa gozdov pa je celo na zelo strmem terenu še vedno 26% traktorskega spravila, kar moramo razumeti tako, da je bila osnovna popisna enota po povprečnem naklonu uvrščena v omenjeni razred strmin, zaradi posebne oblikovitosti terena (pobočja s terasami) pa v področje, kjer je predvideno traktorsko spravilo oziroma je tak način spravila prevladujoč.

Tudi podatke o deležu drugih načinov spravila v posameznem razredu strmin moramo presojati podobno, drugače nas privedejo do povsem napačnih sklepanj.

- Animalnega spravila je v celoti še vedno precej (28%), glede na naklon pa krivulja poteka konveksno, pri čemer je delež animalnega spravila na strmem terenu

(z naklonom 20—70%) 33%, na položnejših terenih hitro pada, nekoliko manj izrazito pa pada tudi na zelo strmih terenih.

- Ročno spravilo od 20% naklona dalje narašča linearno (od 4% do 33% na zelo strmem terenu). Majhen delež (2%) ročnega spravila na ravnem in položnem terenu si lahko pojasnimo podobno kot prevelik delež traktorskega spravila na zelo strmem terenu, osnovno popisno enoto so v ustrezni razred strmin uvrstili po povprečju.
- Spravila z žičnimi napravami je najmanj (v povprečju le 3,5%). Delež spravila z žičnicami hitreje narašča z večanjem strmine, kar je povsem logično, saj ta način spravila zaradi tehnične izvedbe pravilnih naprav in prednosti, ki jih pri tem dosega, na strmih terenih zamenjuje druge načine spravila.
- Na ravnem in položnem terenu močno prevladuje traktorsko spravilo, na strmem (z naklonom 35—70%) je traktorsko spravilo še vedno prevladujoče (42%), zaradi nedograjenosti sekundarnega prometnega omrežja je na teh terenih navzoče tudi animalno spravilo (33%) in ročno spravilo (20%). Na zelo strmem terenu pa so deleži posameznih načinov spravila precej izravnani (od 17% do 33%). V bodoče bo na terenih z naklonom nad 50% gotovo več spravila z žičnimi napravami.

### 3.2.7. Spravilne razdalje

Pri popisu gozdov so bile osnovne popisne enote glede na spravilne razdalje razvrščene v enega izmed petih stopenj, ki so navedene v legendi grafikona št. 19. Podatki o deležu posameznih stopenj so prikazani v tabeli št. 8.

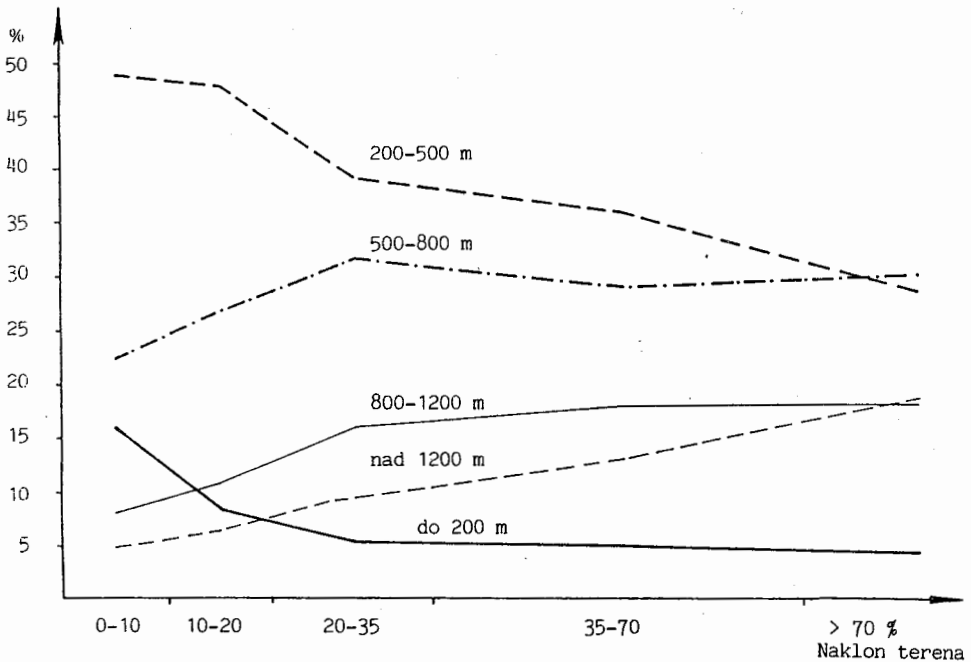
STOPNJE SPRAVILNIH RAZDALJ TER POVPREČNE SPRAVILNE RAZDALJE  
PO NAKLONIH TERENA

Tabela št. 8

Stopnje spravilnih razdalj	Razredi strmin					Skupaj	
	0—10%	10—20%	20—35%	37—70%	>70%		
Deleži površine (%)	do 200 m	15.91	8.23	5.19	4.89	4.20	6.51
	200—500 m	48.94	47.80	38.95	35.86	28.79	39.99
	500—800 m	22.39	26.83	31.51	29.07	30.01	29.02
	800—1200 m	7.92	10.69	15.29	16.86	18.17	14.41
	nad 1200 m	4.82	6.44	9.07	13.31	18.78	10.06
Povprečna t (m)		487	551	629	677	747	623

Delež  
površine

Graf. št. 19

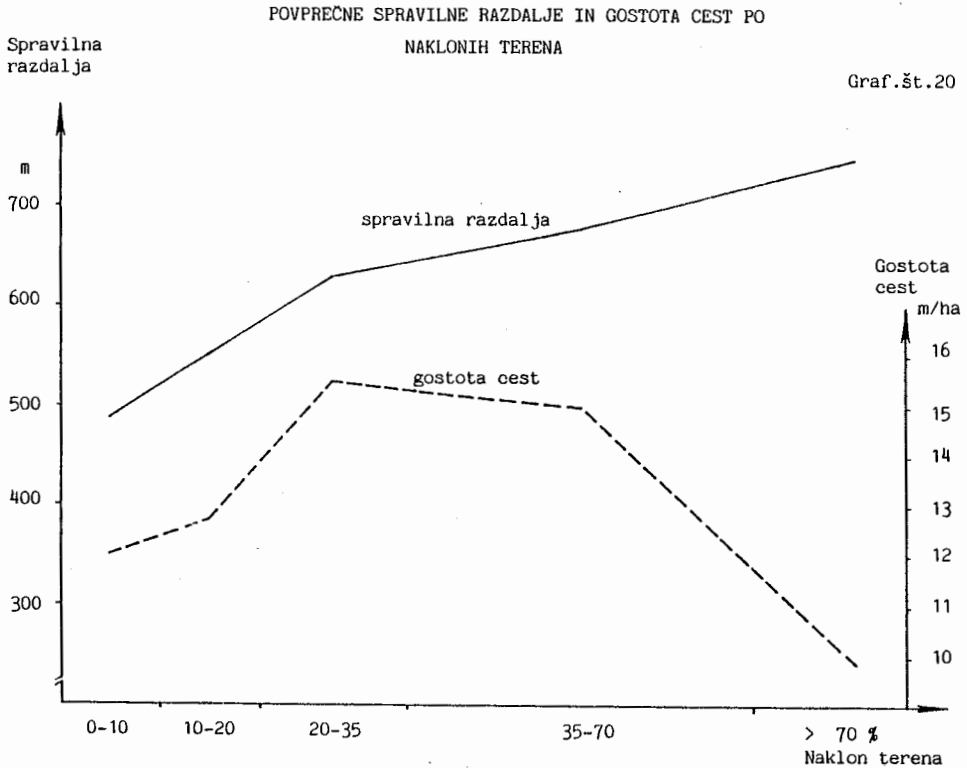


Če na grafikonu razčlenimo stopnje spravičnih razdalj, pridemo do naslednjih spoznanj:

- Delež spravične razdalje do 200 m z večanjem naklona terena pada s 16% na 4%, kar je povsem logično in sicer hitreje na položnih, počasneje na strmejših terenih, saj je delež na vseh terenih nad 30% naklona skoraj enak (4—5%). Povprečno je te razdalje okoli 6,5%.
- Podobno poteka tudi krivulja spravične razdalje 200—500 m, vendar mnogo višje v koordinatnem sistemu, saj je njen povprečni delež 40%.
- Potek krivulj daljših spravičnih razdalj je povsem drugačen. Te imajo obliko parabole, kar pomeni, da njihov delež z večanjem naklona terena raste, in sicer hitreje na položnejših terenih. Pri tem je značilno, da je krivulja tem bolj podobna premici, čim daljša je spravična razdalja.

Za praktično uporabo so podatki o dejanskih spravičnih razdaljah pri posameznih naklonih terena mnogo bolj koristni od podatkov o spravičnih razdaljah, razvršče-

nih v posamezne stopnje. Po istem postopku kot pri višinskih pasovih smo tudi za posamezen razred strmin izračunali povprečno pravilno razdaljo in jo prikazali v zadnji vrstici tabele št. 8, oziroma grafično ponazorili z grafikonom št. 20. Podatki v tabeli posebej prikazujejo razmere v družbenih, zasebnih ter v vseh gospodarskih gozdovih v Sloveniji.



Iz poteka krivulj na grafikonu izhaja, da so v zasebnih gozdovih na ravnem terenu in na zelo strmem terenu pravilne razdalje nekoliko krajše kot v družbenih gozdovih, na vmesnih terenih pa daljše. To ugotovitev pojasnjujemo s tem, da je v ravnini več zasebnih kot družbenih gozdov, v ravninskih predelih pa je tudi več cest, predvsem javnih in krajevnih, kar skrajšuje pravilne razdalje v zasebnih gozdovih. Brez podrobnejših proučevanj pa je težje pojasniti, zakaj je tudi na zelo strmih terenih pravilna razdalja v zasebnih gozdovih krajša kot pa v družbenih gozdovih.

