

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO PRI BF

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

Mag. Andrej Dobre

Ljubljana, 1986
(1985)

ex 1.686.3 : 383; (497.12)

e-331



INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO V LJUBLJANI

NARAVNE DANOSTI ZA NAČRTOVANJE IN
GRADNJO GOZDNIH CEST V SLOVENIJI

Raziskovalna naloga

Nosilec naloge:

Mag. Andrej DOBRE, dipl. inž.



Direktor:

Marko KMECL, dipl. inž.



Ljubljana, 1986
(1985)



Q-331

Avtor:

Mag. Andrej DOBRE, dipl. inž. gozd.
višji raziskovalni sodelavec

Tehnična izvedba:

Borut BITENC, dipl. inž. gozd.,
raziskovalni sodelavec

Janja ALBREHT,
tehniška sodelavka

Vsi navedeni so sodelavci
Inštituta za gozdno in lesno
gospodarstvo v Ljubljani

Oxf.: 686.31

Izvleček:

DOBRE, A.: NARAVNE DANOSTI ZA NAČRTOVANJE IN GRADNJO
GOZDNIH CEST V SLOVENIJI

Na osnovi podatkov popisa gozdov (1980) je bilo proučenih 8 dejavnikov (vrsta kamenin, relief, naklon terena, način sprava, pravilne razdalje idr.), ki vplivajo na načrtovanje in izvajanje gradenj 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. Nadalje so prikazani rezultati proučevanj v zvezi z upoštevanjem različnih interesov pri načrtovanju gozdnih cest. Podrobno so razčlenjeni negozdarski interesi in sicer po gospodarskih dejavnostih ter lastništvu gozdov.

Abstract:

DOBRE, A.: GELÄNDEVRHÄLTNISSE UND IHR BEDEUTUNG AUF
PROJEKTIERUNG UND BAU VON WALDSTRASSEN IN
SLOWENIEN

Auf Grund der Ergebnisse der Waldinventur 1980 sind zahlreiche für die Walderschliessung und den Waldwegebau wichtige Daten analysiert worden, wie z.B. Gesteinsart, Geländere relief, Geländeneigung, die Art der Holzrückung, Rückedistanzen usw. Diese Faktoren wurde getrennt nach der Höhenlage und nach der Geländeneigung dargestellt, wobei für den Wirtschaftswald Flächenanteile einzelner Geländekategorien angegeben sind. Weiter werden verschiedene die Walderschliessung beeinflussende forstliche und nicht forstliche Interessen für den Staats- und Privatwald behandelt.

VSEBINA

	stran:
PREDGOVOR	1
1. UVOD	3
2. METODIKA DELA	4
2.1. Metodika proučevanja elementov popisa gozdov	4
2.2. Upoštevanje gozdarskih in negozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest	11
3. ZNAČILNOSTI TERENA	14
3.1. Značilnosti elementov terena glede na višinske pasove	14
3.1.1. Delež površin	14
3.1.2. Vrsta kamenin	21
3.1.3. Razpadlost kamenin	24
3.1.4. Relief	28
3.1.5. Stanje površja	31
3.1.6. Naklon terena	34
3.1.7. Način spravila	39
3.1.8. Spravilne razdalje	42
3.2. Značilnosti elementov terena glede na naklon terena	52
3.2.1. Delež površin	53
3.2.2. Vrsta kamenin	57
3.2.3. Razpadlost kamenin	60
3.2.4. Relief	60
3.2.5. Stanje površja	65
3.2.6. Način spravila	68
3.2.7. Spravilne razdalje	72
3.2.8. Višinski pasovi	79
4. UPOŠTEVANJE RAZLIČNIH INTERESOV PRI NAČRTOVANJU GOZDNIH CEST	83
4.1. Upoštevanje samo gozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest	84

stran:

4.1.1.	Naloge, ki izhajajo iz transpor- tne funkcije	86
4.1.2.	Naloge, ki niso povezane s funkcijo transporta	87
4.1.3.	Pozitivni učinki gozdnih prometnic	87
4.1.4.	Negativni učinki gozdnih prometnic	88
4.2.	Upoštevanje negozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest	90
4.2.1.	Razčlenitev negozdarskih interesov	101
5.	POVZETEK GLAVNIH UGOTOVITEV	106
6.	LITERATURA	109
7.	PREGLED TABEL, GRAFIKONOV, PRILOG	114

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 14,2 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 nadaljnjega odpiranja gozdov z gozdnimi prometnicami bo aktualno še nekaj desetletij, zato je povsem opravičeno, da nastajajočo problematiko spremlja in rešuje tudi raziskovalno delo. 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 gradnji predvsem primarnih prometnic v gozdu. Posamezna tematika, ki predstavlja določeno zaokroženo celoto, je bila samostojno obdelana in publicirana oziroma v ustrezni obliki posredovana naročniku raziskovalne naloge. Celotni sklop zajema naslednja dela:

1. Smernice za projektiranje gozdnih cest, IGLG, Ljubljana, 1982
2. Model perspektivnega načrta gozdnega cestnega omrežja, I.del (elaborat), IGLG, Ljubljana, 1984
3. Vlačenje ali vožnja pri transportu gozdnih sortimentov, IGLG, VTOZD za gozdarstvo, Strokovna in znanstvena dela 77, Ljubljana, 1985
4. Naravne danosti pri načrtovanju in gradnji gozdnih cest v Sloveniji (elaborat), IGLG, Ljubljana, 1985

Zaradi bistveno spremenjene tehnologije gradnje gozdnih prometnic in novih izhodišč pri načrtovanju odpiranja gozdnega prostora je bilo treba pripraviti nove smernice za projektiranje gozdnih cest, ki naj na osnovi sodobnih spoznanj prispevajo k izboljšanju strokovnega dela v gozdnem gradbeništvu v praksi.

Kot praktični primer izvedbe perspektivnega načrta gozdnega cestnega omrežja je bil izdelan elaborat, v katerem je v obsežnem poglavju (metodika dela) obdelan teoretičen pristop k določanju optimalne širine pasu gozda, ki ga odpira neka cesta. Pri tem so bili obravnavani najvažnejši parametri, ki jih je treba upoštevati pri odpiranju gozdnega prostora. Ugotovitve v navedenem elaboratu veljajo le za gričevnat svet v Sloveniji, medtem ko bo treba za druge karakteristične terenske oblike (predvsem za gorski svet) najustreznejše rešitve podrobno šele proučiti.

V okviru raziskovalne naloge Optimizacija mreže gozdnih prometnic je bila samostojno obdelana tudi zelo aktualna tematika, ki obravnava razmerje med vlačanjem in vožnjo gozdnih sortimentov. Še posebno poglobljeno so obdelane medsebojne zveze med gostoto cest, pravilno razdaljo ter pravilnim koeficientom. Ugotovljena so presenetljiva spoznanja, ki jih je nujno upoštevati pri načrtovanju optimalnega prometnega omrežja v gozdu. Avtor publikacije, v kateri je objavljena navedena raziskava, je prof.dr.Edvard Rebula.

Kot četrto delo v sklopu omenjene raziskovalne naloge je pričujoči elaborat, ki nosi naslov: Naravne danosti za načrtovanje in gradnjo gozdnih cest v Sloveniji.

1. UVOD

V elaboratu sta obravnavani dve tematiki in sicer:

- značilnosti terena za gradnjo gozdnih prometnic v Sloveniji ter
- 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 v l.1980 se je ponudila priložnost, da zbrane podatke izkoristimo in jih posebej proučimo z vidika gozdnega gradbeništva. Osnovni namen proučevanja je bil v tem, da dobimo čim boljše informacije o značilnostih terenov v Sloveniji, kjer rastejo gozdovi z opredeljeno lesnoproizvodno funkcijo in ki zahtevajo ustrezno odprtost s prometnim omrežjem. Res da rezultati proučevanja dajejo le povprečne vrednosti, ki veljajo za celo Slovenijo, vendar so kljub temu zelo dobra osnova za oceno, kakšen delež posameznih tehnologij pri gradnji gozdnih prometnic pri nas v bodoče lahko pričakujemo in v kateri smeri bo treba poglobiti raziskovanja.

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 prometne infrastrukture pri nas in s tem k gospodarskemu razvoju celotne družbe.

Ob tej priliki se najlepše zahvaljujem vsem sodelavcem, ki so sodelovali pri nastajanju tega elaborata. Posebna zahvala gre Vidu Mikuliču, dipl.inž. za prizadevanje pri računalniški obdelavi podatkov, kakor tudi Borutu Bitencu, dipl.inž. za tehnično opremo elaborata ter Janji Albreht za izdelavo grafikonov.

2. METODIKA DELA

Že v uvodu je bilo pojasnjeno, da sta v elaboratu obravnavani dve povsem različni tematiki in sicer:

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

Za vsako tematiko bo ločeno prikazana tudi metodika dela.

2.1. Metodika proučevanja elementov popisa gozdov

Ob pripravah na prvi obsežen popis gozdov pri nas, katerega osnovni podatki bi bili prilagojeni za računalniško obdelavo, je bilo tudi v okviru gozdnega gradbeništva pripravljeno delovno gradivo z opisom tistih informacij, ki bi jih bilo treba s popisom zajeti za potrebe načrtovanja in gradnje gozdnih prometnic. Na delovnem sestanku posebne komisije je bilo ugotovljeno, da so za kvalitetno načrtovanje, gradnjo in vzdrževanje gozdnih prometnic (predvsem gozdnih cest) potrebne naslednje informacije, ki naj bi bile zajete pri vsaki osnovni popisni enoti:

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

Podrobneje so bili obrazloženi elementi kot na primer:

- tip reliefa, kjer je mišljena makrooblikovitost terena
- geološka podlaga z vidika geomehanskih lastnosti tal
- vodne razmere, obravnavane z vidika določanja tehničnih elementov gozdnih prometnic ter ugotavljanje drugih hidrotehničnih elementov

- občutljivost predela na zemeljsko plazenje kakor tudi glede erozijskih pojavov
- dolžina transporta, ki zajema pravilno in prevozno razdaljo.

Pri nadaljnji pripravi gradiva za popis gozdov so nekateri zgoraj navedeni elementi izpadli, tako da so bili v končni redakciji popisnega obrazca za vsako popisno enoto poleg drugih informacij (gozdni fondi, gozdna združba, način gospodarjenja itd.) zajeti naslednji elementi, ki so lahko zelo koristni pri načrtovanju in gradnji gozdnih prometnic in sicer:

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

V navodilih za popis gozdov so bila k nekaterim elementom dodana pojasnila o načinu zbiranja podatkov oziroma kaj kakšen element predstavlja.

Med drugim je pojasnjeno:

- a) Nadmorska višina predstavlja povprečno nadmorsko višino popisne enote.
- b) Pri vrsti kamenin zajemajo:
 - karbonatne kamenine: apnenice, dolomite in dolomitizirane apnenice
 - nevtralne nekarbonatne kamenine (silikati): tonalite, amfibolite, peščenjake in skrilavce, kvartarne sedimentne kamenine, alkalne silikate ipd.
 - kisle nekarbonatne kamenine: permokarbonske skrilavce in peščenjake
 - mešane kamenine: nanose (aluvij), mezoične izmenjave karbonskih in nekarbonskih substratov.

c) Razpadlost kamenine zajema naslednje stanje:

- kompaktna kamenina (n.pr. apnenec, bazalt)
- krušljiva kamenina (n.pr. močno dolomitizirani apnenci, dolomiti, skrilavci ipd.)
- razdrobljena kamenina: - morena,
 - grušč, prod, pesek
 - ilovica, glina

d) Oblikovitost reliefa zajema:

- relief, pri čemer je zajeta mikrooblikovitost terena in sicer 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 - 50%
 - kamnito nad 50%
 - skālovito od 10 - 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 (nad 10% do 20%)
- zmerno strmo (nad 20% do 35%)
- strmo (nad 35% do 70%)
- zelo strmo (nad 70%)

V navodilih ni pojasnjeno, na osnovi katerih kriterijev so bili zbrani navedeni razredi. Razčlenitev nagnjenosti terena na 5 razredov izhaja iz izkušenj in sicer pri vrednotenju gozdnega prostora na osnovi bioloških izhodišč (Košir 25) ter tehnologij pri spravilu lesa (Krivec 26). Tudi v osnovnih virih nismo našli nobenega pojasnila, s kakšnega vidika so bile postav-

ljene posamezne meje oziroma kaj je značilno za posamezen naklonski razred. 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 so že pri zbiranju podatkov za popis gozdov uporabili dodatno razčlenitev.

Iz razpoložljive literature smo zbrali različne vrste klasifikacij terenov in ugotovili pri različnih avtorjih zelo pestro razčlenitev nagnjenosti terena. Podatki so navedeni v priloženi tabeli št. 1.

Iz podatkov v tabeli je mogoče spoznati, da je razčlenitev naklona terena iz vidika rabe tal (obdelave tal) precej podrobna do naklona terena 30%, nad to mejo pa je zelo groba, medtem ko so za potrebe gozdarstva z vidika spravila lesa ali gradnje gozdnih prometnic postavljeni najpogosteje trije razredi in sicer:

- 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 prevladajoči način spravila.

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

- | | |
|--------------------|---------------------|
| - do 200 m | - nad 500 do 800 m |
| - nad 200 do 500 m | - nad 800 do 1200 m |
| | - nad 1200 m |

Vse navedene elemente popisa gozdov smo pri naših analizah proučili iz dveh vhodov in sicer:

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

Avtor	Razčlenitev nagnjenosti terena				Pojasnilo
Klemenčič, I. 1970, /lit.23/	0% raven teren	0-20% položen teren Spravilo je možno navzgor	20-60% strmo pobočje Spravilo le navzdol	60-100% zelo strmo pobočje Spravilo z žičnicami	Razčlenitev na osnovi spravila z 1 konjem ali parom konj
Samset, I. 1967 /44/	0-20%	20-30%	30-50%	nad 50%	
- 1975 /49/	0-10% orno poljedelj.	10-20% pašna živinoreja	20-35% pašna drob- nica	35-70% nad 70%	Členitev na osnovi iz- krabe tal in biološke stabilnosti
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 na- gib terena	26-35° 46,6-70% strm zelo strm	
Banovec, T. 1975 /4/	0-2% raven teren	3-8% nag- njen	9-20% zelo nag.	21-30% strm steren zelo strm teren	Členitev za potrebe dig.modela reliefa Slovenije
Krivec, A. 1979 /26/	0-10% vlačenje adap. trak.	0-15% zglobni trak.	0-25% vlačenje adap. trak.	0-50% navzdol zglobni trak.	Členitev glede na mož- nosti vlačjenja lesa s traktorji
Rebula, E. 1978/36/	0-20% območje strojev	21-35% uporaba adap.trak.	36-45% uporaba zglob.trak.	nad 45% uporaba žičnic	Členitev glede na upora- bo sprav.sred.in možnost dela

Avtor	Razčlenitev nagnjenosti terena				Pojasnilo
Doležal, J. 1981/14/	0-10%	10-30%	30-60%	nad 60%	Členitev glede na uporabo tal in gradnje cest
Gams, I., Natek, T., 1981 /16/	0-2° 0-3,5% ni denu- dacije	2-6° 3,5-10,5% ni ovir za mehaniza- cije	6-12° 10,5-21,3% še možna orna obde- lava	12-30° 21,3-36,4% ni več njiv	Členitev glede na možnost obdelave 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%	nad 32° nad 62,5% močna erozi- ja (posipni kot)
Kuonen, V. 1983/28/	0-10% ravno	10-25% položno	25-60% strmo	nad 60% zelo strmo	Členitev glede na načrtovanje odpiranja gozdov
Dobre, A. 1984 /13/	0-30% spravilo po padnici	30-50% spravilo po vlakah	50-70% spravilo z žičnico	nad 70% ni primerno za gradnjo c.	Členitev glede na način spravila in gradnje gozdnih prometnic
Dietz, P., Knigge, V. Löffle, H. 1984 /10/	0-25% lahke razmere	25-55% težke razmere	nad 55% zelo težke razmere za spravilo	uporaba traktorjev	Členitev glede na spravlne razmere

Avtor	Razčlenitev nagnjenosti terena				Pojasnilo
Nikolić, S. 1984 /35/	0-20% raven in blago nagnjen teren	20-35(40)% blago do srednje nagnjen teren	35-60(65)% strm teren	nad 60(65)% zelo strm teren	Členitev glede na smer spravila
Baradun, H. 1985 /5/	0-10% spravilo na obe strani	10-30% spravilo po padnici	30-60%	nad 60%	Členitev glede na upo- rabo tal in gradnjo cest
Rebula, E. 1985 /38/	0-10% ravno	11-20% položno	21-35% zmerno strmo	36-50% strmo	Členitev glede na težav- nost spravila
Jørgen, F. 1985 /22/	0-10%	10-20%	20-33%	33-50% nad 50%	

Ad a)

Višinski pasovi so razporejeni po enakomernih stopnjah (po 200 m višinske razlike) in sicer od 0 do 1600 m nadmorske višine, do kamor sega zgornja gozdna meja. Širina višinskih stopenj (200 m) je bila izbrana iz praktičnih razlogov, da je bilo možno iz množice podatkov grafično prikazati značilnosti posameznih analiziranih elementov.

Ad b)

Pri proučevanju elementov glede na naklon terena so bili izbrani isti razredi naklonov terena, kot so bili uporabljeni pri popisu gozdov.

Osnova za proučevanje posameznih obravnavanih elementov je bila površina, ki jo pokriva osnovna popisna enota. Ker smo celotno proučevanje zasnovali z vidika polaganja in gradnje gozdnih cest, zato nam je površina kot osnovni ponder povsem zadostovala in nismo upoštevali še drugih možnih izhodišč kot na primer: lesno zalogo, prirastek ali etat.

Podatki o značilnostih terena, ki so bili obravnavani v študiji, so bili dobljeni iz osnovnih podatkov popisa gozdov s pomočjo računalniškega programskega paketa STATJOB na računalniku CYBER pri RRC - računalniške storitve v Ljubljani.