Preseneča pa velika podobnost povprečne pravilne razdalje v vseh družbenih in zasebnih gozdovih, saj gre le za razliko 10 m (povprečna pravilna razdalja v družbenih gozdovih po statističnih izračunih meri 617 m, v zasebnih gozdovih pa 627 m). Tako majhna razlika spravih razdalj je v nasprotju s podatki o boljši odprtosti družbenih gozdov v Sloveniji.

Iz podatkov o gostoti produktivnih cest v gospodarskih gozdovih Slovenije, ki smo jih v letu 1985 zbrali po gozdnogospodarskih organizacijah, ugotovimo, da je bila po stanju konec leta 1984 v strnjenih družbenih gozdovih gostota cest 19,0 m/ha, v ostalih gozdovih, torej v zasebnih in nestrnjenih družbenih gozdovih pa 12,5 m/ha. S preračunavanjem podatkov ter ob domnevi, da so nestrnjeni družbeni gozdovi enako odprti kot zasebni, ugotovimo, da je povprečna gostota cest v družbenih gozdovih 17,4 m/ha, v zasebnih pa 12,5 m/ha, za vse gospodarske gozdove pa 14,0 m/ha. Torej je gostota cest v zasebnih gozdovih za 28% nižja, razlika v gostoti med družbenimi in zasebnimi gozdovi pa precej večja, kot jo izkazujejo povprečne pravilne razdalje iz podatkov popisa gozdov.

V tem poglavju bi radi ugotovili tudi gostoto cest v gospodarskih gozdovih Slovenije za posamezne razrede naklonov terena. Podatki za izračun so prikazani v tabeli št. 9. Ugotovljene gostote so seveda le približne vrednosti, ker so bili nekateri elementi pri izračunavanju le ocenjeni (spravilni koeficient  $P_s$ , delež gradnje cest v obdobju 1979—84), vhodni podatki pa precej nezanesljivi (izračunane povprečne pravilne razdalje). Kljub temu nam podatki prikažejo določeno sliko odprtosti gozdov po posameznih razredih naklonov terena, če odprtost gozdov predstavimo z gostoto cestnega omrežja.

IZRAČUN GOSTOTE CEST PO NAKLONIH TERENA

Tabela št. 9

Naklon terena	0—10%	10—20%	20—35%	35—70%	nad 70%	Skupaj
Ocena deleža gradnje cest 1979—84	10%	10%	20%	40%	20%	100%
Delež površin gospodarskih gozdov	8,0%	20,2%	36,0%	29,4%	6,4%	100%
Novozgrajene ceste 1979—84 (km)	61	154	554	890	91	1750
Povprečne pravilne razdalje (1979)	487 m	551 m	629 m	677 m	747 m	623 m
Ocenjeni spravilni koeficient $P_s$	0,55	0,66	0,88	0,77	0,63	076
Gostota cest 1979 (m/ha)	11,2	11,9	13,9	11,4	8,4	12,2
Povečana gostota cest 1979—84 (m/ha)	0,8	0,8	1,6	3,6	1,5	1,8
Gostota cest 1984 (m/ha)	12,0	12,7	15,5	15,0	9,9	14,0

Za nazornejšo predstavitev odvisnosti gostote cest od naklonov terena smo na grafikonu št. 20 poleg krivulje povprečnih spravilnih razdalj narisali tudi krivuljo gostote cest. Iz njenega poteka ugotovimo, da gostota cest narašča z naklonom vse do zmerno strmega terena (z naklonom 20—35%), nato pa pada, čeprav povprečna

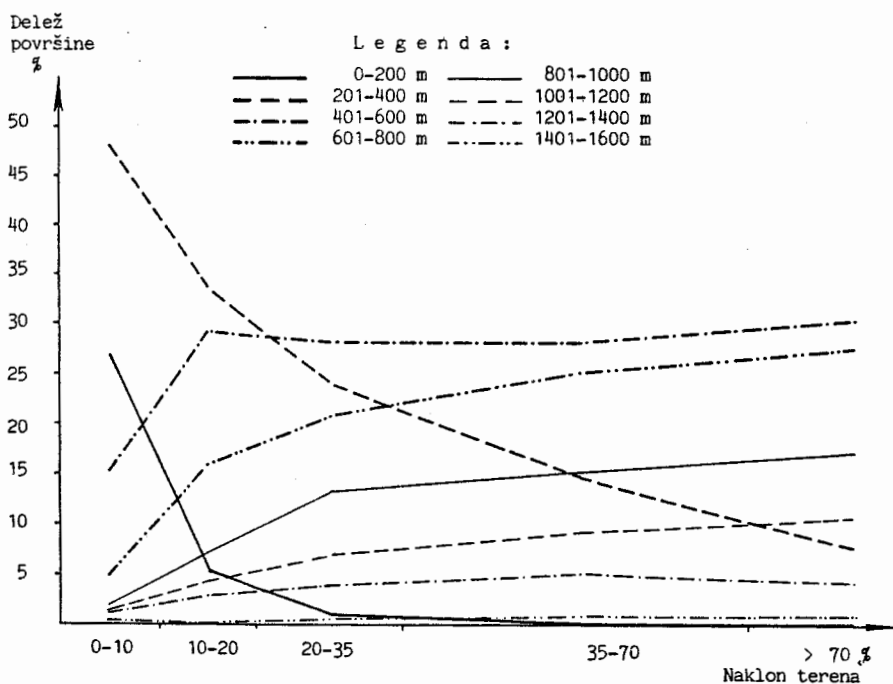
spravilna razdalja z naklonom stalno narašča. Potek krivulje gostote cest je zelo podoben ustrezni krivulji iz obravnave višinskih pasov (glej grafikon št. 12). V obeh primerih na konveksno obliko krivulje vpliva spreminjajoča se vrednost spravnega koeficienta  $P_s$ , pri katerem krivulja v odvisnosti od naklona tudi konveksno poteka.

### 3.2.8. Višinski pasovi

Razčlenitev višinskih pasov glede na razrede naklonov sicer nima posebne praktične uporabnosti, opravili smo jo zaradi doslednosti obravnave vseh elementov, ki so za teren z vidika načrtovanja in gradnje gozdnih prometnic značilni in so bili pri popisu gozdov zajeti. Podatki o deležu višinskih pasov so prikazani z grafikonom št. 21. Iz poteka krivulj razberemo:

VIŠINSKI PASOVI - DELEŽI PO NAKLONIH TERENA

Graf. št. 21



- Krivulja višinskih pasov do 400 m z večanjem naklona pada in to tem bolj, čim nižji je višinski pas.
- Vse ostale krivulje višinskih pasov (nad 400 m) potekajo parabolično, torej nji-

hov delež z večanjem naklona narašča — hitro v nižjih višinskih pasovih in zelo počasi v višjih višinskih pasovih.

- V vsakem razredu naklonov so zastopani vsi višinski pasovi, seveda različno. Ugotovitev velja tudi obratno, in sicer: vsak naklon terena bomo našli v vsakem višinskem pasu.
- Višinski pasovi nad 400 m kažejo jasno zakonitost — ne glede na naklon terena je njihov delež tem manjši, čim višji je višinski pas. Le pri višinskih pasovih pod 400 m je razmerje obrnjeno, najnižji je delež najnižjega višinskega pasu (0—200 m).

Po dosedanjem proučevanju posameznih elementov in njihove odvisnosti od naklona terena lahko zapišemo naslednje pomembnejše ugotovitve:

- Največ gospodarskih gozdov v Sloveniji raste na zmerno strmih terenih z naklonom 20—35%. Na terenih pod 35% naklona raste 2/3 vseh gospodarskih gozdov (64,3%), nad tem naklonom pa 1/3 gozdov (35,7%). Povprečni naklon terena, poraslega z gospodarskimi gozdovi, je 33,9%.
- Količina posameznih vrst kamnin ter stopnja njihove razpadlosti ni bistveno pogojena z naklonom, razen na ravnem terenu.
- Oblika reliefa je močno pogojena z naklonom, dosti manj pa je od njega odvisno stanje površja (delež kamnitosti in skalovitosti).
- Na način spravila naklon terena odločilno vpliva.
- Povprečna pravilna razdalja z večanjem naklona parabolično raste.
- Krivulji gostote cest in pravilnega koeficienta  $P_s$  potekata konveksno.

#### **4. UPOŠTEVANJE RAZLIČNIH INTERESOV PRI NAČRTOVANJU GOZDNIH CEST**

Gozd je ena redkih naravnih dobrin, ki se sama obnavlja in ima za človeka tudi večnamensko vlogo. Nudi mu raznotere dobrine, ki so materialne (gozdni lesni sorti in številni drugi nelesni proizvodi) in nematerialne narave (socialna in varovalna funkcija gozda). Če želimo te dobrine (predvsem les) koristno uporabiti, potem moramo v gozdu zgraditi različne prometnice z različno gostoto. Pravimo, da hočemo gozd odpreti in ga napraviti dostopnega človekovim potrebam.

Način odpiranja gozda — kakšne prometnice bomo v gozdu zgradili in s kakšno gostoto — je prilagojen njegovemu namenu. Zato moramo gozdu, ki ga hočemo odpreti, prej določiti in jasno opredeliti njegovo primarno funkcijo, tej pa potem prilagoditi izhodišča in zasnove načrtovanja prometnega omrežja.



Glede na osnovni namen lahko vso gozdno površino v Sloveniji razdelimo takole:

— gospodarski gozdovi	951.259 ha	ali 91,0%
— varovalni gozdovi	48.189 ha	ali 4,6%
— gozdovi s posebnim namenom	45.306 ha	ali 4,3%
— gozdno neobrasla površina	613 ha	ali 0,1%
Vsa gozdna površina	1,045.367 ha	ali 100%

Podatki so povzeti po zadnjem popisu gozdov v Sloveniji (stanje 31. 12. 1979).

Pri vsaki zgoraj navedeni skupini je način odpiranja gozdne površine drugačen. V razpravi se bomo omejili le na obravnavo gospodarskih gozdov, ki zajemajo največ, kar 91,0% vse gozdne površine pri nas. Pri gospodarskih gozdovih je poudarjena lesnoproizvodna funkcija, ta je primarna, pri čemer seveda ostale funkcije (varovalna, socialne) ne bi smele biti okrnjene.

Na izhodišča za odpiranje gospodarskih gozdov vpliva veliko dejavnikov, med katerimi imata odločilno vlogo oblikovitost in naklon terena, ki pogojujeta izbiro najustrežnejšega načina spravila, temu se mora prilagoditi tudi zasnova polaganja primarnih prometnic.

Pri načrtovanju primarnih gozdnih prometnic moramo upoštevati še en dejavnik in sicer položaj gozda — ali se predel, ki ga odpiramo, nahaja v strnjenem gozdnem kompleksu ali pa gre za nestrnjene gozdne površine.

#### 4.1. Upoštevanje samo gozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest

V strnjenem gozdnem kompleksu prevladujejo gozdarski interesi. Seveda imajo v gozdnem prostoru svoje interese tudi druge gospodarske dejavnosti (lovstvo, turizem), vendar so zaradi narave gozdnih prometnic prevladajoči gozdarski interesi. Za gozdove v strnjenem kompleksu je značilno, da so pretežno v družbeni lastnini in se razprostirajo po visokogorskih planotah kot: Pokljuka, Jelovica, Trnovski gozd, Pohorje, Snežnik idr. Po grobi oceni je v Sloveniji okoli 60% vseh gospodarskih gozdov, ki imajo značilnosti strnjenih gozdnih kompleksov. Zelo koristno bi bilo v Sloveniji ugotoviti tudi razpršenost gozdnih površin. Skoraj neverjetno je, da takega podatka do sedaj še nismo mogli nikjer najti.

Pri načrtnem odpiranju strnjenih gozdnih kompleksov praviloma upoštevamo samo potrebe gozdarstva, torej prometno omrežje v gozdu polagamo in gradimo po gozdarskih načelih. S tem nikakor ne trdimo, da gozdne prometnice uporabljajo samo gozdarji. Nimamo dejanskih podatkov o tem, v kakšni meri posamezne gozdne prometnice uporabljajo drugi uporabniki gozdnega prostora (turisti, lovci idr.), vendar

njihov delež v prometu prav gotovo ni majhen. Seveda je v posameznih predelih zelo različen, pač glede na krajevne razmere. Potrebno je samo poudariti, da njihovih interesov pri načrtovanju gozdnega prometnega omrežja posebej ne upoštevamo, ker prometnice, zgrajene za potrebe intenzivnega gospodarjenja z gozdom po svoji gostoti, manj pa po kakovosti, popolnoma zadoščajo potrebam ostalih obiskovalcev oziroma uporabnikov gozdnega prostora.

Pri odpiranju gozdne površine pa vse prometnice nimajo enake naloge. Glede na pomen jih lahko razdelimo v dve večji skupini:

- primarne prometnice, ki imajo trajnejši značaj in opravljajo tudi večnamensko funkcijo. To so ceste različnih kakovosti;
- sekundarne prometnice, ki se hitreje prilagajajo tehnološkim procesom v gozdu, zato so boljčasne. Sem štejemo gozdne vlake in razne poti.

Pri naši nadaljnji obravnavi se bomo omejili le na primarne prometnice v gozdu, torej na gozdne ceste.

Omenili smo že, da so gozdne ceste pri odpiranju strnjenih gozdnih kompleksov namenjene predvsem gospodarjenju z gozdom, seveda pa jih hkrati lahko izkoriščajo tudi drugi uporabniki gozdnega prostora.

Pri gospodarjenju z gozdom lahko njihove naloge opredelimo z dveh vidikov:

- naloge, povezane s transportom v gozdu (transportna funkcija)
- naloge, ki s to funkcijo niso povezane.

#### **4.1.1. Naloge, ki izhajajo iz transportne funkcije**

V sklopu transportne funkcije gozdne ceste opravljajo naslednje naloge:

- Omogočajo dostop na gozdno površino delavcem in strokovnemu osebju pri delih različnih dejavnosti v gozdu npr.: gojenje, varstvo, urejanje gozdov, pridobivanje gozdnih lesnih sortimentov, vzdrževanje objektov in prometnic itd. Prometnice, ki omogočajo dostop z motornimi vozili v gozdni prostor imajo zelo pomembno vlogo, omogočijo, da je delo pravočasno ali sploh opravljeno. V današnjem času splošne razvajenosti je namreč delavce zelo težko spodbuditi k temu, da bi pešali po strmih, neugodnem terenu in s seboj še prenašali razna orodja (motorne žage z vsem priborom, orodje za saditev, redčenje itd.). Napor na hoja delavca zelo utruja in zmanjša njegov delovni učinek, vsaj na začetku dela. Povsem drugače je to pri delavcih v tovarni, ko bi krajša hoja skozi gozd na delo celo povečala njihov delovni učinek. Pri dostopnosti gozdne površine je treba omeniti še veliko prednost hitrega posega gasilske enote in drugih v primeru gozdnega požara.

- Omogočajo ali olajšajo dovoz raznih stvari v gozd npr.:
  - sadik, gnojil idr.
  - toplih obrokov hrane med delovnim dnem
  - goriva in druge opreme za stroje
  - lažje servisiranje, kar je zelo pomembno za bolj učinkovito delo, zlasti pri dragih strojih
  - dovoz in odvoz raznih strojev, naprav in orodja
  - možnost uporabe sodobnih žičnih naprav (prenosne žičnice)
- Omogočajo odvoz gozdnih proizvodov. Pri tem najpogosteje mislimo odvoz gozdnih lesnih sortimentov. Pri odvozu lesa z ustrezno gostoto cest v gozdu lahko:
  - zmanjšamo poškodbe lesa, ki ga spravljamo iz gozda
  - zmanjšamo poškodbe sestoja, ki nastajajo pri spravilu lesa
  - zmanjšamo poškodbe na tleh, ki se pojavljajo zaradi prevelikih obremenitev tal pri spravilu
  - uporabimo droben les, ki bi zaradi prevelikih pravih stroškov ostal neizkoriščen v gozdu.

#### **4.1.2. Naloge, ki niso povezane s funkcijo transporta**

Poleg transportne funkcije pa gozdne ceste opravljajo še druge naloge, ki niso povezane s prometom, ampak z njihovim položajem v gozdnem prostoru. Te so:

- primarne prometnice so lahko osnova za notranjo razdelitev gozdne površine pri urejanju gozdov. Mnoge ceste so meje odseka, oddelka ipd.;
- ceste pomenijo odlično orientacijo v gozdnem prostoru, zlasti na nepreglednem, močno razčlenjenem kraškem svetu;
- preseke, ki nastanejo zaradi gradnje cestnega omrežja, so zelo dobri protipožarni pasovi;
- cestišče ali razširjeni prostor ob vozišču lahko uporabimo za:
  - namestitev strojev (žičnih žerjavov, premičnih strojev za obvejevanje in lupljenje /„Erntezug“/);
  - prostor za dodelavo lesa pred prevozom;
  - prostor za odlaganje in sortiranje lesa pri spravilu ter prostor za nakladanje s pomočjo nakladalnih naprav na kamionih.

#### **4.1.3. Pozitivni učinki gozdnih prometnic**

Pri vseh prometnicah, ki so zgrajene v gozdnem prostoru, lahko ugotovljamo pozitivne in negativne učinke njihovega delovanja. Pri primarnih prometnicah — kamionskih cestah — lahko naštejemo te pozitivne učinke:

- v gozdu omogočajo učinkovitejše delo zaradi lažjega in hitrejšega prihoda delav-

cev na delovišče, boljšega nadzora, boljše organizacije dela po deloviščih, lažje organizacije servisne službe itd.

- večji donos zaradi boljšega gospodarjenja z gozdom (učinkovitejše gojenje zaradi možnosti pogostejših posegov ter učinkovitejših varstvenih posegov);
- zmanjšanja poškodb pri spravilu lesa zaradi skrajšanja pravilne razdalje;
- smotrnejša uporaba odkazanega in posekanega lesa, saj je v dobi pomanjkanja energije drobni lesa za kurjavo (pa seveda tudi za predelavo v celulozo in iverke) zelo iskan;
- zmanjšanje neugodnih posledic umiranja gozdov. V zadnjih nekaj letih ima pojav umiranja gozdov tudi pri nas zastrašujoče razsežnosti. Gozdarji se za enkrat proti temu zlu še ne znajo boriti. Ustrezno gosto prometno omrežje v gozdu pa omogoča lažje površinsko spremljanje pojava in zmanjšanje pogubnih posledic vsaj z delnim ovrednotenjem posekanih dreves, ki že umirajo. Tako preprečujemo širjenje kalamitet zaradi sekundarnih škodljivcev.