2.2. Upoštevanje gozdarskih in negozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest

Kadar načrtujemo gozdne ceste v predelih, kjer so prisotni le gozdarski interesi, tedaj gozdno prometno omrežje načrtujemo po gozdarskih principih, pri čemer so upoštrevane potrebe za smotrno gospodarjenje z gozdovi. V mnogih predelih Slovenije je zaradi lokalnih razmer treba upoštevati poleg gozdarskih tudi interese drugih porabnikov prostora. Zanimalo nas je, v kakšnem obsegu so bili pri načrtovanju gozdnih cest upoštevani negozdarski interesi in v okviru katerih gospodarskih dejavnosti so se posamezni interesi pojavljali.

V ta namen smo proučili načrtovanje gozdnih cest pri 6 gozdno - gospodarskih organizacijah in sicer:

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

Pri izbiri navedenih gozdnogospodarskih organizacij smo upoštevali naslednje kriterije:

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

Podatke o načrtovanju gozdnih cest smo zbrali za 6-letno obdobje in sicer od leta 1975 - 1980. Za to obdobje so bili na razpolago dokumentirani podatki (glavni projekti ali priglasitve gradenj), predvsem pa je pomembno, da so načrtovalci (projektanti) dobro poznali lokalne in druge razmere, v katerih so bile posamezne ceste načrtovane in kasneje tudi zgrajene.

Za vsako gozdno gospodarstvo smo iz letnih poročil ugotovili, katere ceste so bile v posameznem letu načrtovane. Na osnovi seznama posameznih tras smo s pomočjo projektantov vse načrtovane in kasneje tudi zgrajene ceste razdelili v dve skupini in sicer:

- I. skupina: gozdne ceste, pri katerih pri načrtovanju niso bili upoštevani negozdarski interesi (interesi drugih uporabnikov prostora);
- II. skupina: gozdne ceste, pri katerih so bili upoštevani negozdarski interesi.

Upoštevanje negozdarskih interesov je bilo zajeto v naslednjem:

- sprememba poteka trase v situaciji
- sprememba poteka nivelete
- sprememba utrditve vozišča
- participacija pri ekonomski utemeljitvi gradnje ceste.

Podatke v II. skupini smo še nadalje 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 v skupini II. smo podrobno proučili in sicer tako, da smo pri vsaki cesti ugotovili (z oceno):

- kateri interesi so bili upoštevani in v kakšnem deležu
- katerim gospodarskim dejavnostim so posamezni interesi pripadali
- ali je bilo (in v kolikšnem deležu) pri gradnji gozdne ceste izvedeno sofinanciranje od tistih, katerih interesi so bili upoštevani.
- ali je bila cesta zgrajena v okviru TOZD-a za gozdarstvo ali TOK-a (temeljne organizacije kooperantov).

3. ZNAČILNOSTI TERENA

Razgibanost terena, ki je predstavljena z makro in mikro reliefom, talno podlago in nadmorsko višino, prav gotovo močno vpliva tako na načrtovanje gozdnih prometnic kot na njihovo gradnjo. Razmere v Sloveniji so sicer zelo raznolike, vendar je mogoče iz podatkov popisa gozdov povzeti neke 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 iz dveh izhodišč in sicer glede na nadmorsko višino (grupirano na višinske pasove) in glede na naklon terena.

3.1. Značilnosti elementov terena glede na višinske pasove

V prvem primeru, ko smo za izhodišče vzeli višinske pasove, smo proučili naslednje elemente:

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

Vsak element smo posebej proučili in računalniško obdelane podatke prikazali v tabelarni in grafični obliki.

3.1.1. Delež površin

V metodiki je bilo že povedano, da so bile pri proučevanju upoštevane samo površine gospodarskih gozdov. Ločeno smo analizirali 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.

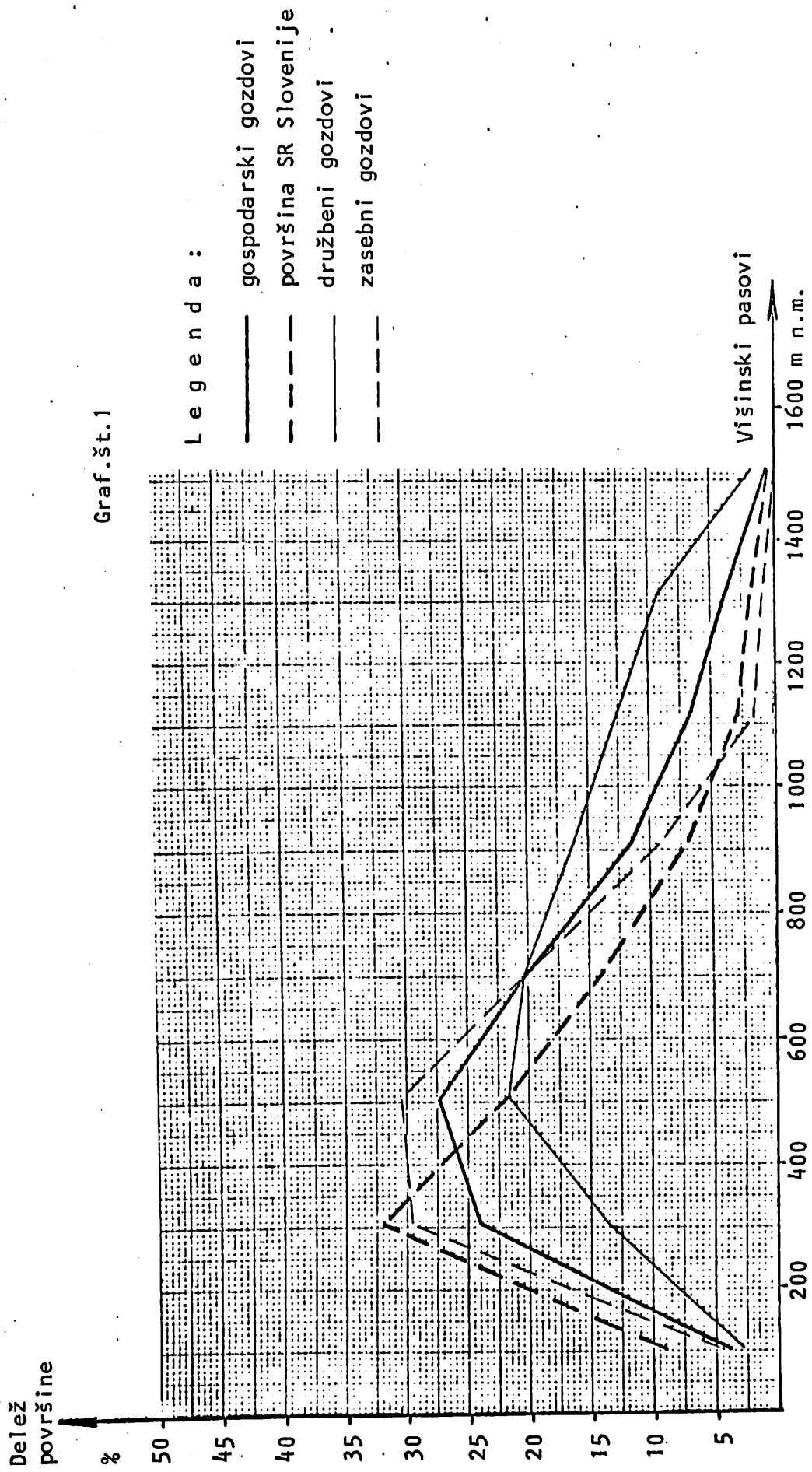
V tabeli števil. 2 so prikazane površine gospodarskih gozdov v Sloveniji ter površine celotnega ozemlja Slovenije in sicer razčlenjene po višinskih pasovih po 200 m od nadmorske višine 0 do 1600 m. Nadalje je za vsako površino izračunan tudi delež, ki pripada posameznemu višinskemu pasu.

Podatke, navedene v tabeli, smo zaradi boljše ponazoritve prikazali tudi na grafikonu števil. 1. Potek krivulj pojasnjuje naslednje:

- Vse krivulje imajo precej podobno obliko, kar je povsem razumljivo, saj so si med seboj odvisne.
- Krivulja, ki predstavlja delež površin celotnega ozemlja Slovenije, se do višinskega pasu 200 - 400 m hitro dviga, nato pa precej enakomerno v blagi konkavni obliki pada in pri zadnjem višinskem pasu 1400 - 1600 m doseže vrednost 0,77% . Skupaj 9% (točno 8,98%) celotne površine Slovenije sega nad 1600 m nad morjem.
- Krivulja, ki predstavlja delež površin vseh gospodarskih gozdov, se tudi v začetku strmo dviga, doseže v višinskem pasu 400 - 600 m svoj maksimum, nato v blagi konkavni obliki pada proti zadnjemu višinskemu razredu. Nad nivojem 1600 m je le 0,02% vseh gospodarskih gozdov v Sloveniji. Največ gospodarskih gozdov leži v višinskem pasu 400 - 600 m in sicer 27,6%.
- Obe krivulji (delež površine celotne Slovenije in delež površine gospodarskih gozdov) imata podoben potek, le da je krivulja gospodarskih gozdov za en višinski razred na koordinatnem sistemu zamaknjena proti desni. Do nadmorske višine 400 m krivulja gospodarskih gozdov poteka pod krivuljo celotne površine Slovenije, od višine 400 m dalje pa nad njo, kar pojasnjuje, da v nižinskih predelih (do 400 m) prevladujejo negozdne površine, v višjih predelih pa gozdne, kar je razvidno tudi iz podatkov o gozdnatosti.
- Krivulja, ki predstavlja delež površin družbenih gozdov, poteka od vseh krivulj najbolj umirjeno. Do nadmorske višine okoli 700 m leži precej pod krivuljo vseh gospodarskih gozdov, potem pa jo močno presega, kar dokazuje, da so v nižinskem svetu (do 700 m) pretežno zastopani zasebni gozdovi, v višjih predelih pa družbeni.

Hipsometrični razredi	Celotna Slovenija		Gospodarski gozdovi v Sloveniji						Gozd-natost %
	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	70.339	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	-
S k u p a j	2.025.730	100,00	951.259	100 %	322.927	100 %	628.332	100 %	46,96

DELEŽI POVRŠIN GOSPODARSKIH GOZDOV PO VIŠINSKIH PASOVIH



- Krivulja, ki prikazuje delež površin zasebnih gozdov, ima podoben potek kot krivulja vseh gospodarskih gozdov, le da do nadmorske višine 700 m poteka nad njo, v višjih višinskih pasovih pa pod njo, iz česar izhaja, da so v nižinskih predelih prevladujoči zasebni gozdovi, kar je bilo pojasnjeno že v prejšnjem odstavku.

Zanimivi so tudi podatki v tabeli števil. 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% vseh zasebnih gozdov, medtem ko je do te višine le 38,5% vseh družbenih gozdov. Kumulativno vrednost deležev posameznih površin lahko za poljubno nadmorsko višino odčitamo na grafikonu števil. 2.

Kumulativa deležev površin po višinskih pasovih

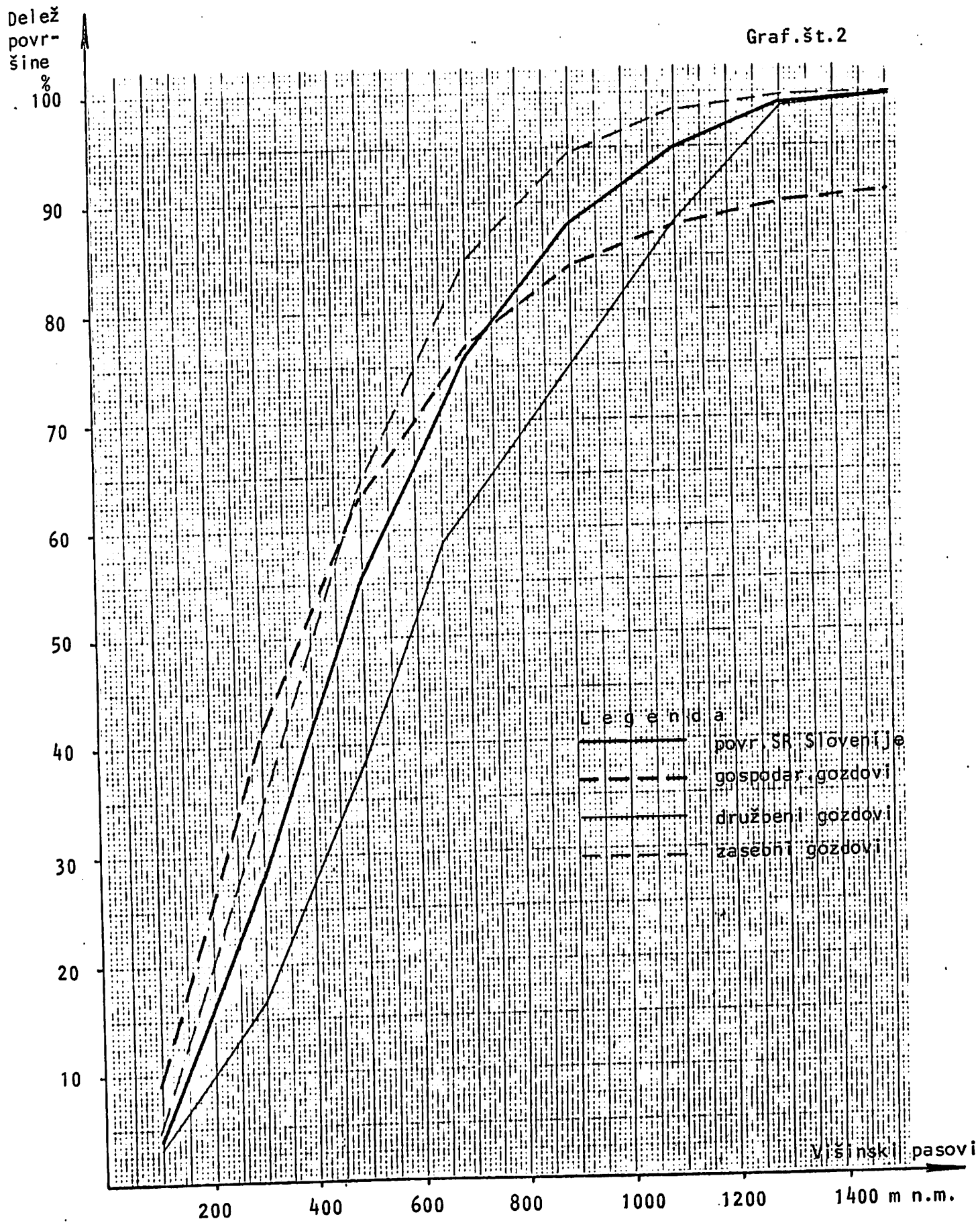
Tabela števil.3

Hipsometrični 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

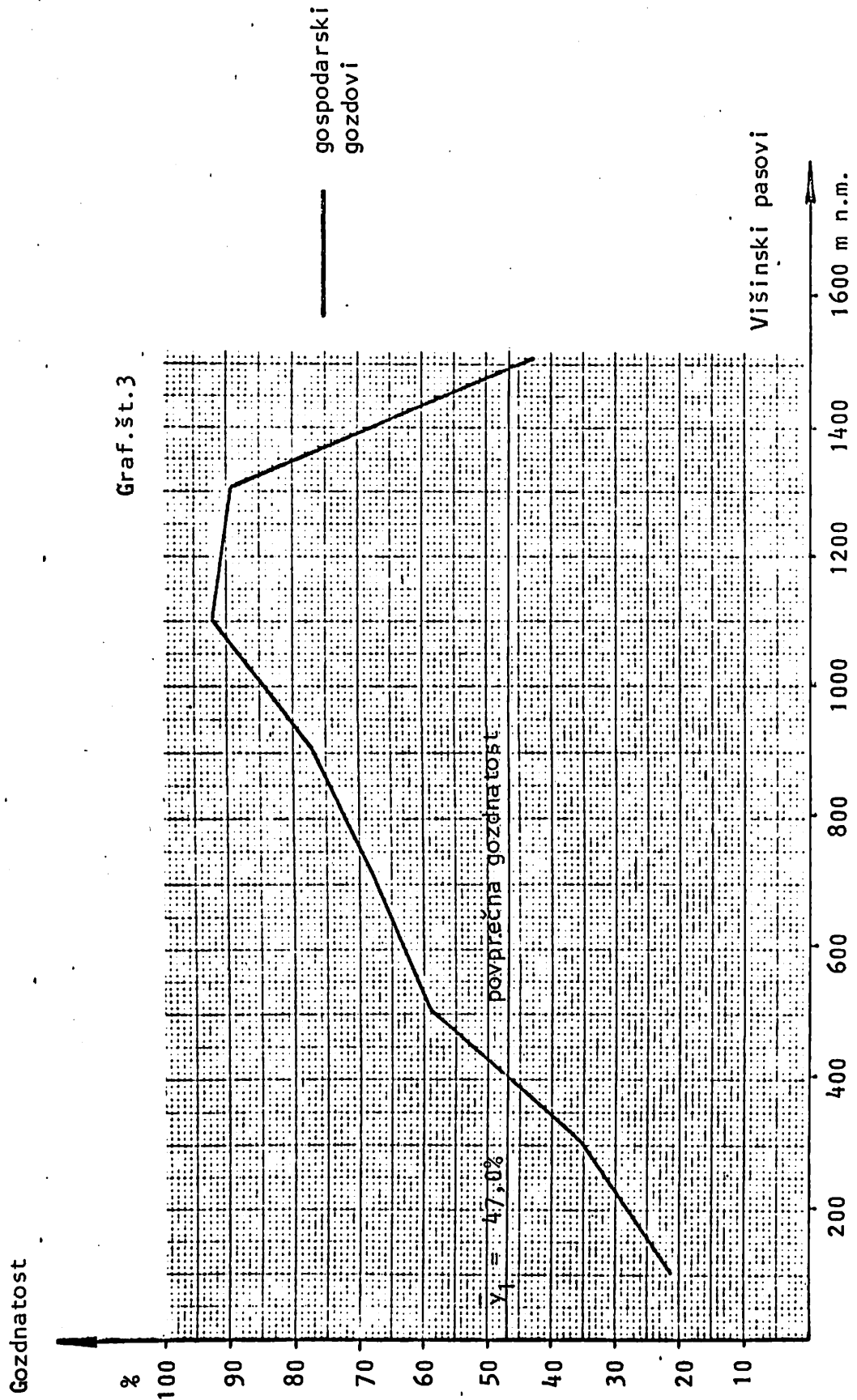
Na grafikonu števil. 3 pa smo prikazali delež gozdnosti po višinskih pasovih. Podatki veljajo le za gospodarske gozdove. Ker pa ti zajemajo kar 91% vseh gozdov v Sloveniji in ker domnevamo, da so od ostalih kategorij gozdov varovalni gozdovi

KUMULATIVA DELEŽEV POVRŠIN PO VIŠJNSKIH PASOVIH

Graf. št. 2



DELEŽ GOZDNATOSTI PO VIŠINSKIH PASOVIH



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 na grafikonu števil. 2, le s to razliko, da bo za vrednost 4-5% pomaknjena višje, ker je povprečna gozdnatost Slovenije (51,6%) za vrednost 4,6% višja od povprečne gozdnatosti samo gospodarskih gozdov (47,0%). Iz poteka krivulje na grafikonu števil. 2 je razvidno, da je gozdnatost do nadmorske višine 400 m pod povprečno gozdnatostjo, ki znaša za gospodarske gozdove 47,0%, pri višjih višinskih pasovih pa gozdnatost zelo hitro narašča in v višjih predelih (1000 - 1400 m) dosega celo 90%. Z nadaljnjo nadmorsko višino gozdnatost zelo hitro pada, kar je povsem razumljivo, saj v višinskem pasu 1400 - 1600 m poteka zgornja gozdna meja.