#### 4.1.4. Negativni učinki gozdnih prometnic

Poleg pozitivnih učinkov prinašajo gozdne prometnice tudi negativne kot so:

- gradnja in vzdrževanje gozdnih prometnic zaradi visokih stroškov vežeta velika finančna sredstva pri gozdnogospodarskih organizacijah, kar zahteva smotrnoporazdelitev pri drugih gozdarskih dejavnostih;
- gradnja gozdnih prometnic povzroča, odvisno od občutljivosti predela, mnoge ekološke spremembe, med katerimi omenjamo:
  - spremembe vodnega režima, ki nastane zaradi zmanjšanja hidrološko aktivne gozdne površine, ki jo zajema novozgrajena prometnica. Prihaja tudi do koncentracije odtekanja vode, zlasti na strmem terenu, kar v erodibilnih predelih povzroča zelo škodljive erozijske pojave;
  - sprememba vlage v sestoju, kot posledica izsekanega pasu gozda za prometnico, ki poteka v smeri najpogostejšega delovanja vetra;
  - sprememba svetlobe, ki neugodno deluje na robna drevesa ob prometnici, ki so nenadoma iz strnjene sestoja prešla v odprt prostor;
  - večja občutljivost dreves na snegolom, vetrolom;
- izguba gozdne površine. Zaradi gradnje ceste je treba izsekati določeni pas gozda. Širina tega pasu je odvisna predvsem od naklona terena in talne podlage, v povprečju meri 8—9 m. Izguba gozdne površine je seveda odvisna tudi od gostote cest. Pri današnji gostoti cest v gozdovih Slovenije (14,5 m/ha) je okoli 1,2% izgubljene površine, pri gostoti 25 m/ha pa bi je bilo okoli 2,2%;
- izguba prirastka. Zaradi močnejšega priraščanja robnih dreves izguba prirastka ni enaka deležu izgube gozdne površine. V povprečnih terenskih razmerah za

mešane gozdove velja, da je izguba prirastka pol manjša od izgube površine gozdnega pasu, ki je bil posekan zaradi gradnje ceste;

- delitev gozdnega prostora kot enotnega biotopa. Pri tem bi omenili predvsem motnje živali zaradi hrupa, ki ga prinaša promet po cesti v gozdu.

Povzamemo lahko, da je prometnica sama, predvsem to velja za cesto, kot prometna naprava, gozdu pretežno le škodljiva, ker jo gozd za svoj naravni razvoj in obstoj ne potrebuje. Potrebuje jo le človek, da lahko uporablja gozdne dobrine. Šele promet po tej prometnici pa prinaša pozitivne učinke za gospodarjenje z gozdom. Enako primerjavo bi lahko napravili med glasbenim instrumentom in melodijo. Glasbeni instrument, npr. klavir, predstavlja le negativne učinke, če pomislimo, koliko denarja zahteva za nakup in koliko dragocenega prostora zavzema v stanovanju. Šele igranje na klavir, glasba, nam vzbuja prijetne občutke.

#### **4.2. Upoštevanje negozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest**

Poleg strnjenih gozdnih kompleksov precejšen del Slovenije pokrivajo nestrjnjeni gozdovi, kjer se gozdne površine prepletajo s kmetijskimi. Ocenjujemo, da je takih okoli 40% vseh gospodarskih gozdov v Sloveniji.

Za nestrnjene gozdove je značilno, da ležijo večinoma v nižinskih in gričevnatih predelih, oziroma v hribovitem svetu, kjer so terenske razmere omogočale, da se je v dobi naseljevanja močnejše razvila kmetijska dejavnost. Nestrjnjeni gozdovi so pretežno zasebni, družbene so le posamezne parcele, raztresene med zasebnimi gozdovi. Za vse navedene gozdove je značilna močna razdrobljenost. V gospodarskih zasebnih gozdovih Slovenije povprečna parcela meri le 1,2 ha.

Nestrnjene gozdove deloma odpirajo gozdne, deloma pa negozdne ceste (javne in krajevne).

Negozdne ceste so bile zgrajene pred mnogimi leti za potrebe javnega in krajevnega prometa, njihov osnovni namen je po najkrajši poti povezati posamezne kraje med seboj, oziroma z večjimi prometnimi središči. Negozdne ceste so položene in zgrajene po načelu povezovanja posameznih prometnih točk, če pri tem odpirajo tudi gozdove, jim je to njihova drugotna naloga, ki jo opravljajo poleg osnovne, transportne. V nestrnjenih gozdovih gozdnega prometnega omrežja ni mogoče načrtovati izključno z vidika potreb gozdnega gospodarstva, v mnogih primerih je treba upoštevati tudi interese drugih porabnikov prostora. Da bi imeli vsaj okvirni vpogled v obseg upoštevanih negozdarskih interesov pri načrtovanju primarnega omrežja v gozdu, smo pri šestih gozdnogospodarskih organizacijah proučili vse načrtovane gozdne ceste v obdobju 1975—80. Izsledki teh proučevanj so prikazani v tabeli št. 10.

Gozdno gospodarstvo	Dolžina vseh zgrajenih cest  km	I. skupina		II. skupina				Skupaj	
		Upoštevanje samo gozdarskih interesov		Podskupina A		Podskupina B			
		Dolžina	Delež	Drugi interesi so delno zastopani		Drugi interesi so prevladujoči		Dolžina	Delež
		km	%	km	%	km	%	km	%
1 Ljubljana	97,0	68,5	70,6	20,7	21,3	7,8	8,1	28,5	29,4
2 Kranj	100,7	84,6	84,0	9,0	9,8	7,1	7,1	16,1	16,0
3 Bled	134,2	110,7	82,5	16,3	12,1	7,2	5,4	23,5	17,5
4 Kočevje	167,9	122,9	73,2	28,6	17,0	16,4	9,8	45,0	26,8
5 Tolmin	122,2	69,4	56,8	35,3	28,9	17,5	14,3	52,8	43,2
6 Nazarje	106,2	46,0	43,4	50,5	47,6	9,6	9,0	60,1	56,6
Skupaj	728,1	502,1	69,0	160,4	22,0	65,6	9,0	226,0	31,0

Iz zbranih podatkov lahko ugotovimo, da smo proučili 728,1 km gozdnih cest — 40,4% vseh gozdnih cest, v tem obdobju zgrajenih v Sloveniji. Vzorec je dovolj širok, da nam nudi precej zanesljivo sliko o zastopanosti različnih interesov, ki so bili v praksi pri načrtovanju primarnega prometnega omrežja v gozdu dejansko upoštevani.

Iz skupne dolžine vseh zgrajenih cest smo izračunali, da je bila povprečna dolžina posamezne ceste dolga 1,88 km. Pri posameznih skupinah oziroma podskupinah cest ni bilo velikih odstopanj:

povprečna dolžina cest v I. skupini meri	1,86 km
povprečna dolžina cest v II. skupini meri	2,04 km
povprečna dolžina cest v podskupini A meri	2,08 km
povprečna dolžina cest v podskupini B meri	1,93 km

Iz tabele št. 10 lahko razberemo tudi deleže dolžin cest, ki so razvrščene v dve skupini oziroma podskupini glede na to, ali so bili pri načrtovanju poleg gozdarskih upoštevani tudi negozdarski interesi in v kolikšni meri. Osnovne ugotovitve so naslednje:

— Od skupno zgrajenih cest je bilo v obravnavanem obdobju 69,0% dolžin cest, pri katerih so pri načrtovanju upoštevali le gozdarske interese ter 31,0% dolžin cest, pri katerih so bili upoštevani tudi drugi interesi. Seveda je to razmerje v posameznih gozdnih gospodarstvih različno. Z večjim deležem cest v II. skupini (ceste, pri katerih so upoštevali negozdarske interese) izstopa GG Nazarje

(56,6%), deloma tudi GG Tolmin (43,2%), pod povprečjem pa sta GG Kranj (16,5%) in GG Bled (17,5%).

- II. skupino cest smo razdelili na podskupino A (negozdarski interesi so delno zastopani) in podskupino B (negozdarski interesi so prevladujoči) in ugotovili, da v podskupino A lahko uvrstimo 22,0% od skupno zgrajenih dolžin cest, v podskupino B pa 9,0%. Podskupini A pripada 71% in podskupini B 29% dolžine cest, uvrščenih v II. skupino.

Razlike deležev dolžin cest v podskupini A in B so pri posameznem gozdnem gospodarstvu še bolj izrazite. V podskupini A močnejše izstopa GG Nazarje (47,6%), kar lahko pojasnimo z raztresenostjo hribovskih kmetij, ki so jih želeli odpreti z gozdnimi cestami ob odpiranju gozdov. V podskupini B od povprečja odstopa GG Tolmin (14,3% od vseh zgrajenih cest), kjer je opazna težnja po odpiranju posameznih zaselkov, pri tem so širši družbeni interesi prevladovali nad gozdarskimi.

Podatke iz II. skupine smo razčlenili še glede na to, ali je bila gozdna cesta načrtovana in grajena v okviru TOZD-a za gozdarstvo ali TOK-a (temeljne organizacije kooperantov). Razmerje dolžin cest med TOZD-i in TOK-i je za podskupini A in B ter za celotno II. skupino prikazano v tabeli št. 11.

UPOŠTEVANJE NEGOZDARSKIH INTERESOV PRI NAČRTOVANJU GOZDNIH CEST, ZGRAJENIH V OBDOBJU 1975—80 PRI TOZD-ih IN TOK-ih

Tabela št. 11

Gozdno Gospodarstvo	Podskupina A				Podskupina B				Skupaj			
	Drugi interesi so delno zastopani				Drugi interesi so prevladujoči							
	TOZD		TOK		TOZD		TOK		TOZD		TOK	
	Dolžina	Delež	Dolžina	Delež	Dolžina	Delež	Dolžina	Delež	Dolžina	Delež	Dolžina	Delež
km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	
1 Ljubljana	10,0	48,3	10,7	51,7	—	—	7,8	100	10,0	35,1	18,5	64,9
2 Kranj	3,0	33,3	6,0	66,7	1,3	18,3	5,8	81,7	4,3	26,7	11,8	73,3
3 Bled	4,5	27,6	11,8	72,4	1,1	15,3	6,1	84,7	5,6	23,8	17,9	76,2
4 Kočevje	18,6	65,0	10,0	35,0	9,1	55,5	7,3	44,5	27,7	61,6	17,3	38,4
5 Tolmin	19,2	54,4	16,1	45,6	1,6	9,1	15,9	90,9	20,8	39,4	32,4	60,6
6 Nazarje	11,8	23,4	38,7	76,7	0,5	5,2	9,1	94,8	12,3	20,5	47,8	79,5
Skupaj	67,1	41,8	93,3	58,2	13,6	20,7	52,0	79,3	80,7	35,7	145,3	64,3

Pričakovali bi, da TOK-i gradijo več takšnih cest, pri katerih je treba upoštevati tudi negozdarske interese (II. skupina). Takšno domnevo popolnoma potrjujejo podatki iz tabele št. 11, saj so TOK-i zgradili 64,3%, TOZD-i pa le 35,7% vseh cest v II. skupini. Seveda navedeno razmerje velja le za povprečje. Povsem obrnjeno razmerje lahko ugotovimo pri GG Kočevje. Nadpovprečni delež cest ugotavljamo pri GG Na-

zarje (79,5%), GG Bled (76,2%) ter GG Kranj (73,3%). Vzroki, ki pogojujejo določeno razmerje med TOZD in TOK, izhajajo predvsem iz krajevnih razmer.

Še bolj izrazite razlike med TOZD-i in TOK-i lahko ugotovimo, če podatke razčlenimo po podskupinah A in B. V podskupini A je razmerje med TOZD-i in TOK-i za vsa gozdna gospodarstva v povprečju sicer precej izenačeno (TOZD-om pripada 41,8% dolžin cest, TOK-om pa 58,2%), pri posameznem gozdnem gospodarstvu pa so ta razmerja dokaj neizravnana. V podskupini B pa tudi v povprečju TOK-om pripada pretežni del cest (79,3% dolžin), TOZD-om pa le 20,7%. Pri posameznih gozdnih gospodarstvih pa je to razmerje še dosti bolj neenakomerno. Pri GG Ljubljana so TOK-i zgradili 100%, pri GG Nazarje 94,8%, pri GG Tolmin 90,9% vseh dolžin cest, uvrščenih v podskupino B.

Vsi do sedaj navedeni podatki izkazujejo le sorazmerje med dolžino cest, pri kateri so bili upoštevani gozdarski oziroma negozdarski interesi in skupno zgrajeno dolžino cest. Pri našem proučevanju nas je seveda zanimalo, kako bi to razmerje lahko preračunali v absolutne vrednosti, bodisi v dejansko dolžino cest, ki pripada negozdarskim interesom ali pa v denarno vrednost. Zato smo vse ceste iz II. skupine preračunali v t.i. reducirane dolžine. Reducirana je tista dolžina, ki bi glede na delež, ki je bil za vsako cesto posebej ocenjen na začetku razčlembe, pripadal gozdarski dejavnosti, katere interes je bil pri načrtovanju upoštevan.

V tabeli št. 12 so prikazane izračunane reducirane dolžine po gozdnih gospodarstvih ter razmerje teh dolžin glede na TOZD-e in TOK-e.

REDUCIRANE DOLŽINE ZGRAJENIH GOZDNIH CEST V OBDOBJU 1975—80, PRI KATERIH SO BILI UPOŠTEVANI NEGOZDARSKI INTERESI

Tabela št. 12

Gozdno gospodarstvo	TOZD		TOK		Skupaj	
	Reducirana dolžina km	Delež %	Reducirana dolžina km	Delež %	Reducirana dolžina km	Delež vseh cest %
1 Ljubljana	2,00	20,7	7,65	79,3	9,65	9,9
2 Kranj	1,50	22,1	5,30	77,9	6,80	6,7
3 Bled	1,63	23,5	5,31	76,5	6,94	5,2
4 Kočevje	10,12	62,0	6,19	38,0	16,31	9,7
5 Tolmin	5,71	28,3	14,45	71,7	20,16	16,5
6 Nazarje	2,53	15,0	14,37	85,0	16,90	15,9
Skupaj	23,39	30,5	53,27	69,5	76,76	10,5

Iz tabele št. 12 je razvidno, da je v povprečju od skupne dolžine zgrajenih cest 10,5% reducirane dolžine. Pri posameznih gozdnih gospodarstvih je delež reduciranih dolžin mnogo večji, pri GG Tolmin npr. 16,5%, pri GG Nazarje 15,9%.



Če sedaj iz podatkov tabel št. 10, 11 in 12 izračunamo letno povprečje in predpostavimo, da podatke iz šestih gozdnih gospodarstev, ki so bila izbrana za vzorec, lahko razširimo na celotne slovenske razmere (kar je prav gotovo veliko posploševanje), pridemo do naslednjih ugotovitev (prilogi št. 1 in 2):

- Od povprečno 301 km letno zgrajenih gozdnih cest v Sloveniji v obdobju 1975—1980 je bilo 208 km dolžin zgrajenih zgolj z upoštevanjem gozdarskih interesov, pri 93 km cest pa so bili poleg gozdarskih upoštevani tudi drugi interesi, pri 27 km so bili drugi, torej negozdarski interesi celo prevladujoči. Če bi ceste, pri katerih so upoštevali tudi druge interese, strnili v skupno — reducirano dolžino, bi dobili 32 km.
- Če pa upoštevamo samo gradnjo v okviru TOZD-ov, potem ti zgradijo 149 km na leto, od tega 116 km cest z le gozdarskimi interesi in 33 km cest ob upoštevanju drugih interesov. Povprečno so na leto zgradili 10 km cest (reducirana dolžina) za negozdarske potrebe, kar pomeni 6,5% vseh v okviru TOZD-ov zgrajenih cest.
- V okviru TOK-ov pa je od povprečno na leto zgrajenih cest (152 km) 93 km, pri katerih upoštevajo le gozdarske interese, pri 59 km (39%) pa upoštevajo druge interese. Letno so v povprečju zgradili 22 km cest (reducirana dolžina) za negozdarske potrebe ali kar 14,5% vseh cest, zgrajenih v okviru TOK-ov.

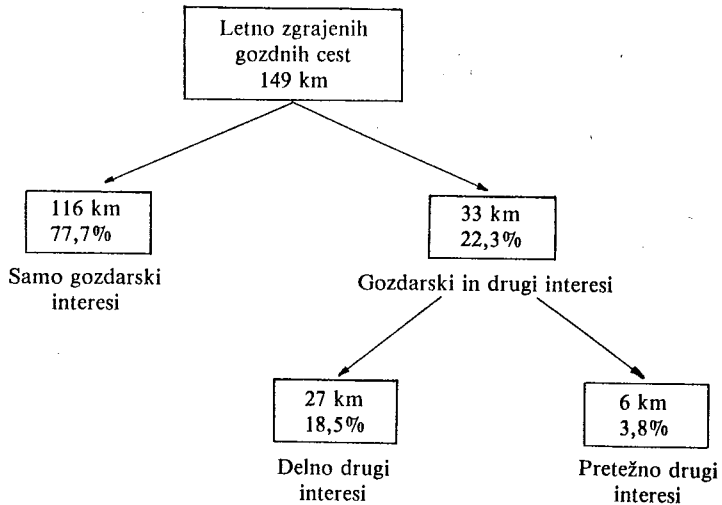
Naj ponovno omenimo, da cest, ki so bile načrtovane in zgrajene samo z vidika potreb gozdarstva, ne uporabljajo izključno le gozdarji in ne služijo le gospodarjenju z gozdom. Take ceste so bolj ali manj namenjene tudi drugim uporabnikom prostora pač glede na krajevne razmere, vendar so pri ekonomski utemeljitvi teh cest zadoštovali le interesi gozdarstva. Torej so stroški za zgraditev in vzdrževanje takih cest v celoti upravičeni in pokriti z dohodkom gozdarske dejavnosti.

Pri cestah, pri katerih so bili upoštevani tudi drugi, torej negozdarski interesi, pa ni tako. Gradnja take ceste ni popolnoma ekonomsko utemeljena samo s potrebami gozdarstva, ampak so pri tem upoštevali in posredno vrednotili tudi druge interese. Če gre za gozdno cesto, pri kateri so drugi interesi prevladujoči (II. skupina, podskupina B), gozdarji take ceste sploh ne bi gradili, ker jo za svoje potrebe ne bi mogli ekonomsko upravičiti. Edino pravilno bi bilo, da je tista gospodarska ali družbena dejavnost, ki ima svoj interes za zgraditev določene ceste, soudeležena pri gradnji in vzdrževanju z enakim deležem, kot pri samem načrtovanju in gradnji prometnice.

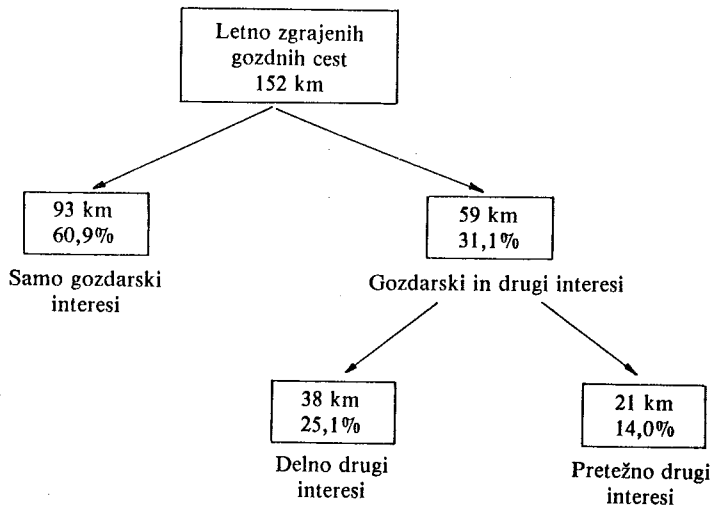
Ker so interesi izven gozdarstva dostikrat zelo splošni in je težko opredeliti konkretno dejavnost, govorimo v tem primeru o širših družbenih interesih. V gozdarsko razvitih deželah se zavedajo, da gozdarstvo ni dolžno gmotno pokrivati širših družbenih interesov, zavedajo pa se tudi, da je gradnja cest predpogoj za uspešno gospodarjenje z gozdom, močno gozdarstvo pa osnova razvoju številnih gospodar-