3.1.2. Vrsta kamenin

Kamenine so bile z vidika potreb popisa gozdov uvrščene v naslednje štiri skupine:

- karbonatne kamenine
- nekarbonatne - nevtralne kamenine
- nekarbonatne - kisle kamenine
- mešane kamenine.

Poznavanje vrste kamenine ima praktični pomen delno pri izvajanju zemeljskih del (odpornost na drobljenje, obstojnost kamenine pri različnih vremenskih razmerah), predvsem pa si lahko pomagamo pri načrtovanju ozelenitve brežin. Prav vrsta matične podlage močno vpliva na izbor rastlinskih vrst (trave, zelišča, grmovnice) in s tem na intenzivnost in uspešnost tako naravne kot tudi umetne ozelenitve golih površin.

Računalniško obdelani podatki iz popisa gozdov so prikazani v tabeli števil. 4 in na grafikonu števil. 4.

Iz poteka krivulj na grafikonu števil. 4 razberemo naslednje:

VRSTA KAMENIN - DELEŽ PO VIŠINSKIH PASOVIH

Tabela štev. 4

Štev	E l e m e n t (delež v % po površini)	0 - 200	201 - 400	401 - 600	601 - 800	801 - 1000	1001 - 1200	1201 - 1400	1401 - 1600	Skupaj
1	Karbonatna	28.22	41.80	55.21	65.96	73.18	65.62	61.13	61.82	56.21
2	Nekarbonatna - nevtralna	17.44	12.91	12.88	10.88	10.10	12.59	16.63	12.08	12.46
3	Nekarbonatna - kislina	12.42	20.26	25.58	17.99	12.93	16.56	17.86	20.69	19.71
4	Mešana	41.92	25.03	6.33	5.17	3.79	5.23	4.38	5.41	11.62
	S k u p a j	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

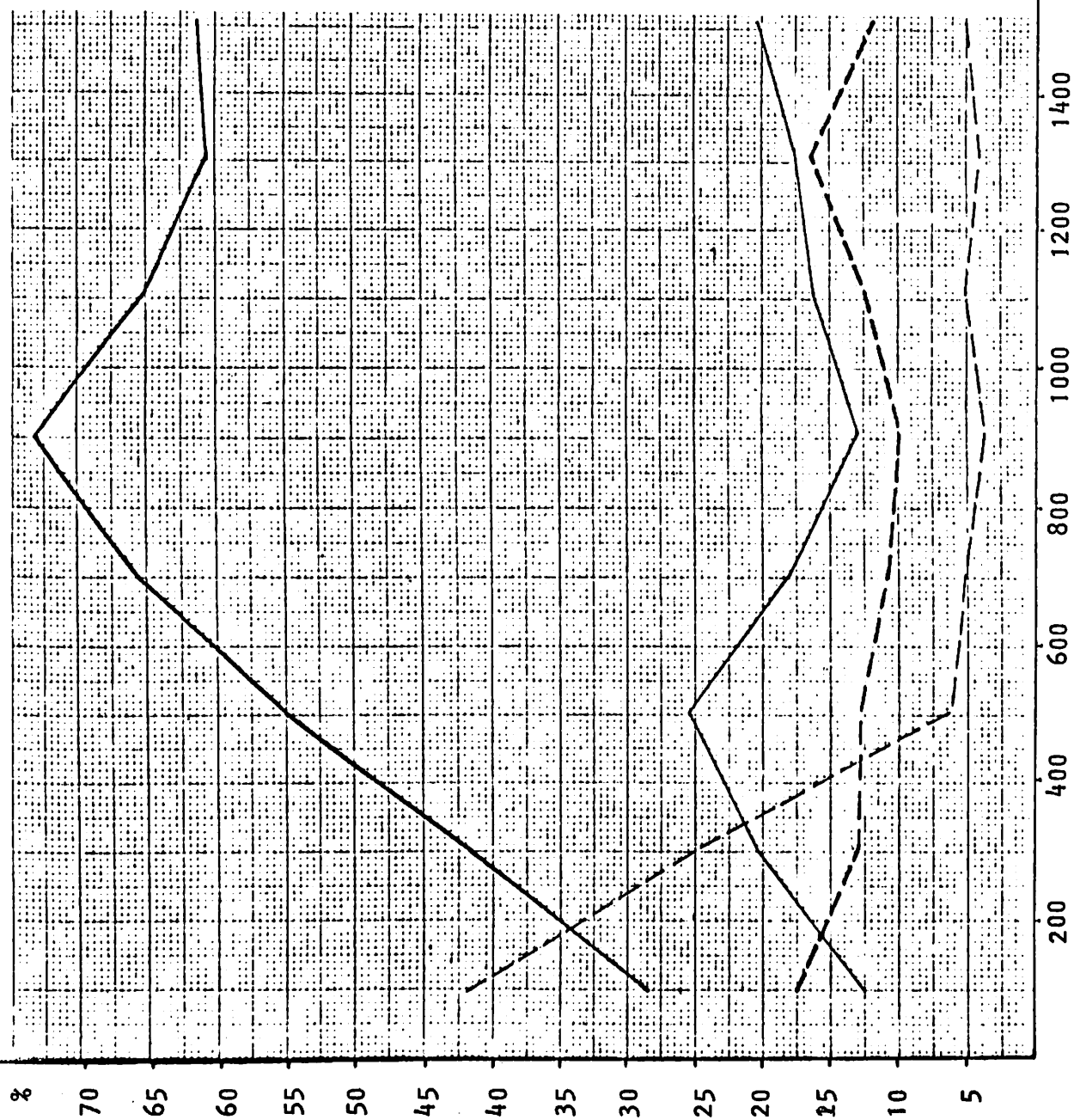
površine

VRSTA KAMENIN - DELEZI PO VIŠINSKIH PASOVIH

Graf. št. 4

Legenda :

- karbonatna kamen.
- - - nevtralna kamen.
- kislina kamen.
- - - mešana kamen.



Višinski pasovi

1600 m n.m.

- Na splošno prevladujejo karbonatne kamenine. Njihov delež hitro narašča z dviganjem nadmorske višine vse do višinskega pasu (800 - 1000 m), kjer so karbonatne kamenine v povprečju prisotne z deležem 73%, nato z nadaljnjo višino delež upada do vrednosti okoli 60%. V vseh višinskih pasovih nad 400 m delež karbonatnih kamenin presega vrednost 50%.
- Delež nekarbonatnih - nevtralnih kamenin je pri vseh višinskih pasovih precej izravnane in zajema vrednost 10 - 17%.
- Delež nekarbonatnih - kislih kamenin bolj niha in sicer od 12 - 25%.
- Delež mešanih kamenin je največji v višinskem pasu do 200 m in sicer 42%, nato naglo pada do višinskega pasu 400 - 600 m, kjer je dosežena vrednost okoli 5% in ta delež se ohrani tudi pri vseh višjih legah.

3.1.3. Razpadlost kamenin

Glede na stanje kamenine so bili podatki pri popisu gozdov grupirani v 5 skupin in sicer:

- kompaktna kamenina
- krušljiva kamenina
- razdrobljena kamenina: morena
- razdrobljena kamenina: grušč, prod, pesek
- zemljine: ilovica, glina.

Informacija o razpadlosti kamenine je lahko zelo koristna pri pripravi delovišč na trasi gozdnih prometnic tako pri gradnji gozdnih cest kot tudi gozdnih vlak. Velik delež kompaktne kamenine pove, da bo na trasi potrebno dosti miniranja. Večji delež krušljive kamenine nas usmerja na uporabo take mehanizacije, kjer se z ustreznimi priključki (riperji) in z močnejšimi stroji doseže najracionalnejši način dela v raščeni tleh. Najbolj zaželeno stanje z vidika gradnje gozdnih prometnic je pravgotovo tedaj, če je na trasi prisoten velik delež razdrobljene hri-

bine in sicer morene, grušča in proda, medtem ko ilovica in glina predstavljata za graditelja vedno problem, saj taka trasa zahteva navoz večje količine materiala za utrditev, dosti-krat je problem napredovanja gradnje zlasti v neugodnih vremen-skih razmerah. Na trasah, kjer prevladujejo zemljine, je potre- bna posebna skrb za dobro odvodnjavanje.

Podatke o razpadlosti kamenin iz popisa gozdov moramo ocenjevati z veliko opreznostjo, saj je ocenjevanje stanja kamenine na te- renu povsem subjektivno. Dalje je treba omeniti, da se na nekem predelu stanje hribine zelo bitro spreminja in kar velja še po- sebej opozoriti, mnogokrat pride kasneje pri gradnji gozdne pro- metnice do presenečenj, ko je v globini 1 do 2 m pod površjem stanje hribine povsem drugačno, kot pa je bilo predhodno ocenje- no na osnovi opazovanja površja.

Podatki v tabeli števil. 5 in potek krivulj na grafikonu števil. 5 kažejo naslednje:

- Prevladujejo kompaktna kamenina, zlasti v višinskih pasovih nad 600 m, kjer je njihova prisotnost navzoča z deležem 45 - 65%.
- Krušljive kamenine so tudi močnejše zastopane, predvsem v vi- šinskem pasu 400 - 800 m z deležem 35 - 45%.
- Delež razdrobljenih kamenin - morene z višjimi pasovi sicer narašča, vendar ne presega vrednosti 10%.
- Grušča, proda in peska je nekaj več v nižjih pasovih (do 400 m) in sicer okoli 13%, nato pa njihov delež hitro pade na 3-5%.
- Zemljin, to je veznih materialov (glina, ilovica), je največ v nižinskih predelih (v višinskem pasu 0 - 200 m je delež celo do 40%), nad 400 m nadmorske višine pa je njihov delež zelo skromen in sicer le 2 - 3%.

Tabela šte. 5

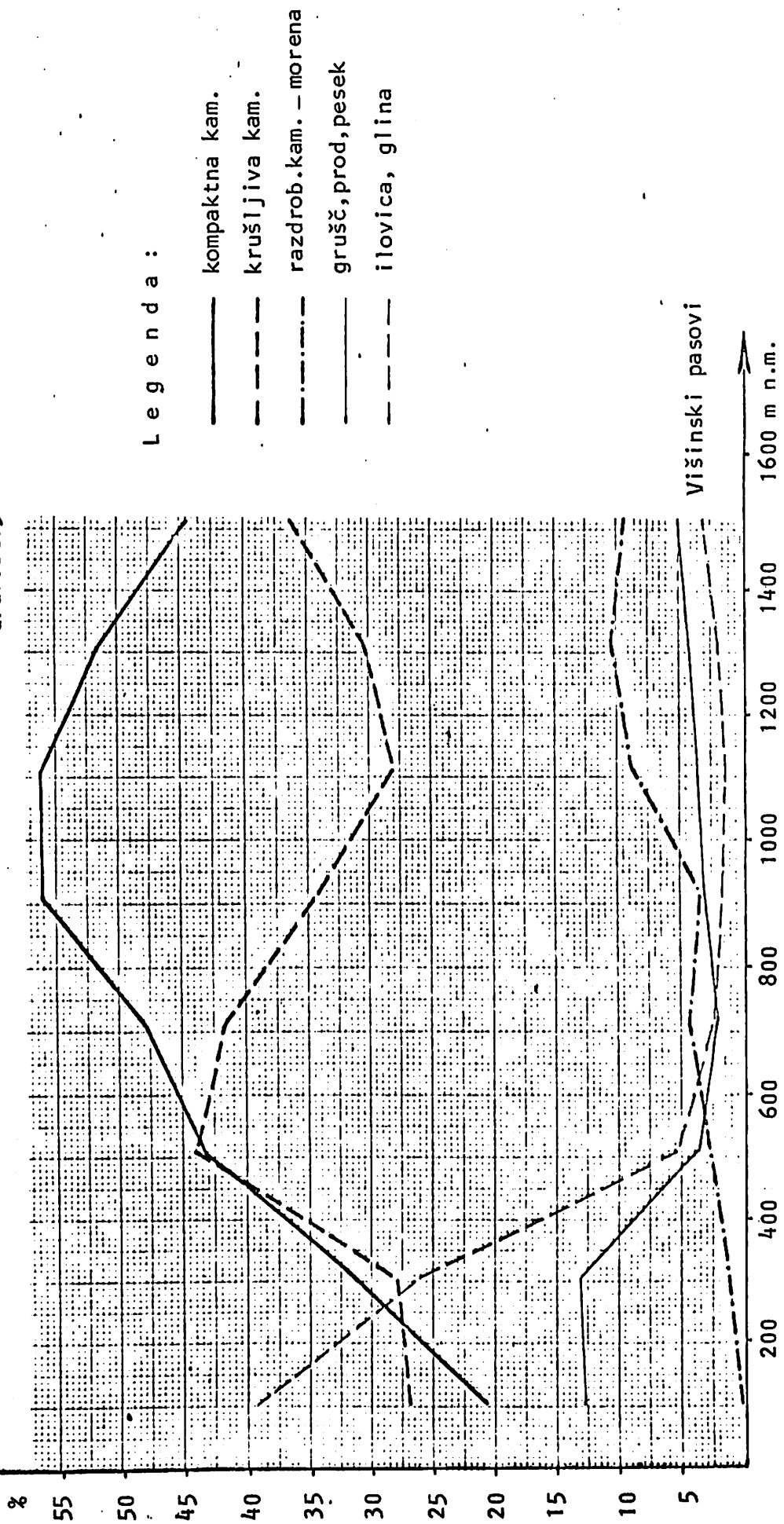
RAZPADLOST KAMENIN - RAZČLENITEV PO VIŠINSKIH PASOVIH

Štev.	E l e m e n t (delež v % po površini)	Štev. pasovih										Skupaj
		0 - 200	201 - 400	401 - 600	601 - 800	801 - 1000	1001 - 1200	1201 - 1400	1401 - 1600			
1	Kompaktna	20.63	31.57	43.63	47.94	56.62	56.68	51.90	44.68	43.44		
2	Krušljiva	27.00	28.18	44.19	42.10	34.86	28.66	30.69	36.65	36.38		
3	Razdrobljena - morena	0.12	1.39	2.90	4.45	3.35	9.14	10.72	9.79	3.59		
4	Razdrobljena - grušč, prod, pesek	12.72	12.69	3.72	2.62	3.23	3.91	4.45	5.30	6.04		
5	- ilovica, glina	39.53	26.16	5.56	2.90	1.93	1.60	2.23	3.57	10.56		

RAZPADLOST KAMENIN - RAZČLENITEV PO VIŠINSKIH PASOVIH

Delež površine

Graf. št. 5



Višinski pasovi

1600 m n.m.

- Osnovna značilnost se kaže v tem, da je do nadmorske višine 400 m delež posameznih stopenj razpadlosti kamenine dokaj različen in se hitro spreminja, nad 400 m pa absolutno prevladujeta skupini kompaktna in krušljiva hribina (80 - 90%), medtem ko so vse druge stopnje razpadlosto hribine zastopane le v manjšem deležu (10 - 20%).

3.1.4. Relief

Pri popisu gozdov so bili upoštevani naslednji elementi reliefa:

- ravno do blago nagnjen
- valovit do kotanjast
- vrtačast
- jarkast.