RAZČLENITEV INTERESOV, KI SO BILI UPOŠTEVANI  
PRI NAČRTOVANJU CEST V OBDOBJU 1975—80

A) Načrtovanje gozdnih cest v družbenih gozdovih

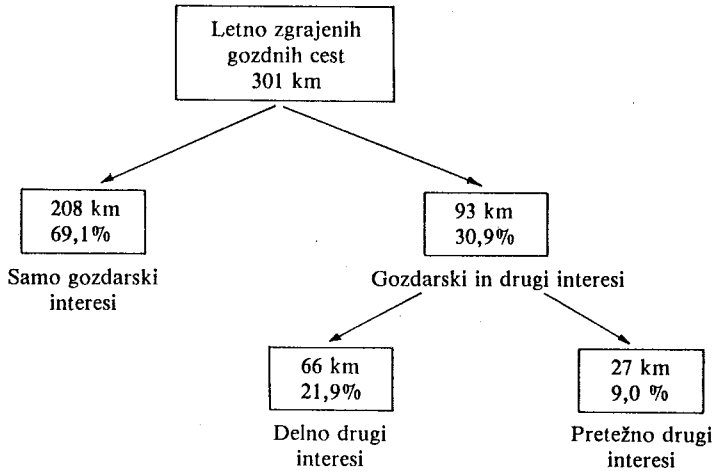


B) Načrtovanje gozdnih cest v zasebnih gozdovih

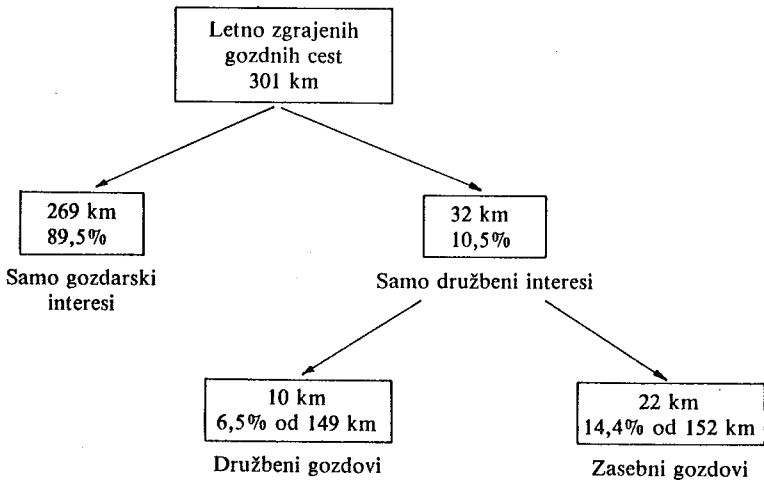


RAZČLENITEV INTERESOV, KI SO BILI UPOŠTEVANI  
PRI NAČRTOVANJU GOZDNIH CEST V OBDOBJU 1975—80

C) Načrtovanje gozdnih cest v vseh gospodarskih gozdovih Slovenije



REDUCIRANE DOLŽINE GOZDNIH CEST, ZGRAJENIH V OBDOBJU  
1975—80, KJER SO UPOŠTEVALI NEGOZDARSKE INTERESE



skih panog, zato državna blagajna podpira gradnjo gozdnih cest. Naj navedemo le nekaj podatkov:

- V Švici pokrivajo iz negozdarskih virov (zveza, kanton, občina) 50—55% stroškov gradnje gozdnih cest. Kuonen (lit. 28) navaja, da podpirajo celo gradnjo pomembnejših, stalnih vlak;
- v Avstriji država v zasebnih gozdovih pokriva 30—50% stroškov gradnje gozdnih cest, v varovalnih gozdovih pa celo do 90%;
- v ZR Nemčiji, v deželi Bavarski, država pokriva 53 % stroškov.

Pri nas je po novem zakonu o gozdovih (iz leta 1985) gradnja gozdnih cest dejavnost posebnega družbenega pomena, politiko gradnje gozdnih cest ter skrb za združevanje finančnih sredstev naj bi torej vodila območna skupnost za gozdarstvo. Iz dosedanje prakse pa je znano, da so izvengozdarske dejavnosti največkrat gospodarsko zelo šibke in da je njihova finančna soudeležba pri gradnji gozdnih cest precej skromna.

Pri našem proučevanju nas je zanimalo, kolikšna je soudeležba pri gradnji gozdnih cest iz II. skupine. V obdobju 1975—80 so bile druge dejavnosti soudeležene pri gradnji 69,6 km, kar pomeni le 9,6% celotne dolžine zgrajenih cest oziroma 30,8% dolžin cest, pri katerih so upoštevali druge interese.

Če zgornje podatke preračunamo v reducirano dolžino in jih posplošimo za vso Slovenijo, potem ugotovimo, da je bilo iz sredstev drugih sofinancerjev vsako leto zgrajenih 10,5 km gozdnih cest, kar zneso le 32,8% reducirane dolžine. Iz zgornjih podatkov je razvidno, da druge dejavnosti pokrivajo le 1/3 stroškov, ki izhajajo iz upoštevanja njihovih interesov oziroma, da gozdarstvo nosi kar 2/3 bremena drugih, negozdarskih interesov.

Če to finančno breme preračunamo v dolžino gozdnih cest, potem dobimo 21,5 km, kar je 7,1% vseh letno zgrajenih gozdnih cest v Sloveniji.

#### 4.2.1. Razčlenitev negozdarskih interesov

Posebej nas je zanimalo, katere gospodarske dejavnosti se s svojimi interesi pojavljajo pri načrtovanju in gradnji gozdnih cest. V ta namen smo proučili vsako cesto posebej in vse negozdarske interese združili v štiri skupine:

- |                         |      |
|-------------------------|------|
| a) — javni interes      | 70 % |
| b) — kmetijstvo         | 11 % |
| c) — lovstvo in turizem | 13 % |
| d) — ostali interesi    | 6 %  |

Vsako skupino smo še nadalje razčlenili in dobili podrobnejši vpogled v zastopanost posameznih interesov.

Pri skupini a) (javni interes) gre predvsem za odpiranje posameznih kmetij, zaselkov in vasi ali pa za izboljšanje prometne povezave med kraji oziroma kraji in dolino, pri čemer so bili kraji sicer že odprti, vendar neustrezno današnjemu načinu prometa.

Notranja razmerja:

— odpiranje kmetije	19 %
— odpiranje dveh kmetij	10 %
— odpiranje treh ali več kmetij	5 %
— odpiranje zaselka	23 %
— odpiranje dveh zaselkov	3 %
— odpiranje treh ali več zaselkov	6 %
— odpiranje vasi	2 %
— boljša povezava med kraji	32 %
skupaj	100 %

Skupina b — kmetijstvo

Notranja razčlenitev:

— poljedelstvo	36 %
— pašništvo	50 %
— planšarstvo	14 %
skupaj	100 %

V skupini kmetijskih interesov je najmočnejše zastopano pašništvo (50%), kar je razumljivo, saj so pašniki in travniki običajno bolj oddaljeni od kmetije in pot do njih pogosto vodi skozi gozdove.

Skupina c — lovstvo in turizem

— lovstvo	29 %
— rekreacija	18 %
— turizem	46 %
— planinstvo	7 %
skupaj	100 %

V tej skupini zavzema vidno mesto turizem s 46% deležem. Pri tem gre za dostop do turističnih objektov, ki so bili zgrajeni izven območja javnih prometnic, zato so se morali navezati na gozdno cestno omrežje.

## Skupina d — ostali interesi

V to skupino so zajeti:

— Jugoslovanska ljudska armada	20 %
— Republiška skupnost za ceste (RSC)	45 %
— RTV	11 %
— urejanje hudournikov	16 %
— komunalne storitve	8 %
skupaj	100 %

Izračunani podatki kažejo, da je v tej skupini najmočnejše zastopan interes RSC (45%), vendar je treba pojasniti, da gre za izjemen primer in sicer za gradnjo ceste k prezračevalnemu jašku za karavanški predor. Gradnjo 7,2 km ceste so financirali:

— gozdarstvo	50 %
— RSC	30 %
— pašna skupnost	20 %

Pri drugih dejavnostih iz skupine d gre za naslednje interese:

- JLA: dostop do karavle
- RTV: dostop do RTV pretvornika
- urejanje hudournikov: dostop do gradbišča večje hudourniške pregrade.

Zaradi boljše preglednosti smo razčlenitev negozdarskih interesov prikazali s priložno št. 3.

Iz razčlenitve lahko spoznamo, kako zelo različni interesi lahko nastopajo vzporedno z gozdarskimi pri gradnji gozdne ceste. Skoraj polovico vseh negozdarskih interesov je iz skupine javnih interesov, kjer gre predvsem za odpiranje posameznih kmetij ali zaselkov ali za sodobnejšo povezavo krajev odmaknjenih od javnih prometnih poti. Ko gozdarstvo pretežno iz lastnih sredstev gradi in vzdržuje ceste, ki daleč presegajo samo gozdarski interes, ampak imajo mnogo širši družbeni pomen, s svojo dejavnostjo prav gotovo prispeva k ohranjanju naselij v hribovitih predelih, s tem pa k skladnejšemu gospodarskemu razvoju celotne dežele ter ne nazadnje k bolj zdravi družbi sploh.

RAZČLENITEV NEGOZDARSKIH INTERESOV, KI SO BILI UPOŠTEVANI  
PRI NAČRTOVANJU GOZDNIH CEST

Delež negozdarskih interesov:	Vrsta interesov:	Podrobna razčlenitev interesov:	
70%	— javni interes	— odpiranje kmetij	34%
		— odpiranje zaselkov	32%
		— odpiranje vasi	2%
		— boljša povezava med kraji	32%
11%	— kmetijstvo	— poljedelstvo	36%
		— pašništvo	50%
		— planšarstvo	14%
13%	— lovstvo in turizem	— lovstvo	29%
		— rekreacija in turizem	64%
		— planinstvo	7%
6%	— ostali interesi	— JLA	23%
		— Republiška skup- nost za ceste	50%
		— urejanje hudournikov	18%
		— komunalna ureditev	9%

## 5. POVZETEK GLAVNIH UGOTOVITEV

V študiji smo proučili podatke iz popisa gozdov v Sloveniji (stanje 31. 12. 1979) in sicer tiste elemente popisa, ki vplivajo na načrtovanje oziroma na samo gradnjo gozdnih prometnic (predvsem gozdnih cest). Obdelali smo tudi podatke o upoštevanju interesov različnih gospodarskih dejavnosti pri načrtovanju gozdnih cest v obdobju 1975—80.

Iz obeh delov študije povzemamo glavne ugotovitve:

- V literaturi smo našli na zelo različne razčlenitve naklonov terena, kar kaže na veliko neenotnost in različen pristop k obravnavanju te teme.
- Razčlenitev naklonov terena uporabljena pri popisu gozdov potrebam načrtovanja in gradnje gozdnih prometnic ne ustreza, ker je razred z naklonom 35—70% dosti preširok.
- Največ gospodarskih gozdov v Sloveniji leži v višinskem pasu 400—600 m, in sicer 27,6% površine. Do nadmorske višine 600 m leži 56%, do 800 m pa kar 88% vseh gospodarskih gozdov. Največ gospodarskih gozdov raste na zmerno strmih terenih z naklonom 20—35% (36% gozdov). Na položnejših terenih (do 35% naklona) raste 64%, na strmejših (nad 35% naklona) pa 36% gospodarskih gozdov.
- Zastopanost posameznih vrst kamnin ter stopnja njihove razpadlosti ni bistveno pogojena z naklonom terena, ampak z nadmorsko višino — pri karbonatnih in mešanih hribinah, pri nekarbonatnih hribinah pa tudi ta pogojenost ni izrazita.
- Oblika reliefa ni pomembneje pogojena z nadmorsko višino (razen v prvem in zadnjem višinskem pasu), močno pa nanjo vpliva naklon terena.
- Stanje površja je močno odvisno od nadmorske višine in od naklona terena. Delež kamnitosti in skalovitosti z nadmorsko višino in večjo strmino narašča.
- Naklon terena z nadmorsko višino hitro narašča le do višine okoli 600 m, nad to višino pa se povprečni naklon skoraj ne spreminja več in zavzema vrednost okoli 40%. Povprečni naklon terena vseh gospodarskih gozdov v Sloveniji je 33,9%.
- Na način spravila odločilno vpliva naklon terena, vendar izsledki popisa gozdov zaradi metode zajemanja osnovnih podatkov ne pokažejo jasnejših razmejitev med posameznimi načini spravila.
- Povprečna pravilna razdalja z večanjem naklona terena parabolično raste, opazno pa je tudi njeno hitro povečanje v višinskem pasu 1400—1600 m.
- Gostota cest in pravilni koeficient  $P_s$  imata glede na naklon terena konveksni potek krivulje.
- V nestrnjenih gozdovih gozdnega prometnega omrežja ni mogoče načrtovati



izključno z vidika gospodarjenja z gozdovi, ampak je v mnogih primerih treba upoštevati tudi interese drugih uporabnikov prostora.

- Od skupno zgrajenih gozdnih cest v obdobju 1975—80 so pri 31% dolžin cest pri načrtovanju upoštevali tudi interese drugih dejavnosti.
- Pretežni del cest (64,3%) pri katerih so upoštevali negozdarske interese, so zgradili v okviru TOK-ov in 35,7% v okviru TOZD-ov.
- Od povprečno 301 km letno zgrajenih gozdnih cest v Sloveniji so v obdobju 1975—80 zgradili 93 km cest, pri katerih so upoštevali interese drugih gospodarskih dejavnosti oziroma 27 km cest, pri katerih so bili ti interesi prevladujoči. Če bi delež gozdnih cest z negozdarskimi interesi strnili v skupno dolžino, bi ta znašala 32 km. 2/3 sredstev za gradnjo te dolžine je dalo gozdarstvo, 1/3 pa druge dejavnosti, čeprav bi te morale pokriti celotne stroške gradnje. V tem obdobju je torej gozdarstvo vsako leto z lastnimi sredstvi zgradilo 21,5 km cest za potrebe drugih gospodarskih dejavnosti.

## SUMMARY

### GROUND SITUATION AND ITS SIGNIFICANCE FOR PLANNING AND CONSTRUCTION OF FOREST ROADS IN SLOVENIA

The thesis deals with the data obtained in the forest inventory in Slovenia (established on 12/31/1979) concentrating on the factors which have great influence on the planning and construction of forest thoroughfares (roads in the first place). Data concerning the interests of various economic branches in road planning in the period of 1975—80 have also been dealt with. Both parts of the thesis can be summarized into the following facts:

- Different analyses of ground inclination can be found in the literature which proves a great disunity and various different approaches in dealing with this theme.
- The ground inclination analysis applied in the forest inventory does not correspond to planning requirements and forest road construction due to the fact that the class including inclines of 35—70% is far too broad.
- Most economy forests in Slovenia lie in the mountain zone at 400—600 m above sea level which represents 27,6% of the economy forest area. 56% of all economy forests lie up to an altitude of 600 m and even 88% to an altitude of 800 m. As regards the ground inclination, most economy forests grow on a moderately steep ground with an inclination of 20—35% (which is 36% of forests). On gradual ground (with an inclination of up to 35%) there are 64% and on more steep slopes (with an inclination of more than 35%) there are 36% of economy forests.
- The share of individual rock kinds and the disintegration rate of the former is not essentially conditioned by the ground inclination but on the other side by the altitude, which is the case in carbon and mixed materials and it does not hold true of noncarbon ones.
- The relief form is not significantly conditioned by the altitude (except in the first and the last zone) but the ground inclination has a strong influence upon it.
- The surface condition strongly depends on the altitude and the ground inclination. The share of stones and rocks of the ground increases with the altitude and steepness.
- The ground inclination quickly increases only to an altitude of about 600 m and above this level, the average inclination remains almost the same, which in some 40%. The average ground inclination of all economy forests in Slovenia totals 33.9%.

- The ground inclination has a decisive influence on the skidding method yet no clear demarkation line can be drawn between individual methods due to the method of acquiring the basic data in the forest inventory.
- The average skidding distance parabolically increases with the ground inclination increase and its significant increase can be noticed in the mountain zone from 1400—1600 m.
- The road density and the skidding coefficients  $P_s$  have a growth curve of a convex shape as regards the ground inclination.
- In not dense forests, the forest traffic network can not exclusively be planned from the point of view of forest management but the interests of others forest beneficiaries often have to be taken into consideration.
- In the planning of 31% of all forest roads built in 1975—80, the interests of other branches of economy were taken into consideration.
- The road share (64.3%) in the planning of which non-forestry interests were taken into consideration as well was built by TOKs and 35.7% by BOALs (BOAL — basic organisation of associated labour).
- Out of the average 301 km of forest roads which are annually built in Slovenia, 93 km of roads were built in the construction of which the interests of other economic branches were taken into consideration and 27 km of those where these interests prevailed. The total share of forest roads built out of non-forestry purpose amounts to 32 km. Two thirds of the funds for the construction of this road length were provided for by the forestry and one third by other economic branches in spite of the fact that the latter should have provided for the total construction expenses. In this period, thus, the forestry built 21.5 km of roads out of its own funds for the needs of other economic branches each year.

TOK = BOC (Basic Organisation of Co-operators)

## 6. LITERATURA

1. ABEGG, B.: Wald- und Alperschliessung aus der Sicht der Naturschutzes, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1981, 4, str. 273—276
2. ABEGG, B.: Erschliessung aus waldbaulicher und wirtschaftlicher Sicht; Eid. Anstalt für das forstl. Versuchswesen, Berichte, Birmensdorf, 1981, 226
3. ALTWEGG, D.: Vorschlag für die Bewertung der Dringlichkeit für den Bau von Waldstrassen im Gebirge, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1984, 1, str. 41—52
4. BANOVEC, T., LESAR, A.: Digitalni model reliefa Slovenije. Inštitut geodetskega zavoda SRS, Ljubljana, 1975
5. BARANDUN, H.: Anlage von ländischen Wegnetzen im Berggebiet dergestellt am Beispiel des Oberhalbsteins, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1985, 3, str. 207—215
6. BECKER, G.: Entwicklung der Forsttechnik aus des Sicht der Walderschliessung, Allgemeine Forstzeitschrift, 1985, 16—17, str. 398—399
7. BOJANIN, S.: Problemi klasifikacije šumskih terena, Mehanizacija šumarstva, 1980, 5—6
8. BROGGI, M.: Gedanke zur Walderschliessung aus der Sicht der Natur und Landschaftsschutzes, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1982, 1, str. 45—58
9. DIETZ, P.: Walderschliessung und Nutzungstechnik in schwierigen Hanglagen, Allgemeine Forstzeitschrift, 1984, 4, str. 58—59
10. DIETZ, P., KNIGGE, V., LÖFFLER, H.: Walderschliessung, Hamburg, Berlin, Parey, 1984
11. DOBRE, A.: Nove naloge gozdnih prometnic, Sodobno kmetijstvo, 1974, 9, str. 459—461
12. DOBRE, A.: Odprstov gozdov v Sloveniji, Inštitut za gozdno in les. gosp., Ljubljana, 1980
13. DOBRE, A.: Model perspektivnega načrta gozdnega cestnega omrežja, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, 1984
14. DOLEŽAL B.: Prostorno uredjivanje šuma u brdsko-planinskim uslovima Europe, Jugosl. poljoprivredni-šumarski centar, Beograd, Informacije, 1981, 1
15. FRANK, P.: Forststrassenbau und Umweltschutz, Allgemeine Forstzeitung, 1981, 3, str. 97—98
16. GAMS, I., NATEK, K.: Geomorfološka karta 1 : 100000 in razvoj reliefa v Litijski kotlini, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Geografski zbornik XXI, Ljubljana, 1981
17. GONDERMANN, E.: Die Auswirkungen des Forststrassenbaus im Hochgebirge auf die Walderholung und des Landschaftsbild, Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1981, 2, str. 65—75
18. GORTON, F.: Praxis und Kosten einer landschaftsschonenden Bauausführung von Forststrassen, Allgemeine Forstzeitung, 1985, 9, str. 241—244