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

Podatki o povprečnem stanju mikrooblikovitosti reliefa v odvisnosti od višinskih pasov so prikazani v tabeli števil. 6. Iz grafičnega prikaza (graf. števil. 6) razberemo naslednje:

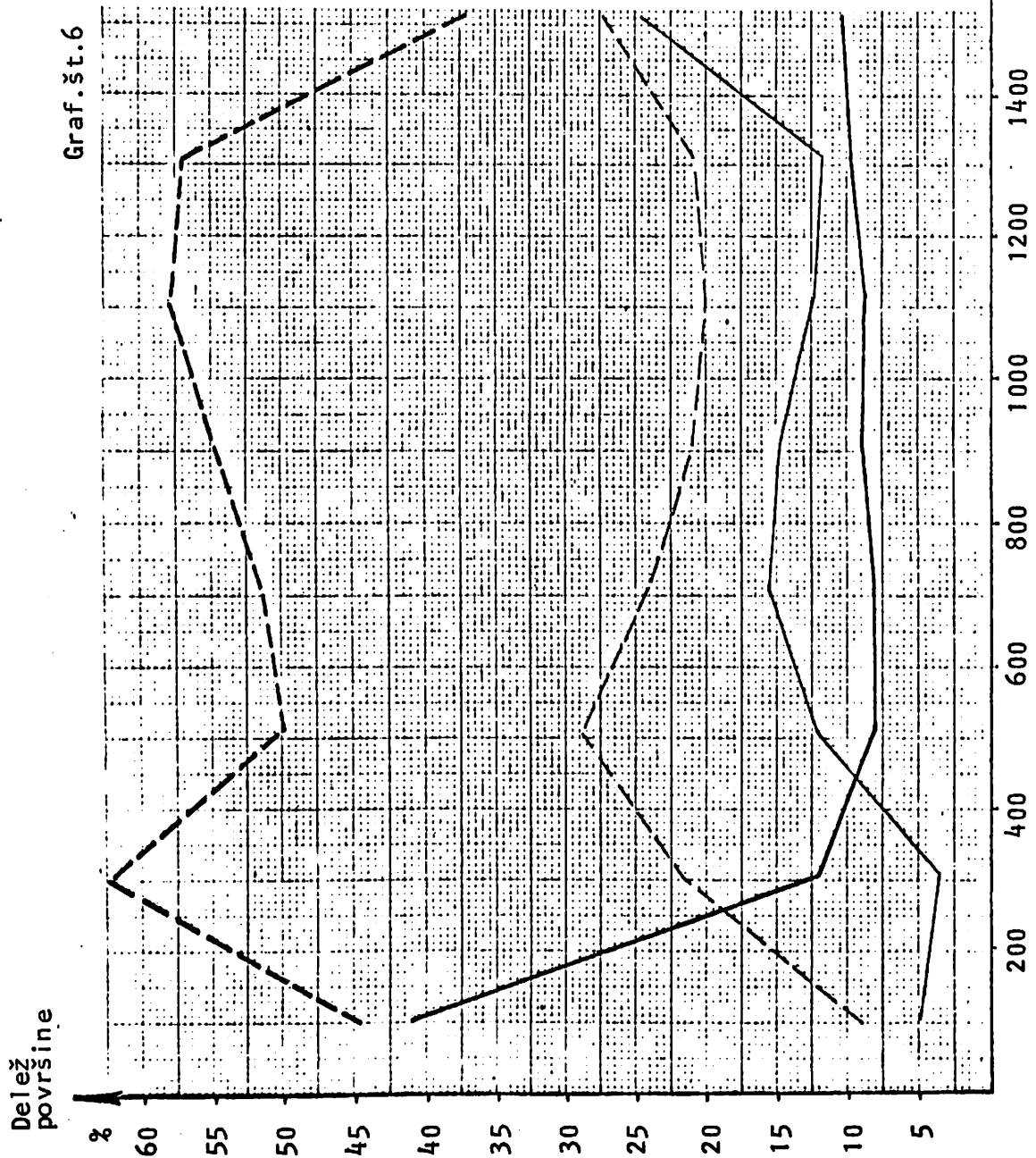
- Največji delež zajema valovit in kotanjast relief in sicer od 45 - 60% , le v višini nad 1300 m njihov delež hitro pade.
- Naslednja najpogosteje zastopana oblika je jarkasti relief z deležem 20 - 25%, izpod tega deleža je le višinski pas 0 - 200 m z deležem 9%.
- Ravnega do blago nagnjenega sveta je razumljivo največ v najnižjem višinskem pasu 0 - 200 m in sicer 41%, nad 400 m pa se zastopanost giblje od 8 - 10%.

RELIEF - RAZČLENITEV PO VIŠINSKIH PASOVIH

Tabela števil. 6

Štev	E l e m e n t (delež v % po površini)	0 - 200	201 - 400	401 - 600	601 - 800	801 - 1000	1001 - 1200	1201 - 1400	1401 - 1600	Skupaj
1	Ravno do blago nagnjeno	41.26	12.10	8.08	8.21	9.00	8.94	9.80	10.52	10.70
2	Valovito do kotanjasto	44.78	62.48	50.53	51.55	54.95	58.12	57.12	37.30	54.63
3	Vrtačasto	5.05	3.66	12.38	15.80	14.91	12.66	11.94	24.77	11.06
4	Jarkasto	8.90	21.74	29.01	24.42	21.15	20.27	21.14	27.41	23.61

RELIEF - RAZČLENITEV PO VIŠINSKIH PASOVIH



Legend a :

- rayno do bl. nagnjeno
- - - valovito do kotanjasto
- vrtačasto
- - - jarkasto

- Vrtačastega sveta je najmanj do 400 m in sicer 4 - 5%, v višjih legah pa dosega delež 10 - 15%, najmočneje je zastopan v višinskem pasu 1400 - 1600 m in sicer z deležem 25%. V tem višinskem pasu se nahaja največ visokogorskih platojev.
- Značilnost poteka krivulj mikrooblikovitosti reliefa je podobna kot smo jo opazili že pri vrsti in razpadlosti kamenin in sicer, da je v prvi in drugi višinski stopnji (do 400 m) delež posameznih oblik reliefa zelo različen in se hitro menja, nad to višino pa so deleži precej ustaljeni 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 z deležem kamenja 20 - 25%
- kamnito površje z deležem kamenja nad 50%
- skalovito površje z deležem skal 10 - 30%
- skalovito površje z deležem skal nad 30%.

Na osnovi podatkov o stanju površja lahko sklepamo predvsem o težavnosti pri zbiranju lesa v fazi spravila, deloma pa se morajo podatki ujemati saj v grobih razmerjih s podatki o razpadlosti kamenin, kajti iz izgleda površja sklepamo na stanje hribine, ki se nahaja pod površjem.

Iz podatkov v tabeli štev. 7 in iz poteka krivulj na grafikonu štev. 7 razberemo naslednje:

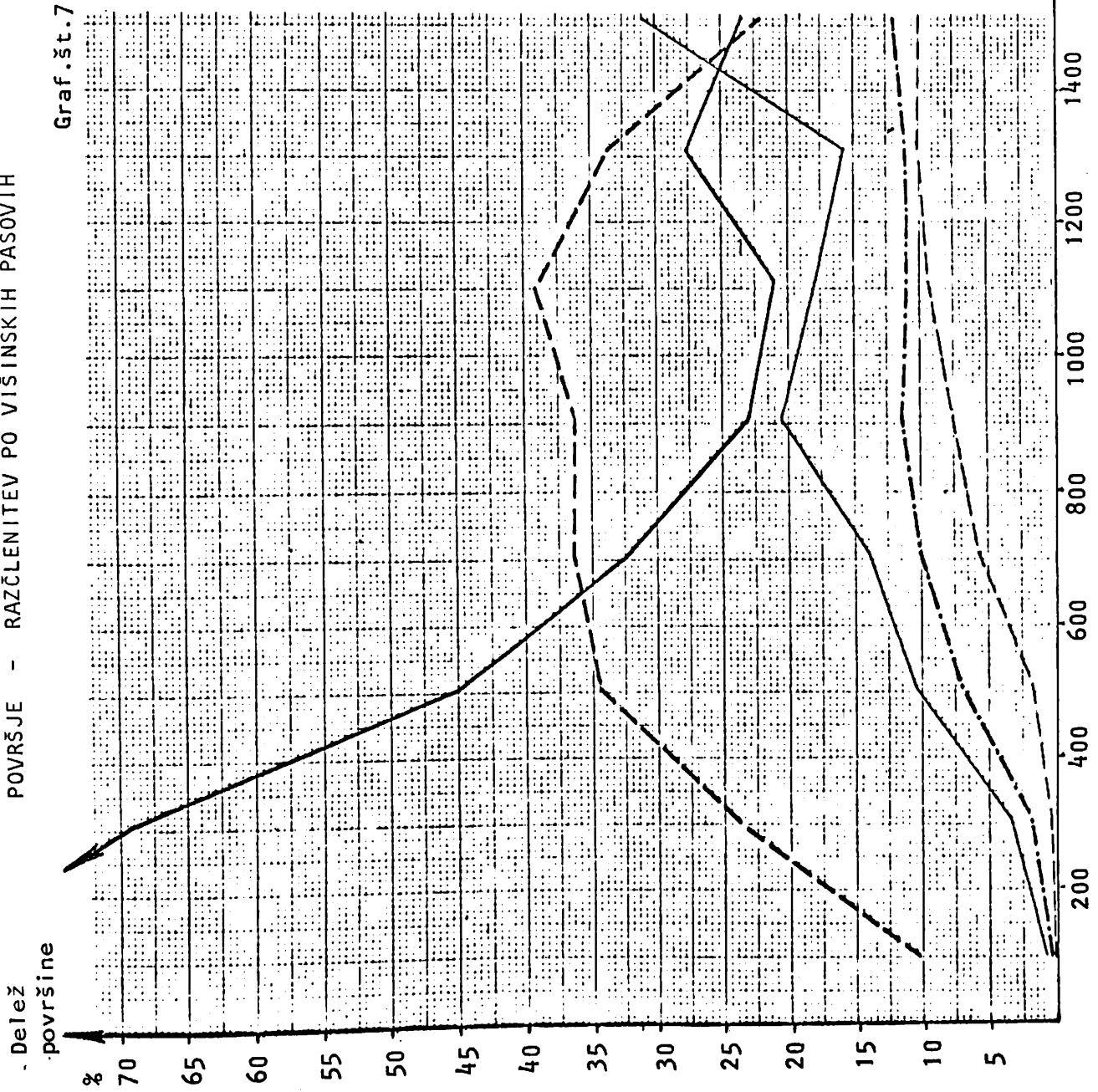
- Delež gladkega površja zelo naglo pada od najnižjega višinskega pasu (0 - 200 m), kjer delež dosega vrednost kar 88%, do višinskega pasu 800 - 1000 m, v višjih pasovih pa je zastopanost 20 - 27%.
- Delež kamnitega površja (20 - 25% kamenja) raste od nižine (zastopanost 10%) do višinskega pasu 1000 - 1200 m (zastopanost 40%), na večjih višinah pa zastopanost zopet pada proti

POVRŠJE - RAZČLENITEV PO VIŠINSKIH PASOVIH

Tabela šte. 7

Štev	E l e m e n t (delež v % po površini)	0 - 200	201 - 400	401 - 600	601 - 800	801 - 1000	1001 - 1200	1201 - 1400	1401 - 1600	Sku- paj
1	Gladko	88.36	70.13	45.47	32.67	23.27	21.34	27.98	23.77	45.41
2	Kamenito od 20 do 50%	10.20	24.11	34.54	36.78	36.50	39.43	34.05	22.52	31.94
3	Kamenito nad 50%	0.78	1.91	7.25	10.39	11.64	11.33	11.52	12.33	7.35
4	Skalovito od 10 do 30%	0.65	3.40	10.68	14.26	20.76	18.29	16.00	30.93	11.33
5	Skalovito nad 30%	0.74	0.43	2.05	5.90	7.83	9.62	10.44	10.45	3.97

POVRŠJE - RAZČLENITEV PO VIŠINSKIH PASOVIH



Legenda :

- gladko
- - - kamenito 20-50%
- · - · - kamenito nad 50%
- skalovito 10-30%
- - - skalovito nad 30%

Višinski pasovi

1600 m n.m.

20%.

- Vsi ostali elementi površja (kamnitost nad 50%, skalovitost do 30% in nad 30%) so zastopani le v manjšem obsegu (5-15%) s trendom blagega naraščanja od nižjih proti višjim višinskim pasovom.

3.1.6. Naklon terena

Že pri metodiki je bilo omenjeno, da so bili za popis gozdov izbrani razredi naklonov terena po posebnem kriteriju, 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 - 70%, kar je v popisu gozdov zajeto 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% naklona)
- zmerno strm teren (20 - 35% naklona)
- strm teren (35 - 70% naklona)
- zelo strm teren (nad 70% naklona)

Zbrani podatki o razredih naklonov terena so navedeni v tabeli števil. 8 in grafično prikazani na grafikonu števil. 8. Podatki kažejo naslednje stanje:

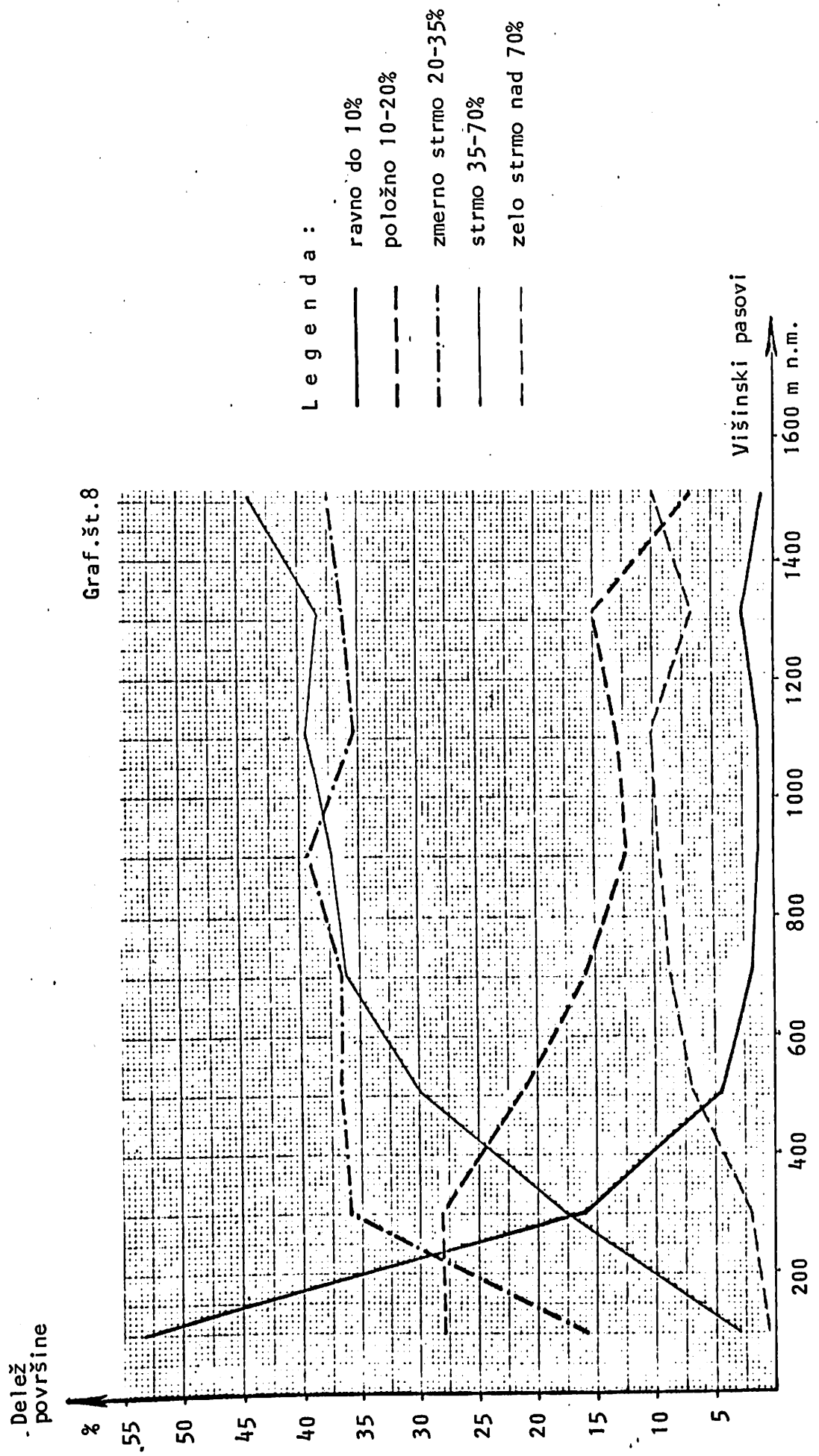
- Delež ravnega terena, ki pri višinskem pasu 0 - 200 m zajema vrednost celo do 53% , z nadaljnjo nadmorsko višino zelo hitro pada (pri višinskem pasu 400 - 600 m je delež le 4%), vendar je pri vseh višinskih pasovih prisoten z minimalnim deležem 1 - 2%.
- Delež položnega terena z večanjem nadmorske višine sicer pada, vendar dosti bolj umirjeno in sicer od 28% proti 13%, le v

Tabela šte. 8

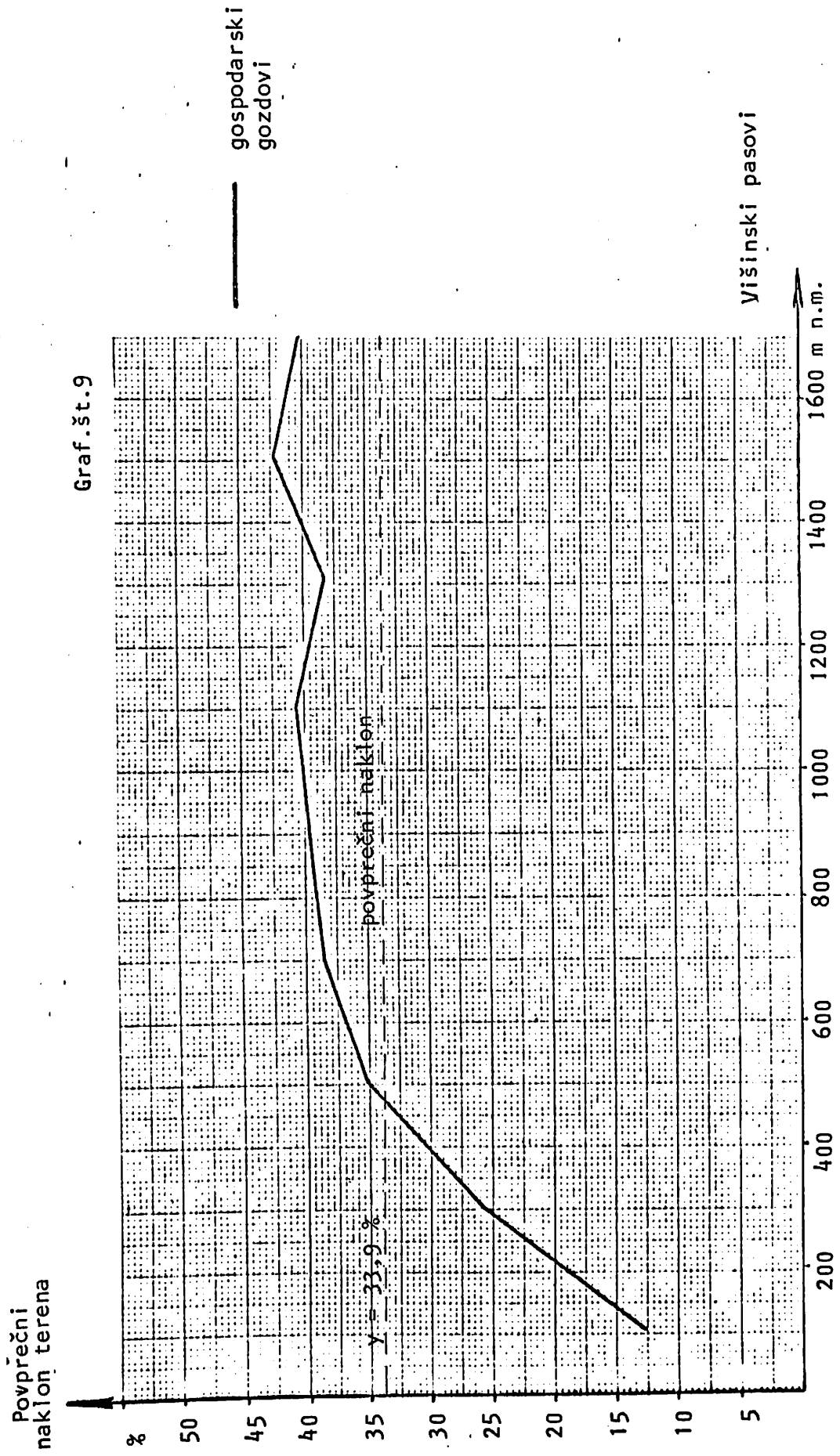
NAKLON TERENA - DELEŽI PO VIŠINSKIH PASOVIH

Štev	E l e m e n t (delež v % po površini)	0 - 200	201 - 400	401 - 600	601 - 800	801 - 1000	1001 - 1200	1201 - 1400	1401 - 1600	Sku- paj
1	Ravno (do 10%)	53.20	15.91	4.47	1.90	1.32	1.31	2.71	0.98	8.03
2	Položno (nad 10 do 20%)	27.98	28.12	21.47	15.97	12.43	13.29	15.31	7.15	20.23
3	Zmerno strmo (nad 20-35%)	15.80	36.00	36.96	36.85	39.58	35.83	36.45	37.70	36.06
4	Strmo (nad 35 do 70%)	2.96	17.88	29.99	36.52	37.40	39.71	38.40	44.26	29.28
5	Zelo strmo (nad 70%)	0.50	2.07	7.10	8.74	9.27	9.86	7.07	9.71	6.39

RAZREDI NAKLONOV TERENA PO VIŠINSKIH PASOVIH



POVPREČNI NAKLONI TERENA PO VIŠINSKIH PASOVIH
(Gospodarski gozdovi)



zadnjem višinskem pasu (1400 - 1600 m) njegov delež pade na 7%.

- Delež zmerno strmega terena se od prvega do drugega višinskega pasu hitro dvigne (od 16% na 36%), pri vseh nadaljnjih višinskih pasovih pa se njegov delež bistveno ne spreminja (36 - 39%).
- Delež strmega terena z nadmorsko višino konstantno narašča in sicer močneje do nadmorske višine 700 m (zastopanost se dvigne od 3% na 36%), nato pa je naraščanje počasnejše (od 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 v mejah od 7% do 10%.
- Tudi pri naklonih 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 zajemajo naslednje vrednosti:
 - zmerno strm in strm teren sta zastopana z deležem okoli 35%
 - položen in zelo strm teren z deležem 10 - 15 %
 - raven teren je zastopan z deležem 1 - 2%

Izračunali smo tudi povprečne naklone za posamezne višinske pasove. Podatki o povprečnih naklonih so prikazani v tabeli števil. 8 v zadnji koloni in grafično predstavljani na grafikonu števil. 9. Prav iz poteka krivulje je lepo razvidno, da povprečni naklon terena raste od prvega višinskega pasu (kjer je povprečni naklon 12,9%) do nadmorske višine okoli 600 m, kjer povprečni naklon terena doseže vrednost 37%, nato pa se pri nadaljnjih višinskih pasovih skoraj ne spreminja in le malenkostno niha v mejah 38 - 42%. Navedena ugotovitev je prav presenetljiva, ker smo pričakovali bolj enakomerno in konstantno naraščanje povprečnega naklona terena z večanjem nadmorske višine.

S ponderiranjem smo izračunali, da povprečni naklon terena na ka-

terem rastejo gospodarski gozdovi v Sloveniji, znaša 33,9%, kar je s posebno črto prikazano na grafikonu šte. 9.

3.1.7. Način spravila

S popisom gozdov je bil zajet tudi način spravila in sicer tisti način spravila, ki se na popisnem objektu dejansko izvaja oziroma bi se izvajal z ozirom na stanje odprtosti predela s primarnimi in sekundarnimi prometnicami in glede na stopnjo mehancije, ki se uporablja pri pridobivanju lesa.

Spravilo je bilo glede na način izvajanja opredeljeno v naslednje štiri kategorije:

- ročno spravilo
- animalno spravilo
- traktorsko spravilo
- spravilo z žičnico.

V tabeli šte. 9 so prikazani deleži posameznih načinov spravila po višinskih pasovih in sumarno. Iz poteka krivulj na grafikonu šte. 10 lahko razberemo naslednje:

- Največji delež v vseh višinskih pasovih zajema traktorsko spravilo, kar je bilo pričakovati, saj je v zadnjem obdobju traktor skoraj povsem zamenjal konja pri spravilu lesa tako v družbenih kakor tudi v zasebnih gozdovih. V prvem višinskem pasu (0 - 200 m) je delež traktorskega spravila kar 88%, nato hitro pada do višinskega pasu 400 - 600 m, kjer doseže najnižjo vrednost, vendar še vedno 50%, pri višjih višinskih pasovih pa se delež traktorskega spravila polagoma zopet dviguje proti vrednosti 60%.
- Drugi močnejše zastopan način spravila je animalno spravilo, katerega delež do nadmorske višine okoli 500 m raste od 8% do 35%, z nadaljnjim dviganjem višine pa zopet pada proti vrednosti

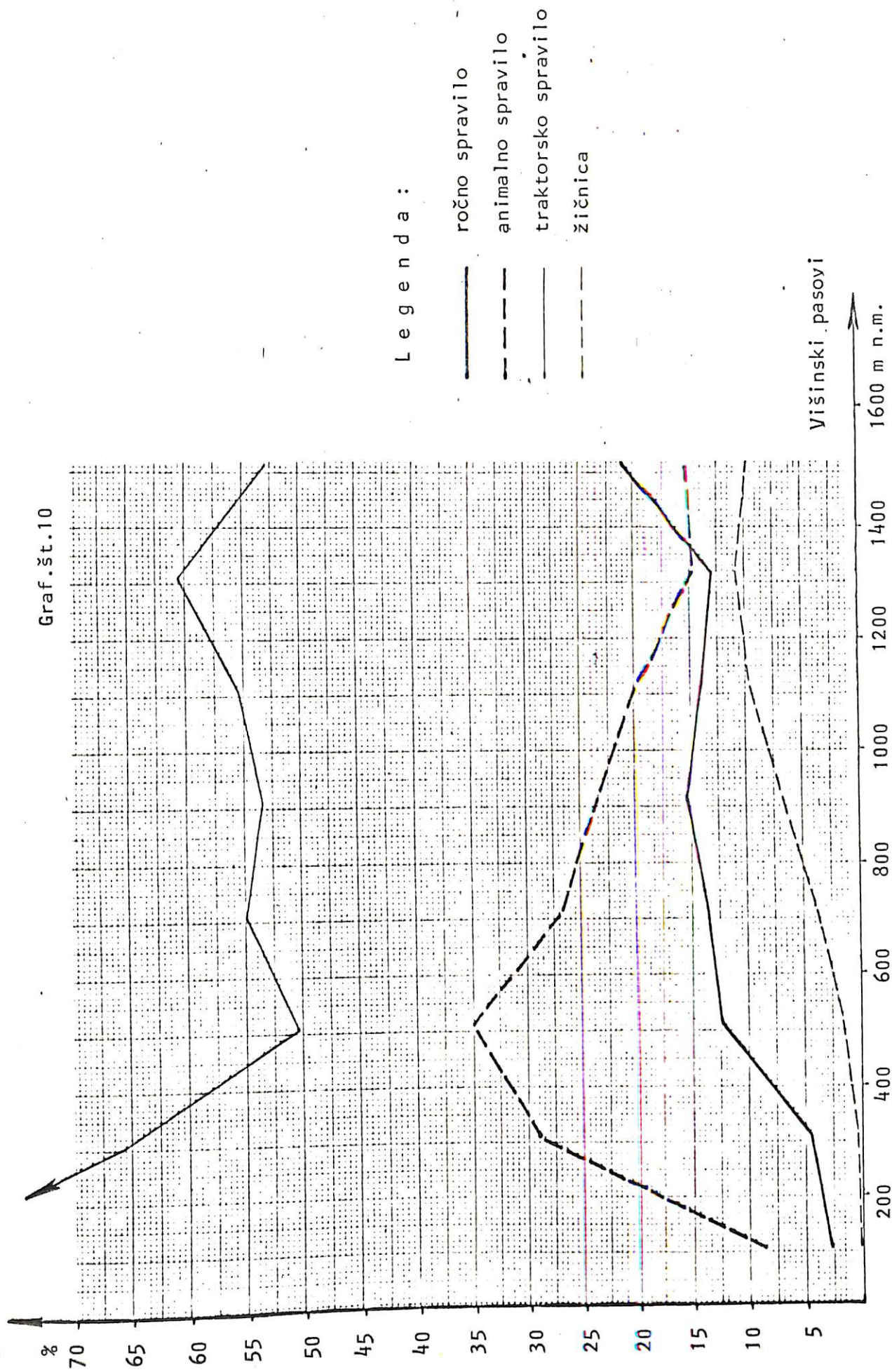
Tabela šte. 9

NAČIN SPRAVILA - RAZČLENITEV PO VIŠINSKIH PASOVIH

Štev	E l e m e n t (delež v % po površini)	Pasovi										Skupaj
		0 - 200	201 - 400	401 - 600	601 - 800	801 - 1000	1001 - 1200	1201 - 1400	1401 - 1600			
1	Ročno	2.71	4.63	12.50	13.68	15.57	14.17	13.20	21.36			11.01
2	Animalno	8.68	29.19	35.29	26.99	23.76	20.11	14.95	15.44			27.63
3	Traktorsko	88.59	65.73	50.45	55.25	53.69	55.88	60.76	53.20			57.90
4	Žičnica	0.20	0.44	1.74	4.10	6.98	9.84	11.09	10.01			3.46

Delež
površine

Graf. št. 10



15%. Celoten potek krivulje animalnega spravila je nenavaden, preseneča zlasti velik delež v višinskem pasu 400 - 600 m. Brez dodatnega proučevanja je težko pojasniti navedene ugotovitve.

- Delež ročnega spravila polagoma raste od nižjih višinskih pasov proti višjim in sicer od 3% proti 20%.
- Najnižji delež predstavlja spravilo z žičnico, prisotno je v vseh višinskih pasovih, čeprav do višine 500 m z zelo majhnim deležem (od 0,2 - 1,7%). Od nadmorske višine okoli 500 m dalje se delež polagoma dviga od 2% proti 10%.

V tabeli števil. 9 so v zadnji koloni prikazani sumarni deleži za posamezen način spravila ne glede na višinske pasove. Isti podatki so s črtico ponazorjeni na grafikonu števil. 10 na začetku koordinatnega polja. Dobljene sumarne podatke smo primerjali z analognimi podatki iz drugih virov. Iz popisa mehanizacije (39) ugotovimo, da je bilo v obdobju 1977 - 78 v gozdovih Slovenije spravljeno 52% lesa na mehaniziran način, torej s traktorji in z žičnicami. V družbeni proizvodnji je bil v istem obdobju uporabljen naslednji način spravila:

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

Zgornji podatki in sumarni podatki iz popisa gozdov so si precej podobni, če pri tem upoštevamo, da so bili zbrani na povsem različne načine in da je bila v prvem primeru osnova 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 pravilni razdalji pravgotovo najpomembnejša informacija. S proučitvijo podatkov iz popisa gozdov je bila tokrat prvič dana možnost, da

pridemo do takih podatkov v okviru celotne Slovenije.

Za potrebe popisa gozdov so bile dejanske pravilne razdalje za vsak popisni objekt razvrščene v naslednje stopnje:

- pravilna razdalja do 200 m
- pravilna razdalja od 200 - 500 m
- pravilna razdalja od 500 - 800 m
- pravilna razdalja od 800 - 1200 m
- pravilna razdalja nad 1200 m

Delež navedenih stopenj v odvisnosti od višinskih pasov ter v sumarni velikosti so prikazani v tabeli števil. 10 ter na grafikonu števil. 11. Potek krivulj na grafikonu kaže naslednje:

- Največji delež pripada razredu s pravilno razdaljo 200 - 500 m in sicer v povprečju 36%. Delež te stopnje pri višjih višinskih pasovih sicer pada, vendar zelo neenakomerno.
- Delež stopnje s pravilno razdaljo 500 - 800 m je pri vseh višinskih pasovih precej enakomeren in niha v mejah 28 - 33%, v povprečju pa zavzema vrednost 31%.
- Razred s pravilno razdaljo 800 - 1200 m podobno zajema pri vseh višinskih pasovih dokaj enakomeren delež, vendar po vrednosti dosti nižji (13 - 17%). Povprečni delež je 15%.
- Delež stopnje s pravilno razdaljo nad 1200 m z večanjem nadmorske višine narašča, kar je bilo pričakovati in sicer od 6% do 15%, le v zadnjem višinskem pasu (1400 - 1600 m) doseže izmed vseh stopenj največjo vrednost (31%).
- Stopnja z najkrajšo pravilno razdaljo (do 200 m) je prisotna z najnižjim deležem (v povprečju le 6,51%). Z večanjem nadmorske višine delež te stopnje pada (od 12% proti 4%).

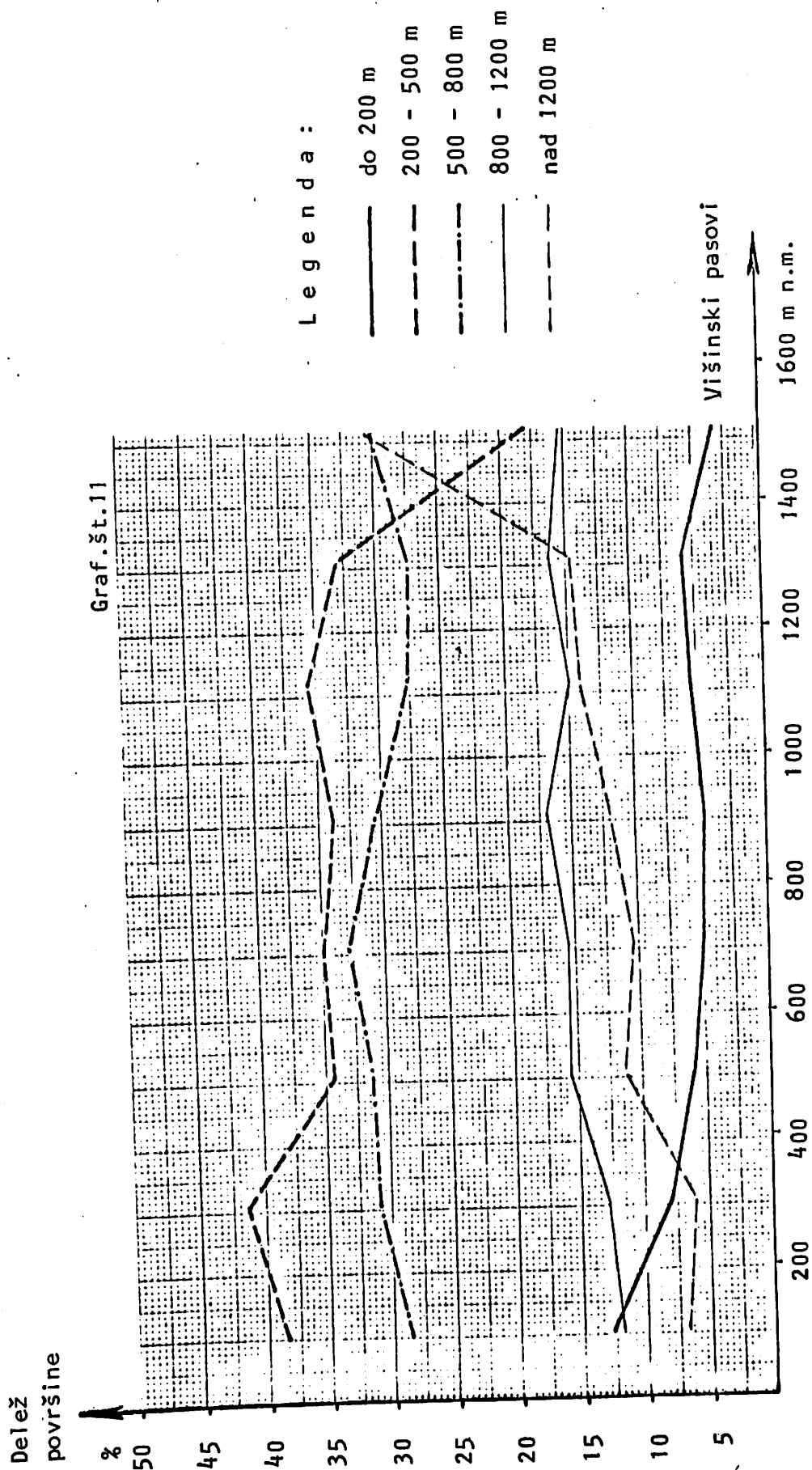
Pri popisu gozdov zaradi olajšanja dela niso ugotavljali za vsako popisno enoto dejanske pravilne razdalje v absolutni vred-

STOPNJE SPRAVILNIH RAZDALJ TER POVPREČNE SPRAVILNE RAZDALJE PO VIŠINSKIH PASOVIH

Tabela štev. 10

Štev	E l e m e n t (delež v % po površini)	0 - 200	201 - 400	401 - 600	601 - 800	801 - 1000	1001 - 1200	1201 - 1400	1401 - 1600	Sku- paj
1	Do 200 m	12.68	8.03	6.10	5.17	4.96	5.81	6.39	3.64	6.51
2	Nad 200 do 500 m	38.63	41.58	34.50	35.14	34.30	36.00	33.62	18.73	39.99
3	Nad 500 do 800 m	28.88	31.09	31.55	33.27	30.97	28.32	27.94	30.58	29.02
4	Nad 800 do 1200 m	12.85	13.00	15.90	15.70	17.38	15.20	16.76	15.84	14.41
5	Nad 1200 m	6.97	6.20	11.61	10.70	12.37	14.67	15.29	31.21	10.06
Povprečna pravilna razdalja (m)		555	562	641	638	659	660	671	841	623

STOPNJE SPRAVILNIH RAZDALJ PO VIŠINSKIH PASOVIH



nosti, ampak le okvirno z določanjem stopnje spravlne razdalje in sicer v precej širokih mejah. S statistično obdelavo (izračunavanje tehtane sredine s pomočjo srednje vrednosti stopnje in površine kot ponder) smo želeli dobiti podatke o povprečni spravljeni razdalji za vsak višinski pas. Tako prikazani podatki so za ugotavljanje odprtosti gozda in za prakso mnogo bolj uporabni kot pa stopnje.