19. HANN, P.: Walderschliessung der letzten 50 Jahren in Kanton Luzern, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1980, 2
20. HERPAY, I.: Mehr Walderschliessung, effektivere Bewirtschaftung, referat na simpoziju Zalesina 1983
21. JELIČIĆ, V.: Otvaranje šuma primarnom i sekundarnom mrežom šumskih puteva, referat, Zagreb, 1983
22. JØRGEN, F.: Off-road transport by different forest mashines, Report on Forest Operations Research, 28, Ås, 1985
23. KLEMENČIČ, I.: Gospodarno polaganje gozdnih prometnic, BF, Gozdarski oddelek, Ljubljana, 1970
24. KLINAR, S.: Pomisleki planinca o gozdnih cestah, Planinski vestnik 1983, 5
25. KOŠIR, Ž.: Vrednotenje gozdnega prostora po varovalnem in lesnoproizvodnem pomenu na osnovi naravnih razmer, Zasnova uporabe prostora, Ljubljana, 1975
26. KRIVEC, A.: Proučevanje traktorskega spravila lesa, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, 1979
27. KRIVEC, A.: Problemi spravila lesa in razvojne perspektive, Gozdarski vestnik, 1980, 4, str. 153—163
28. KUONEN, V.: Wald und Güterstrassen, Zürich, 1983
29. LENZ, R.: Wird von forstlicher Öffentlichkeitsarbeit zu viel erwartet? Allgemeine Forstzeitung, 1981, 11, str. 397—398
30. LÖFFLER, H.: Forsttechnische Geländeklassifikation, Forsttechnische Informationen, 1979, 12, str. 89—92
31. LÖFFLER, H.: Walderschliessung als Kulturaufgabe, Allgemeine Forstzeitschrift, 1982, 1—2, str. 12—16
32. LOVRIĆ, N.: Utjecaj gradjenja šumske cestovne mreže odnosno cestovnih pravaca na ekološke sustave okoline, Bilten društva ekologe BiH, Sarajevo 1984, str. 447—450
33. MÜLLMANN, A.: Wald und Infrastruktur, Allgemeine Forstzeitschrift, 1982, 45, str. 1358—1360
34. NEUBER, B.: Forststrassenbau: Nutzen oder Schaden?, Allgemeine Forstzeitung, 1985, 6, str. 132
35. NIKOLIĆ, S.: Traktorenwege-Schlepperfahrwegenetz als Bedingung der Mechanisierung der ersten Transportphasen-Holzrückung, referat na 18. mednarod. simpoziju — mehanizacija gozdnega dela, 1984
36. REBULA, E.: Načrtovanje organizacijsko-tehnološkega podsistema v okviru gozdnogospodarskega načrtovanja, VTOZD za gozdarstvo, Inšt. za gozd. in les. gosp., Ljubljana, 1978
37. REBULA, E.: Prispevek k opredeljevanju optimalne gostote omrežja gozdnih cest, Gozdarski vestnik, 1980, 9, str. 372—397
38. REBULA, E.: Vlačenje ali vožnja pri transportu gozdnih sortimentov, VTOZD za gozd., Inštitut za gozd. in les. gosp., Ljubljana, 1985
39. REMIC, C.: Stanje mehanizacije v izkoriščanju gozdov SR Slovenije koncem leta 1978, Inštitut za gozd. in lesn. gosp., Ljubljana, 1979

40. PESTAL, E.: Forstaufschliessung morgen-Optimierung und Alternativen, Allgemeine Forstzeitung, 1982, 1, str. 8—11
41. PIST, K.: Einflüsse auf Walderschliessung und Wegegestaltung, Forsttechnische Informationen, 1974, 4, str. 27—30
42. RAGETH, B., BAVIER, G.: Die Bedeutung der Walderschliessung für das Berggebiet, Bündler Wald, 1985, 1, str. 6—11
43. SAMSET, I.: Driftsteknisk klassifisering av skogforholdene: Telemark fylke, Telemark fylke, 1955
44. SAMSET, I.: Terrain Classification of Forest Areas in the Greek Mountains, Det Norske Skogforsøksvesen, Vollebakk, 1967
45. SCHANTZ, W.: Wegebau und Naturschutz bei der Walderschliessung in Bayern, Allgemeine Forstzeitschrift, 1983, 42, str. 1128—1129
46. SCHNYDER, H.: Die Walderschliessung aus der Sicht des Försters, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1982, 1, str. 37—44
47. SCHWAB, P.: Praktizierter Umweltschutz-Landschaftsschonender Forststrassenbau im Bergwald, Holz-Kurier, 1984, 31, str. 9—13
48. STERGIADIS, G.: Das Forstwegenets in den Bergwäldern Griechelands, Allgemeine Forstzeitung, 1984, 1, str. 17—18
49. \* Dolgoročni plan gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji, Samoupravna interesna skupnost za gozdarstvo Slovenije, Ljubljana, 1975



Oxf. 561-015.5

Math.subj.Class. (1980)92A.90

rastna funkcija, najboljša aproksimacija, kvadratično programiranje, metoda najmanjših kvadratov

**CEDIENIK**, Anton, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

VTOZD za gozdarstvo, Biotehniška fakulteta univerze E. Kardelja v Ljubljani

#### OPTIMALNA APROKSIMACIJA RASTNIH FUNKCIJ

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 28, 1986, 5—16

slov, angl, 4 ref, 2 sl, 3 tab

V sestavku so izpeljane obstoj, enoličnost in metoda določevanja točkovne rastne funkcije, za katero je vsota kvadratov odklonov od danih podatkov minimalna.

Avtorjev izvleček

Oxf. 156.5:174/176:187:539(497.12)

parkljasta divjad, gozdno drevje, mladje, objedenost, škoda zaradi divjadi, Slovenija (Karavanke), Jugoslavija

**ACCETTO**, Mariko, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

#### VPLIV RASTLINOJEDE DIVJADI NA JEZERSKO—KOKRŠKE GOZDOVE V KARAVANKAH IN KAMNIŠKIH ALPAH

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 28, 1986, 31—80

slov, nem, 13 ref, 20 graf, 3 tab

Po analizi objedenosti gozdnega rastištv na trajnih raziskovalnih ploskvah je najmočnejše objedeno mladje buke, velikega jesena in ostalih listavcev (okoli 70%). Nad kritično mejo (30—35%) je objedeno gozdno mladje javora, smreke in jelke na rastiščih Piceetov s.lat. v najvišjem višinskem pasu (nad 1300 m n.v.) ter mladje smreke na rastiščih gorskih bukovicj (30—35%). Zeliščna plast je najmočnejše objedena v višinskem pasu od 1000 do 1300 m n.v.

Avtorjev izvleček

Oxf. 181.65-174.7 *Picea abies* Karst.

rastišče, rastna območja, sušno-vlažnostne različice, sušno rastišče, sveže rastišče, vlažno rastišče, prirasno rastiščne zakonitosti

**ELERŠEK**, Lado, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**PISKERNIK**, Milan, YU, 61000 Ljubljana, Postojnska 27

#### VPLIV RASTIŠČA NA VIŠINSKO RAST MLAJŠIH SMREKOVIH NASADOV V SLOVENIJI

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 28, 1986, 17—30

slov, nem, 15 ref, 2 graf, 3 tab

V Sloveniji smo razčlenili 41 smrekovih nasadov na karbonski podlagi, ki pripadajo predinarskemu, dinarskemu, predalpskemu, alpskemu in predpanonskemu območju rastijs. Nasadi so bili stari od devet do petnajst let. Namen raziskav je bilo ugotavljanje prirasnorastiščnih zakonitosti pri starosti nasadov od sedem do deset let. Povprečna letna višinska rast tega triletnega obdobja je prikazana po rastlinskih združbah, sušno-vlažnostnih vrstah, različicah in po višinskih pasovih. Višinska rast se povečuje od sušnega proti vlažnemu rastišču ter od višjih pasov proti nižjim. Več tevja (*Hacquetia epipactis*) na rastišču praviloma pomeni slabšo rast. Po rasti so najbolj nehomogeni nasadi, ki pripadajo svežim združbam.

Avtorjev izvleček

Oxf. 686.31:383(497.12)

naklon terena, relief, način spravila, pravilna razdalja, gostota cest, gozdnatost, naloge gozdnih cest

**DOBRE**, Andrej, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

#### NARAVNE DANOSTI ZA NAČRTOVANJE IN GRADNJO GOZDNIH CEST V SLOVENIJI

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 28, 1986, 81—149

slov, angl, 49 ref, 21 graf, 12 tab, 3 pri

Na podlagi podatkov iz popisa gozdov (1980) je bilo proučenih 8 dejavnikov (vrsta kamnin, relief, naklon terena, način spravila, pravilne razdalje idr.), ki vplivajo na načrtovanje in gradnjo gozdnih prometnic, predvsem cest. Dejavniki so analizirani na osnovi dveh vhodov — nadmorske višine in naklona terena — ter prikazani z deležem površin gospodarskih gozdov v Sloveniji. Prikazani so tudi izsledki proučevanj upoštevanja različnih interesov pri načrtovanju gozdnih cest. Podrobno so razčlenjeni negozdarski interesi in steer po gozdarskih dejavnostih ter lastništvu goz-

Avtorjev izvleček