Izračunani podatki o povprečnih spravljenih razdaljah v odvisnosti od višinskih pasov so prikazani v predzadnji vrstici v tabeli števil. 10 ter na grafikonu števil. 12.

Krivulja, ki predstavlja povprečno spravlno razdaljo, z dviganjem nadmorske višine konstantno raste in sicer od vrednosti 555 m v prvem višinskem pasu (z nadmorsko višino 0 - 200 m) do vrednosti 841 m v zadnjem višinskem pasu (1400 - 1600 m). Potek krivulje se povsem sklada z našimi pričakovanji in dokazuje stopnjevanje težavnosti terenskih razmer pri višjih višinskih pasovih.

Izračunali smo tudi povprečno spravlno razdaljo za vse gospodarske gozdove v Sloveniji v času popisa gozdov (konec leta 1979) in ta je takrat znašala 623 m.

Iz poznane povprečne dejanske spravlne razdalje (t_{dej}) in iz ugotovljene gostote produktivnih cest (c) lahko na osnovi obrazca

$$P_s = \frac{t_{dej} \cdot c}{10\ 000} \quad \text{obraz.1}$$

izračunamo koeficient spravila P_s , ki predstavlja razmerje med dejansko spravlno razdaljo (merjeno po terenu) ter povprečno širino pasu, ki ga odpira ena cesta. Koeficient spravila P_s v tem primeru zajema koeficient lege ceste glede na spravlne meje ter koeficient spravlne razdalje (neravnost spravlne poti). Poznavanje vrednosti koeficienta spravila v posameznih gozdnih predelih nam je v veliko pomoč pri določanju najustreznejše gostote primarnega prometnega omrežja.

Iz predhodno zbranih podatkov (lit.: 12,39) je bilo ugotovljeno, da je konec leta 1979 znašala gostota vseh produktivnih cest v gospodarskih gozdovih Slovenije 12,2m/ha. S pomočjo obrazca 1 za izračun vrednosti P_s lahko ugotovimo, da znaša povprečna vrednost koeficienta spravila v gospodarskih gozdovih Slovenije 0,76.

Čeprav je izračunana vrednost o povprečni spravljeni razdalji (623 m) nezanesljiva (netočna ocena dejanske spravljenе razdalje pri popisu gozdov, netočen izračun povprečne vrednosti spravljenе razdalje iz posameznih stopenj), se izračunana vrednost $P_s = 0,76$ zelo dobro ujema z vrednostmi, ki jih je mogoče izračunati iz obrazca:

$$P'_s = 2,0217 + 0,0696 \cdot c \quad \text{obraz.2}$$

Do navedenega obrazca je prišel Rebula (lit.38), ko je z regresijsko in korelacijsko analizo iskal zvezo med spravljenno razdaljo in koeficientom spravila za razmere na gozdnogospodarskem območju Postojna. Če v zgornji obrazec 2 vnesemo za gostoto cest (c) vrednost 12,2 m/ha, kot smo to napravili v prvem primeru, potem dobimo vrednost $P'_s = 2,8708$ oziroma $P_s = 0,72$, ker obstoja med obrazcem 1 in obrazcem 2 naslednja povezava:

$$P_s = \frac{P'_s}{4} \quad \text{obraz.3}$$

Torej, v kolikor je vrednost $P_s = 0,76$ vsaj približno točno izračunana, potem lahko predpostavljamo, da so razmere glede na vrednost spravljenega koeficienta na celotnem gozdnogospodarskem območju Postojna precej podobne povprečnim razmeram v Sloveniji.

Naj omenimo še, da je Rebula (lit.37) pri svojih predhodnih izračunih za določanje optimalne gostote cestnega omrežja upošteval vrednost spravljenega koeficienta $P_s = 0,77$, za katerega so cenili, da predstavlja povprečno vrednost v postojnskem gozdnogospodarskem območju.

V praksi še običajno kot kazalec odprtosti gozda uporablja gostota cestnega omrežja in le v manjši meri povprečna pravilna razdalja, čeprav je slednji kazalec dosti boljši. Tudi v našem primeru smo želeli odprtost gospodarskih gozdov Slovenije prikazati z gostoto cestnega omrežja in sicer v odvisnosti od višinskih pasov. V ta namen smo povprečne pravilne razdalje v vsakem višinskem pasu transformirali v gostoto cest, kar je prikazano v tabeli štev. 11.

K podatkom v priloženi tabeli je treba dodati naslednje pojasnilo:

Popis gozdov je zajel stanje konec leta 1979 in za ta čas veljajo tudi podatki o povprečnih pravilnih razdaljah. Ker pa je to obdobje že precej odmaknjeno, smo v našem primeru želeli posredovati podatke o odprtosti gozdov po stanju 1984. V ta namen smo ugotovljeni gostoti v času popisa dodali še povečano gostoto, ki je nastala zaradi novozgrajenih cest v obdobju 1979 - 84.

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

Gostoto cest po višinskih pasovih v času popisa smo ugotovili tako, da smo povprečno pravilno razdaljo preračunali v gostoto cest, pri čemer smo upoštevali ugotovljeno korelacijo med gostoto in pravilno razdaljo (lit. 38) ter korelacijo med vrednostjo pravilnega koeficienta in osnovno obliko konfiguracije terena (lit. 12).

Podatke o gostoti cest v letu 1984 smo nanesli na grafikon štev. 12, kjer iz poteka krivulje lahko zaključimo, da gostota cest polagoma raste do višinskega pasu 1000 - 1200 m, kjer doseže vrednost 16,0 m, nato pa v višjih višinskih pasovih naglo pada.

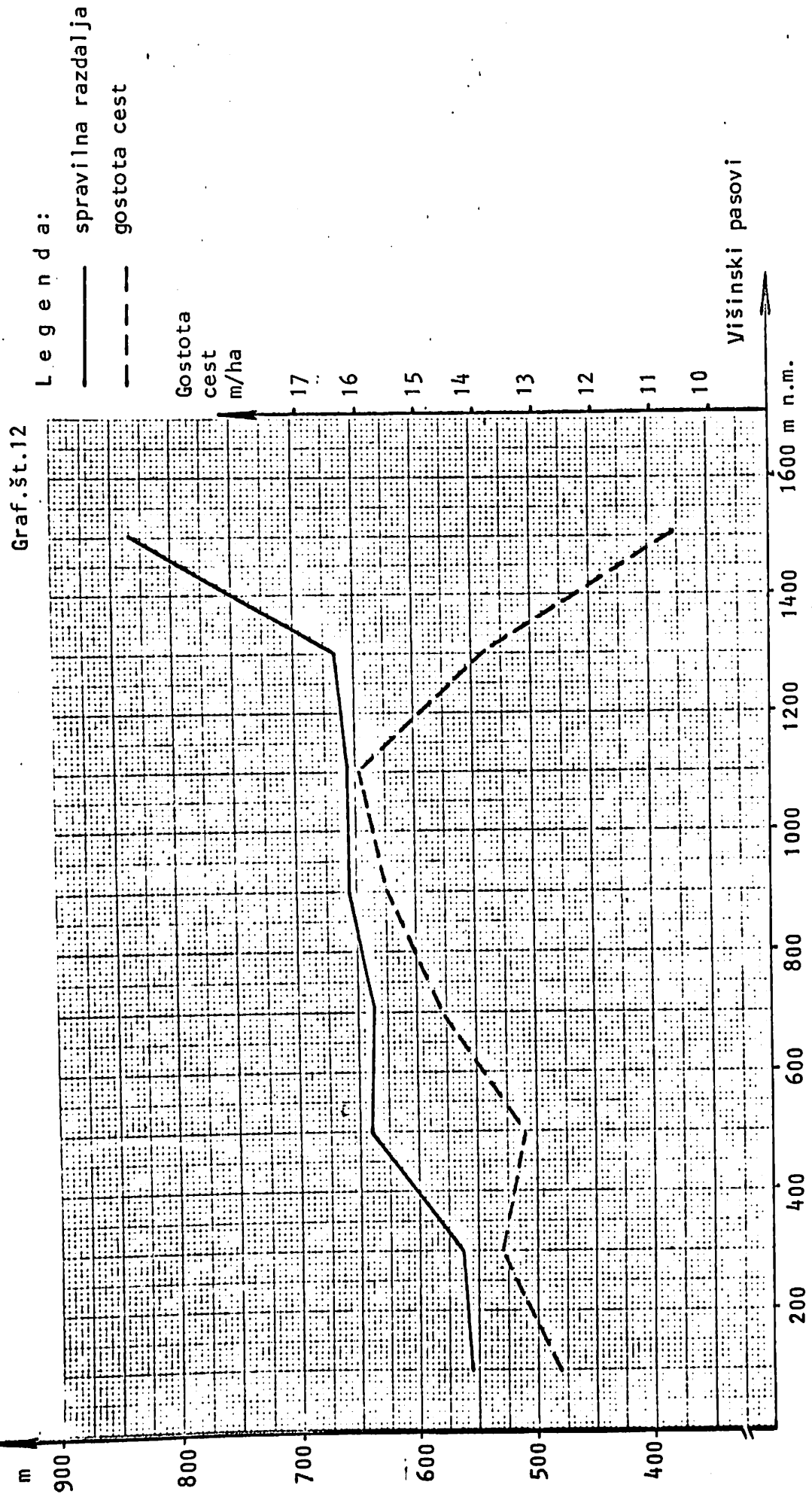
IZRAČUN GOSTOTE CEST PO VIŠINSKIH PASOVIH

Tabela štev. 11.

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

POVPREČNE SPRAVILNE RAZDALJE IN GOSTOTA CEST PO VIŠINSKIH PASOVIH

Spravilna razdalja



Legend:

— spravilna razdalja
- - - gostota cest

Gostota cest m/ha

17
16
15
14
13
12
11
10

Višinski pasovi

900 m
800
700
600
500
400
200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 m n.m.

Takšen potek krivulje je mogoče pojasniti z vplivom spreminjanja vrednosti spravnega koeficienta, ki je na ravnih in položnih terenih najmanjši, na pobočjih, kjer še ni spravila z žičnico, pa največji.

Če povzamemo pomembnejše ugotovitve, do katerih smo prišli pri proučevanju posameznih elementov v odvisnosti od nadmorske višine, potem lahko napravimo naslednje zaključke:

- Največ gospodarskih gozdov leži v višinskem pasu 400 - 600 m (27,6%). Do nadmorske višine 600 m leži več kot polovico vseh gospodarskih gozdov (56%), do nadmorske višine 1000 m pa kar 88%. Pri razporeditvi družbenih in zasebnih gozdov po višinskih pasovih ni bistvene razlike, razen v skrajnih dveh višinskih pasovih, kjer je v pasu 0 - 200 m nekaj več zasebnih gozdov, v pasu 1400 - 1600 m pa več družbenih gozdov.
- Delež prisotnosti posamezne vrste kamenine je v veliki meri pogojena z nadmorsko višino le pri karbonatnih in mešanih hribinah, medtem, ko pri nekarbonatnih kameninah ta pogojenost ni izraziteje izražena.
- Oblika reliefa ni pomembneje pogojena z nadmorsko višino, večje spremembe nastopajo v prvem višinskem pasu (0 - 200 m) in zadnjem (1400 - 1600 m).
- Stanje površja je močno odvisno od nadmorske višine. Z nadmorsko višino narašča delež kamnitega in skalovitega površja in hitro pada delež gladkega površja.
- Na povprečni naklon terena ima nadmorska višina močan vpliv le do višine okoli 600 m (naklon terena z višino hitro narašča), nad to višino pa se povprečni naklon terena praktično skoraj ne spreminja več in zavzema vrednost okoli 40%.
- Delež posameznih načinov spravila se hitro spreminja do nadmorske višine okoli 500 m, potem pa le v manjši meri.

- Povprečna pravilna razdalja blago narašča z večanjem nadmorske višine, hitrejša povečanja je opazno v zadnjem višinskem pasu (1400 - 1600 m).
- Gostota cest je pogojena z nadmorsko višino predvsem preko pravilnega koeficienta, ki pa je v veliki meri odvisen od naklona terena in mikrooblikovitosti terena. Zato gostota cest z nadmorsko višino najprej narašča, nato pa pada.
- Zanimivo je, da višinski pas 400 - 600 m pomeni izrazitejšo prelomnico v poteku krivulj pri večini elementov proučevanja (delež površin gozdov, vrsta kamenin - delno, relief, povprečni naklon terena, način spravila). Ta pojav delno lahko pojasnimo z razporeditvijo deležev gozdov po višinskih pasovih, za zanesljivejši odgovor pa bi morali v to smer razširiti proučevanje, kar pa ni namen obravnavane naloge.

3.2. Značilnosti elementov terena glede na naklon terena

Za spoznavanje značilnosti terena, kjer rastejo gospodarski gozdovi Slovenije, je naklon terena zelo pomemben dejavnik. Že v metodiki je bilo pojasnueno, da so bili pri popisu gozdov nakloni terenov grupirani v 5 razredov in sicer:

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

Glede na navedeno razčlenitev naklonov terena so bili proučeni naslednji elementi, ki so bili zajeti s popisom gozdov:

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

V nadaljnjem bomo obravnavali vsak element posebej.

3.2.1. Delež površin

V priloženi tabeli števil. 12 so prikazani podatki o deležih zastopanosti površin, razčlenjenih po posameznih razredih naklonov terena in sicer ločeno za:

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

Za primerjavo je navedena tudi razčlenitev celotne površine slovenskega ozemlja po istih razredih, kot so bili izbrani za razčlenitev gozdnih površin.

Numerične podatke smo grafično prikazali na grafikonu števil. 13, kjer iz poteka krivulj lahko zaključimo naslednje:

- Delež površin v posameznih razredih naklonov terena je pri družbenih in zasebnih gozdovih skoraj enak, zato na grafikonu nismo narisali ločenih krivulj, ampak le krivuljo, ki predstavlja delež vseh gospodarskih gozdov. Manjše odstopanje med družbenimi in zasebnimi gozdovi je opaziti le pri ravnem terenu (z naklonom 0 - 10%) ter pri zelo strmim terenu (z naklonom nad 70%), kjer so pri ravnem terenu močnejše zastopani zasebni gozdovi, pri zelo strmim terenu pa družbeni gozdovi, kar si pojasnimo z dejstvom, da je v nižinskih predelih več zasebnih gozdov okoli kmečkih naselij, v odmaknjenih, težjih terenih pa je nekoliko večji delež gozdov v družbeni lastnini.
- Potek krivulje ima konveksno, nekoliko nesimetrično obliko, kjer delež površin z naklonom terena raste od 8 - 36% (pri zmerno strmim terenu), nato pa polagoma pada proti 6% (pri zelo strmim terenu). Iz podatkov lahko povzamemo, da v Sloveniji raste kar 2/3 vseh gospodarskih gozdov na terenih z naklonom do 35%, dobra tretjina gospodarskih gozdov pa uspeva na strmih in zelo strmih terenih, ki so neugodni tako z vidika odpiranja gozdov kot tudi z vidika spravila lesa. Žal je bil

Tabela šte. 12

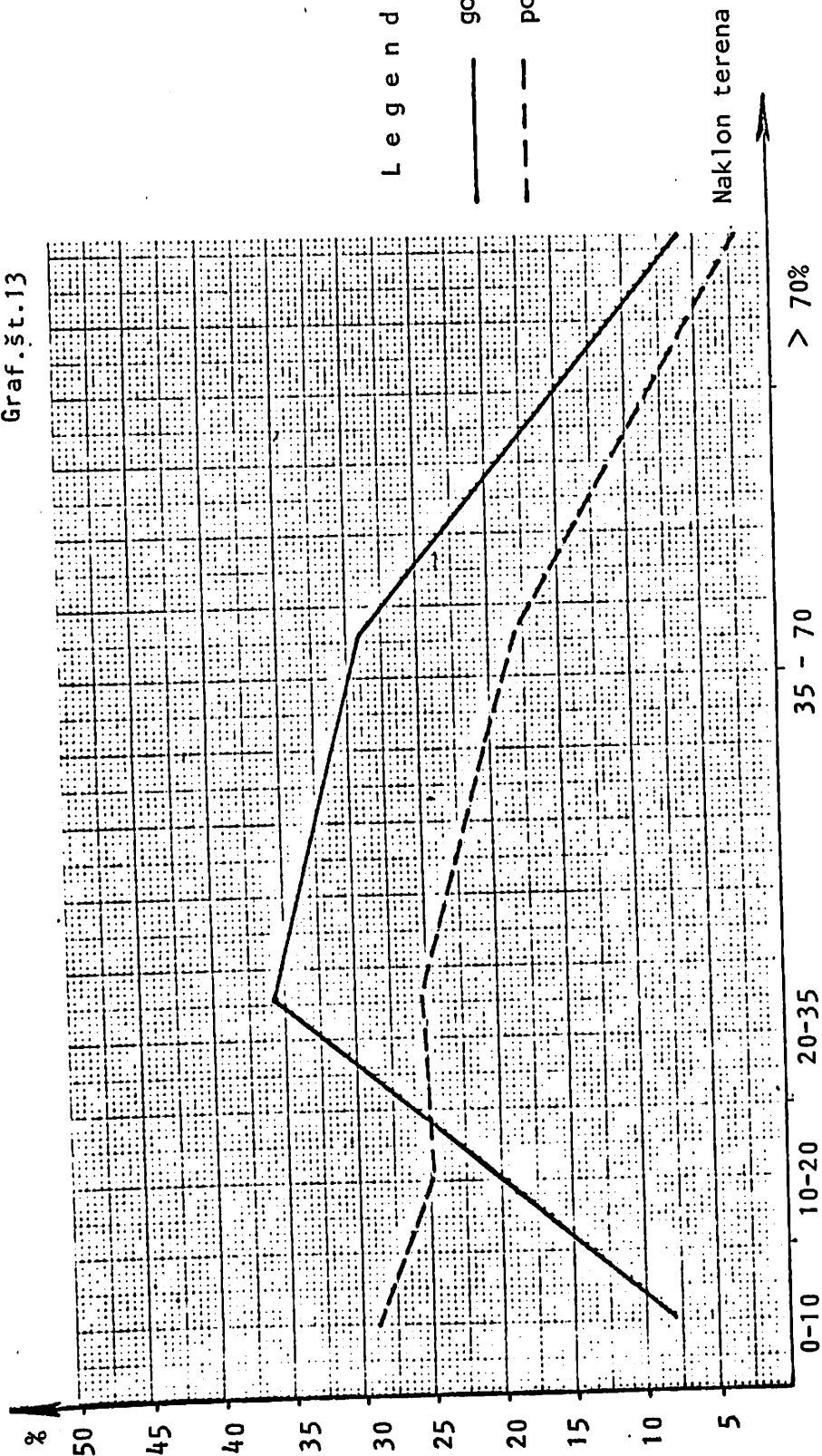
RAZČLENITEV POVRŠIN GOSPODARSKIH GOZDOV PO NAKLONIH TERENA

Razredi strmin		0-10%	10-20%	20-35%	35-70%	>70%	Površina (ha)
Delek 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
Kumulativa deleža povr.vseh gosp.gozdov		7,03	26,94	63,20	92,30	100,00	951.259

DELEŽI POVRŠIN GOSPODARSKIH GOZDOV PO NAKLONIH TERENA

Delež
površine
%

Graf. št. 13



Legenda :

— gospodarski gozdovi

- - - površina SR Slovenije

Naklon terena

> 70%

35 - 70

20-35

10-20

0-10

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

10-20

20-35

35-70

> 70%

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

%

Delež površine

Naklon terena

0-10

pri popisu gozdov razred z naklonom terena 35 - 70% preširoko zajet, kar nam ne daje podrobnejših informacij o deležih terenov, ki so primerni za traktorsko spravilo in terenov, kjer je treba uporabljati žične naprave.

Podatki iz tabele števil 12 so lahko dobra orientacija pri globalni oceni razmer v Sloveniji glede na izbor najustrežnejše tehnologije pri gradnji gozdnih cest. Izkušnje kažejo, da je pri današnji stopnji tehničnega razvoja ustrezna naslednja tehnologija:

naklon terena:	tehnologija gradnje:
0 - 35%	- osnovna zemeljska dela izvaja buldožer
35 - 70%	- zemeljska dela izvaja bager
nad 70%	- zemeljska dela izvaja bager, potreben je odvoz izkopanega materiala

Na osnovi zgornje razčlenitve najustrežnejših tehnologij lahko ugotovimo, da je v gospodarskih gozdovih Slovenije primernih:

64%	površin za delo z buldožerjem
29%	" " " z bagrom
7%	" " " z bagrom, kjer je potreben odvoz izkopane- ga materiala.

Treba je pripomniti, da so gornji podatki zelo okvirni, ker so ugotovljeni na osnovi primarnih podatkov iz popisa gozdov, ki pa se od dejanskega stanja na terenu, gledano z vidika gradnje gozdnih prometnic, lahko precej razlikujejo.

- Nasprotno od poteka krivulje za gozdove pa ima krivulja, ki predstavlja deleže površin celotnega ozemlja Slovenije precej drugačen potek in sicer več ali manj konstantno padajoč. Delež površine z naraščanjem naklona terena pada in to od 29% pri ravnem terenu proti 2% pri zelo strmem terenu.
- Krivulja, ki predstavlja deleže površin celotne Slovenije, poteka pri položnih terenih znatno nad krivuljo, ki predstav-

lja deleže površin gospodarskih gozdov. Okoli naklona terena 20% se obe krivulji križata, potem pa poteka krivulja za gospodarske gozdove precej nad krivuljo celotne površine Slovenije. Takšen potek obeh krivulj je logičen in pove, da so tereni do naklona 20% v največji meri izkoriščeni za poljedelstvo, torej kot negozdne površine, strmejši tereni pa so v večjem deležu prepuščeni zarasti z gozdovi.

3.2.2. Vrsta kamenin

Pomen poznavanja vrste kamenin pri gradnji gozdnih prometnic je bil pojasnjen že pri proučevanju vrste kamenin glede na višinske pasove. V tem poglavju smo proučili zastopanost osnovnih skupin kamenin v odvisnosti od naklona terena. Podatki so zbrani v tabeli števil. 13 in grafično prikazani na grafikonu števil. 14.

Iz navedenih podatkov lahko zaključimo naslednje:

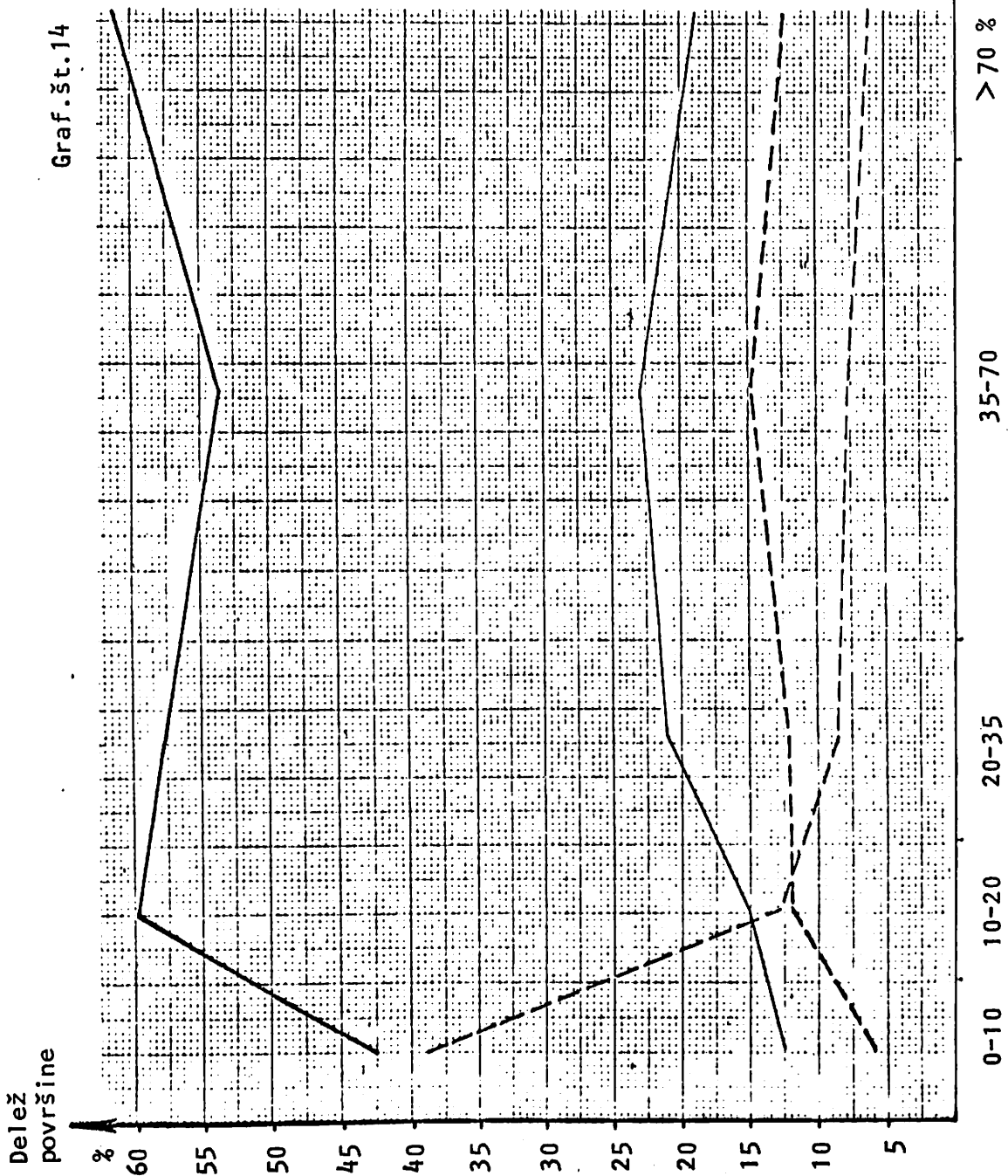
- Delež karbonatnih kamenin z večanjem strmine terena narašča, kar je povsem razumljivo, vendar je to naraščanje zelo neenakomerno. Le na ravnem terenu je delež karbonatnih kamenin pod 45%, na vseh drugih naklonih terena pa niha od 54% do 62% in zajema daleč največji delež v primerjavi z drugimi skupinami kamenin.
- Potek krivulj, ki predstavljata delež nevtralnih in kisljih kamenin, je zelo podoben in sicer blago konveksen, le da je kisljih kamenin za okoli 70% več kot nevtralnih in to skoraj pri vseh naklonih terena.
- Delež mešanih kamenin z večanjem naklona terena zelo hitro pada. Na ravnem terenu delež dosega celo 30% , od naklona terena 30% dalje pa delež polagoma pada od 8% do 6%.

VRSTA KAMENIN - DELEŽ PO NAKLONIH TERENA

Tabela števil. 13.

Razredi strmin		0-10%	10-20%	20-35%	35-70%	> 70%	Skupaj
Vrsta kamenin (%)	Nekarbonatna	42.63	59.98	58.02	53.85	61.66	56.21
	Nekarbonatna - nevtralna	5.88	11.87	12.17	14.98	12.70	12.46
	Nekarbonatna - kislja	12.42	15.17	21.20	23.18	19.10	19.71
	Mešana	39.07	12.98	8.61	7.99	6.54	11.62

VRSTA KAMENIN - DELEŽI PO NAKLONIH TERENA



Legenda :-

- karbonatna kam.
- - - nekarbonatna kam.
- · · kisl. kam.
- · - mešana kam.

3.2.3. Razpadlost kamenin

O pomenu informacij o razpadlosti kamenin je bilo nekaj povedanega pri obravnavi zastopanosti tega elementa glede na višinske pasove. Razčlenitev obravnavanega elementa v odvisnosti od naklona terena je prikazana v tabeli števil. 14.

Iz poteka krivulj na grafikonu števil. 15 ugotavljamo:

- Delež kompaktnih kamenin, ki so na rastiščih gospodarskih gozdov Slovenije zastopane s 43,4% , ni dosti odvisen od naklona terena, kar nekako preseneča, saj bi logično pričakovali, da z večanjem strmine terena delež kompaktne kamenine narašča.
- Krušljivih kamenin je v povprečju 36% in njihov delež z večanjem naklona terena raste in sicer v obliki parabole. Na terenih z naklonom nad 35% zajemajo krušljive kamenine največji delež in sicer od 40 - 53%.
- Kamenin v razdrobljeni obliki (morena oziroma grušč do peska) je razmeroma malo, le 3% do 6% in to ne glede na naklon terena, nekoliko večji delež (21%) najdemo le grušča v ravninskem svetu.
- Zemljine (ilovica in glina) so zastopane v vseh razredih naklonov terena, vendar njihov delež pada na večjih strminah terena. Povsem razumljivo je, da so zemljine močnejše zastopane na ravnem terenu (z deležem 34%).

3.2.4. Relief

Razčlenitev podatkov o obliki reliefa je bila napravljena bolj zaradi sistematičnosti obravnave podatkov iz popisa gozdov kot pa zaradi uporabnosti dobljenih podatkov v praksi. Da so bili pri popisu gozdov prav pri tem elementu (relief) podatki dobljeni na osnovi subjektivne ocene, to nam dokazujejo nelogični rezultati,

Tabela števil. 14

RAZPADLOST KAMENIN - RAZČLENITEV PO NAKLONIH TERENA

Razredi	strmin	0-10%	10-20%	20-35%	35-70%	> 70%	Skupaj
Razpadlost kamenin (%)	Kompaktna	34.06	50.73	46.88	37.86	38.20	43.43
	Krušljiva	8.61	27.69	35.41	47.47	53.46	36.38
	Razdrobljena- morena	2.21	3.13	3.36	4.47	4.04	3.59
	Razdrobljena - grušč, prod, pesek	21.36	5.97	4.81	4.11	2.77	6.04
	- ilovica, glina	33.76	12.47	9.54	6.10	1.53	10.56

RAZPADLOST KAMENIN - RAZČLENITEV PO NAKLONIH TERENA

Graf. št. 15

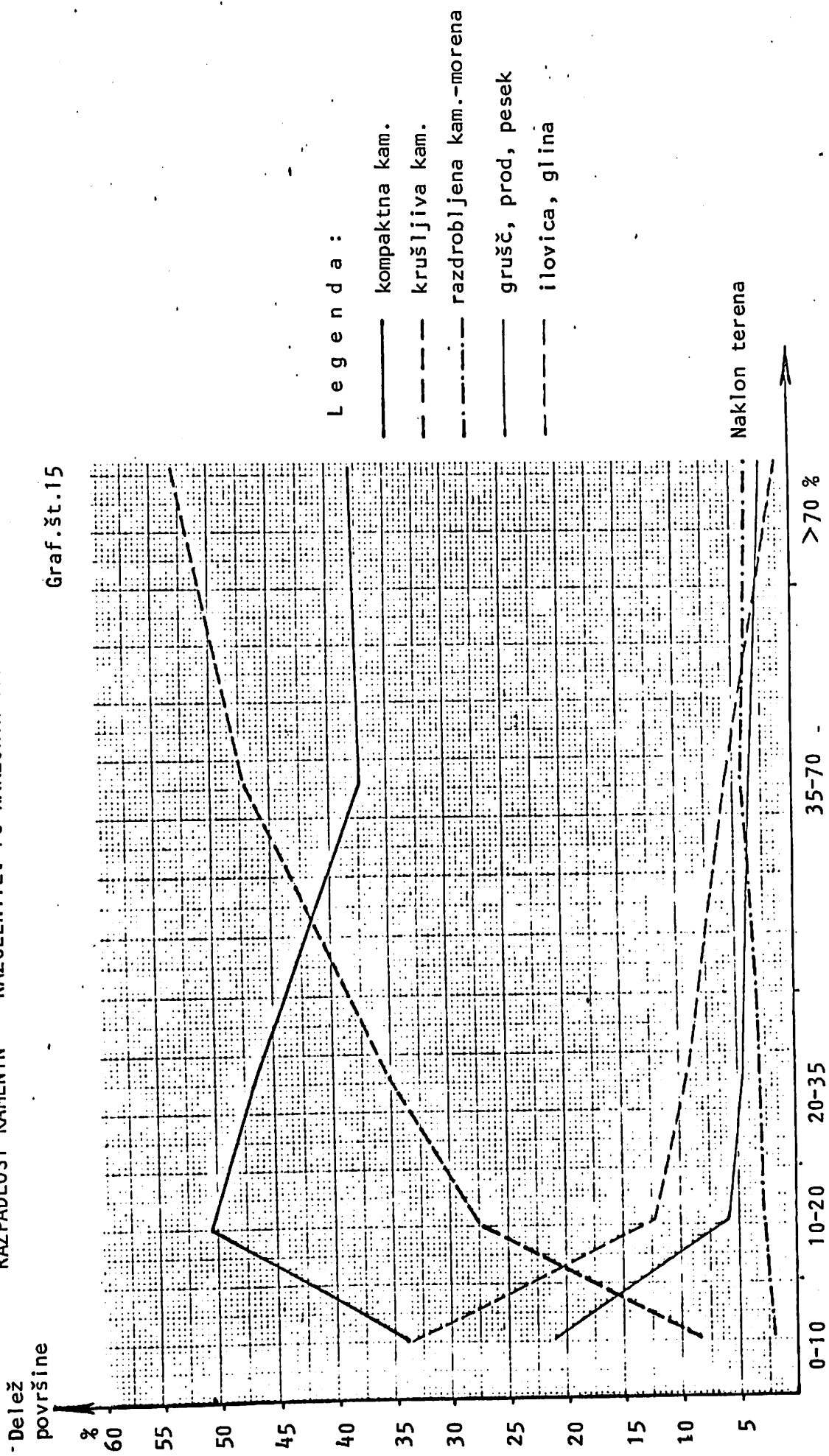


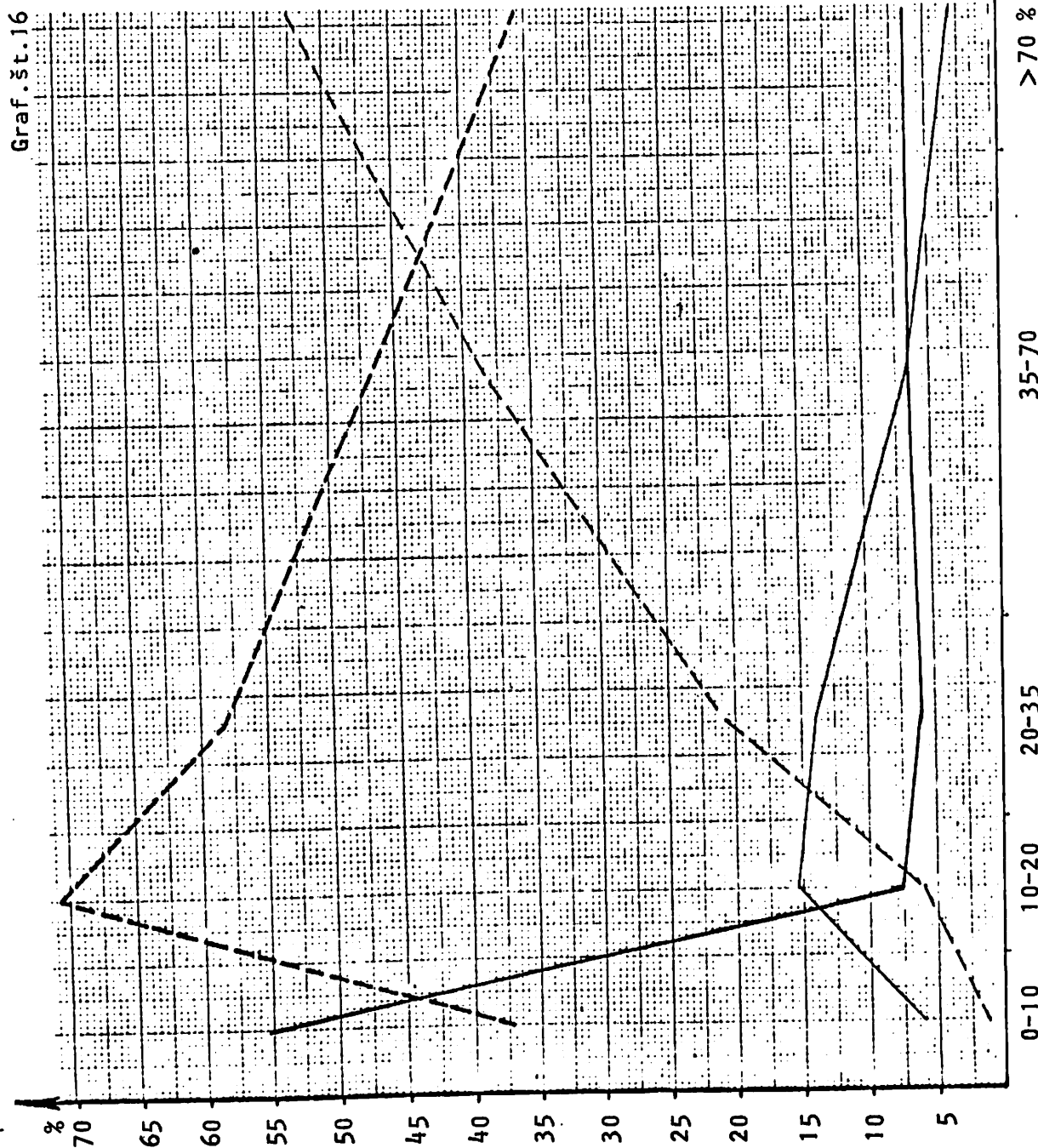
Tabela števil. 15

RELIEF - RAZČLENITEV PO NAKLONIH TERENA

Razredi strmin		0-10%	10-20%	20-35%	35-70%	> 70%	Skupaj
Relief (%)	Ravno do blago nag.	55.42	7.84	6.01	6.93	7.91	10.70
	Valovito do kotanjasto	37.20	70.71	58.61	47.44	36.40	54.64
	Vrtačasto	6.04	15.47	14.20	7.04	3.81	11.06
	Jarkasto	1.32	5.98	21.17	38.59	52.59	23.61

RELIEF - RAZČLENITEV PO NAKLONIH TERENA

Delež površine %



Legenda :

- ravno do bl. nagnjeno
- - - valovito do kotanjasto
- vrtačasto
- - - jarkasto

Naklon terena

kajti pri vseh naklonih terena nad 20% najdemo določen delež (6% - 7%) ravnega do blagonagnjenega sveta, kar se v osnovi izključuje z razredi strmin. Iz zgornje ugotovitve izhaja, da pri popisu gozdov niso bile v popisnem obrazcu ustrezno definirane oblike terena, zlasti ne prva oblika z oznako "ravno do blago nagnjeno", kajti tako formulirana členitev terena dejansko odgovarja na vprašanje o naklonu terena, ne pa o obliki terena. Opis oblike reliefa: "ravno do blago nagnjeno", kot je navedeno v popisnem obrazcu, je pojmovno identično 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 v tabeli števil 16 ter na grafikonu števil 17.

Iz teh podatkov lahko zaključimo:

- Delež gladkega površja naglo pada z večanjem naklona terena. Največji delež gladkega površja (77%) se nahaja na ravnem terenu (z naklonom 0 - 10%), kar je povsem razumljivo, na zelo strmih terenu je takega površja še vedno 23%, na ostalih terenih pa se delež giblje v mejah od 40 - 50%.
- Kamenito površje z deležem kamenja 20 - 25% je na vseh terenih ne glede na naklon precej enako zastopano in sicer od 25 - 35%, manj ga je le na ravnem terenu (delež zastopanosti je 20%).
- Terenov z deležem kamenja nad 50% je v povprečju le 7%, delež njegove zastopanosti raste z večanjem naklona terena od 1% do 11%.
- Skalovitega terena je okoli 15%, njegov delež z naklonom terena raste od 2% do 40%, od tega je približno 1/3 takih terenov, kjer je skalovitost močnejše izražena (skale pokrivajo

POVRŠJE - RAZČLENITEV PO NAKLONIH TERENA

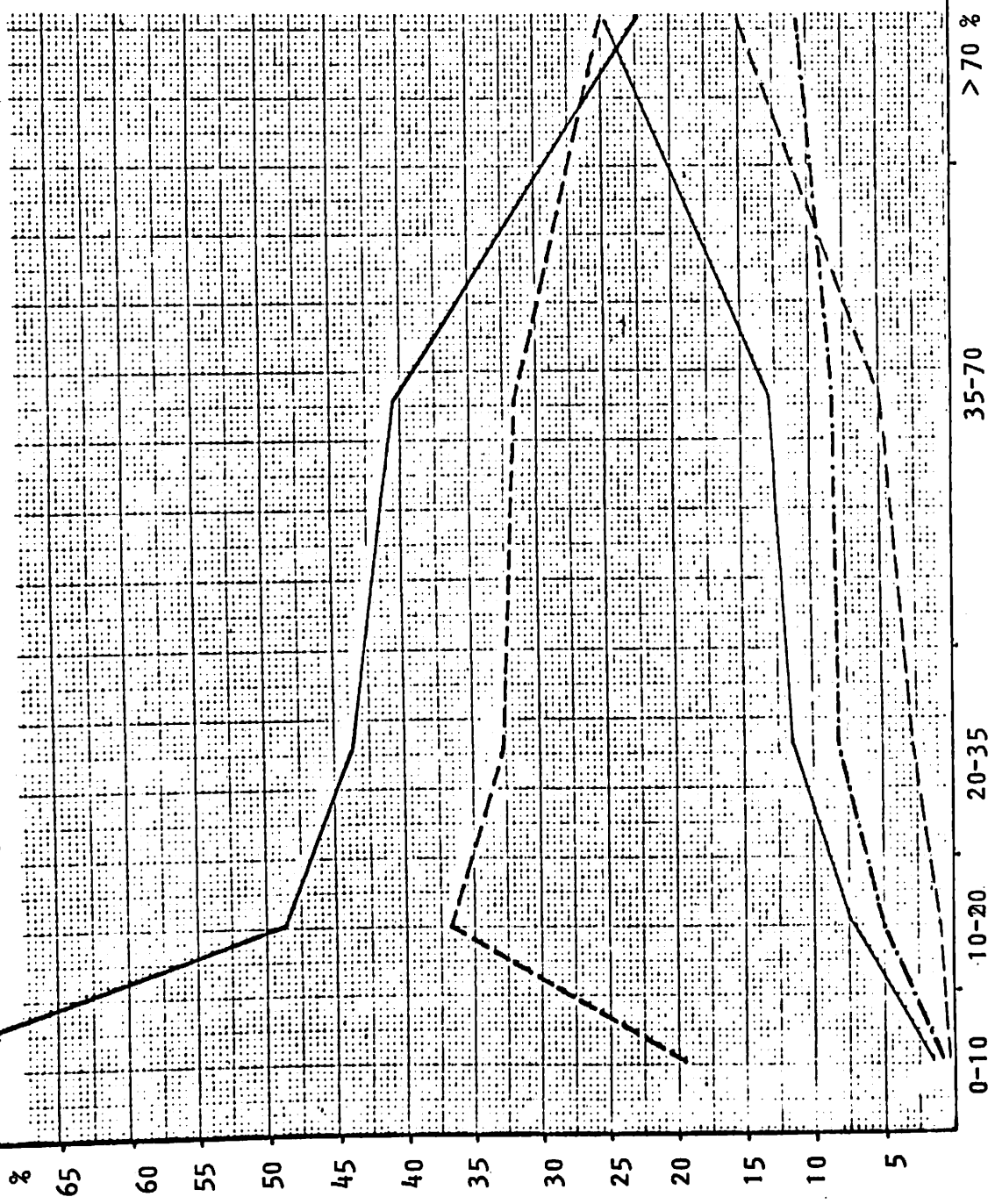
Tabela števil. 16

Razredi strmin	0-10%	10-20%	20-35%	35-70%	>70%	Skupaj
Gladko	77.56	48.78	44.19	40.72	22.75	45.41
Kamenito od 20-50%	19.49	37.03	32.96	31.98	25.29	31.94
Kamenito nad 50%	0.79	5.25	8.26	8.63	11.22	7.35
Skalovito od 10-30%	1.65	7.54	11.59	13.26	25.22	11.33
Skalovito nad 30%	0.56	1.38	2.99	5.40	15.52	3.97
Površke (%)						

POVRŠJE - RAZČLENITEV PO NAKLONIH TERENA

Delež površine

Graf. št. 17



Legend a :

- gladko
- - - kamenito 20-50%
- · - · - kamenito nad 50%
- - - - skalovito 10-20%
- - - - skalovito nad 20%

Naklon terena

nad 30% površja).

- Na položnih terenih (do 20% naklona) se deleži posameznih vrst površja zelo močno razlikujejo (skalovitega terena je malo, pač pa veliko gladkega), z večanjem naklona se raznolikost zmanjšuje in na zelo strmem terenu (z naklonom nad 70%) so deleži zastopanosti posameznih vrst površja že precej izravnani.

3.2.6. Način spravila

Način spravila lesa je pravgotovo v največji meri pogoje z naklonom terena, saj so posamezni načini spravila vezani na določena območja naklonov, kot na primer: ročno spravilo je možno šele na naklonu, ki omogoča drsenje lesa.

Kakšno je bilo stanje v Sloveniji konec 70. let glede na način spravila in to v odvisnosti od naklona terena, nam ilustrirajo podatki v tabeli števil. 17, še bolj nazorno pa potek krivulj na grafikonu števil. 18.

Iz poteka krivulj je mogoče razbrati naslednje:

- Traktorsko spravilo zajema izmed vseh načinov spravila največji delež (58%). Delež traktorskega spravila z večanjem naklona terena od ravnega do zelo strmega terena zelo hitro pada in to v obliki blago upognjene krivulje in sicer od 91% do 26%. Razmeroma velik delež traktorskega spravila na strmih terenih (nad 35% naklona) je 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 nad tem naklonom pa so pri mehанизiranem načinu spravila primerni za uporabo žičnih spravilnih naprav oziroma zgibnih traktorjev na vmesnih terenih do naklona 45 - 50%. Iz povedanega izhaja, da bi v razredu z naklonom terena 35 - 70% 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

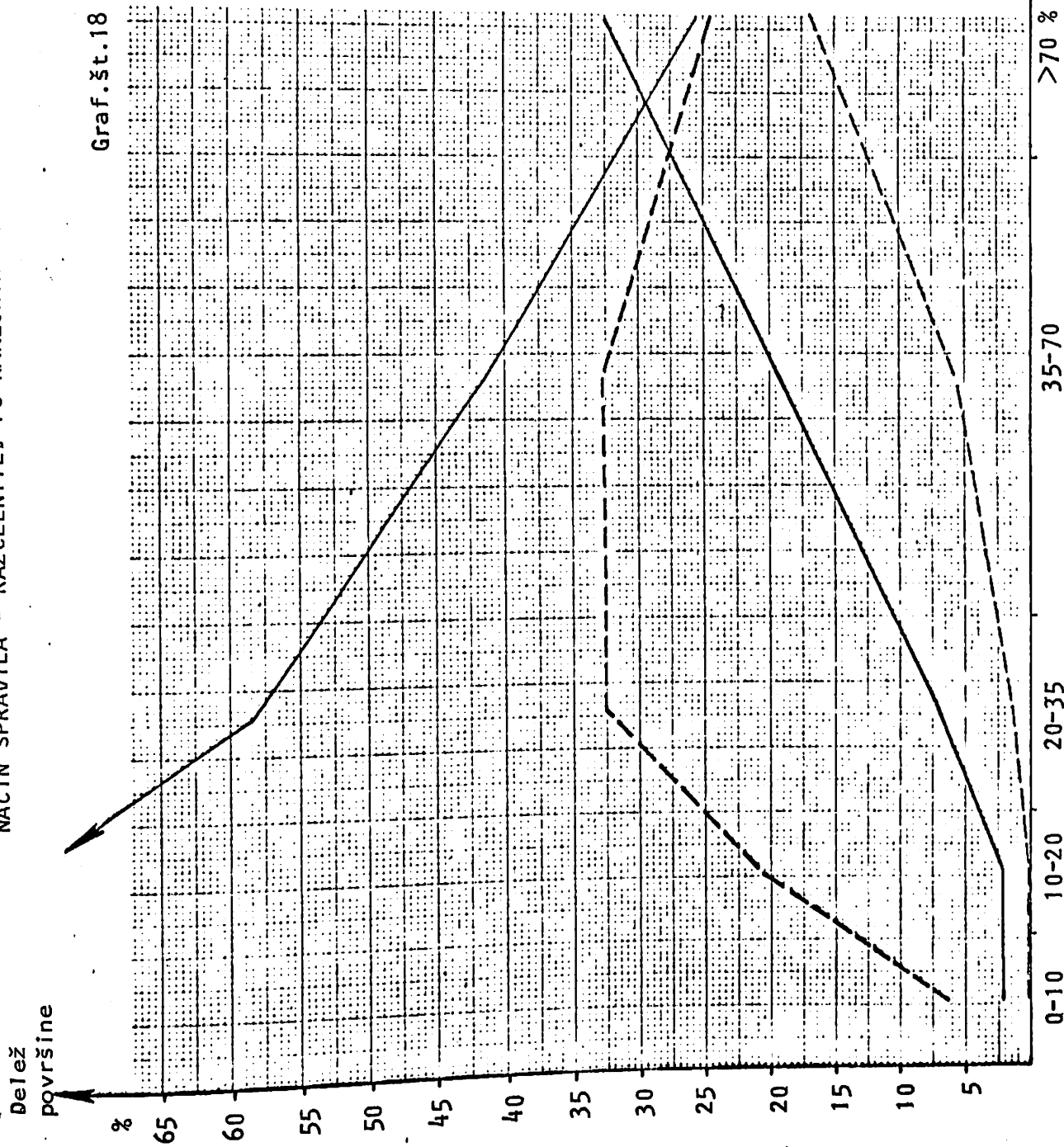
Tabela šte. 17

NAČIN SPRAVILA - RAZČLENITEV PO NAKLONIH TERENA

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

NAČIN SPRAVILA - RAZČLENITEV PO NAKLONIH TERENA

Graf. št. 18



Legenda :

- ročno spravilo
- - - animalno spravilo
- traktorsko spravilo
- - - žičnica

gozdov pa je celo na zelo strmem terenu še vedno 26% traktor-skega spravila, kar moramo razumeti tako, da je bila osnovna popisna enota glede na povprečni naklon uvrščena v omenjeni razred strmin, zaradi posebne oblikovitosti terena (pobočja s terasami) pa je bila ista enota uvrščena v področje, kjer je predvideno traktorsko spravilo oziroma je tak način spravila v razmerju do drugih načinov prevladujoč.

Tudi podatke o deležu drugih načinov spravila v posameznem razredu strmin moramo presoјati na podoben način, v nasprotnem primeru lahko pridemo do povsem napačnih zaključkov.

- Animalno spravilo v celoti še vedno zajema precejšen delež (28%), glede na naklon terena pa potek krivulje nakazuje konveksno obliko, pri čemer delež animalnega spravila na strmem terenu (z naklonom 20 - 70%) zajema vrednost 33%, na položnejših terenih delež hitro pada, nekoliko manj izrazito pada tudi na zelo strmih terenih.
- Ročno spravilo od naklona terena 20% dālje narašča linearno in sicer z deležem zastopanosti od 4% do 33% na zelo strmem terenu. Določen delež (2%) ročnega spravila na ravnem in položnem terenu si lahko podobno pojasnimo kot prevelik delež traktorskega spravila na zelo strmem terenu, namreč uvrščanje osnovne popisne enote v ustrezni razred strmin je bilo izvedeno pač na osnovi povprečja.
- Spravilo z žičnimi napravami zajema od vseh načinov spravila najmanjši obseg in sicer v povprečju le 3,5%. Delež spravila z žičnicami hitreje narašča z večanjem strmine terena, kar je povsem logično, saj ta način spravila zaradi tehnične izvedbe spravnih 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 terenu (z naklonom 35 - 70%) je traktorsko spravilo še vedno prevladujoče (z deležem 42%), zaradi nedogra-

jenosti sekundarnega prometnega omrežja je na teh terenih močnejše zastopano tudi animalno spravilo (z deležem 33%) in ročno spravilo (z deležem 20%), medtem ko so na zelo strmem terenu deleži posameznih načinov spravila precej izravnani (zastopanost od 17% do 33%). V bodoče se bo na terenih z naklonom nad 50% delež spravila z žičnimi napravami pravgotovo dvigal na račun ostalih načinov spravila.

3.2.7. Spravilne razdalje

Pri popisu gozdov so bile osnovne popisne enote glede na spravilne razdalje razvrščene v eno izmed 5 stopenj, ki so navedene v legendi na grafikonu števil. 19. Podatki o deležu zastopanosti posameznih stopenj pa so prikazani v tabeli števil. 18.

Če na grafikonu analiziramo vsako stopnjo spravilne razdalje, potem pridemo do naslednjih spoznanj:

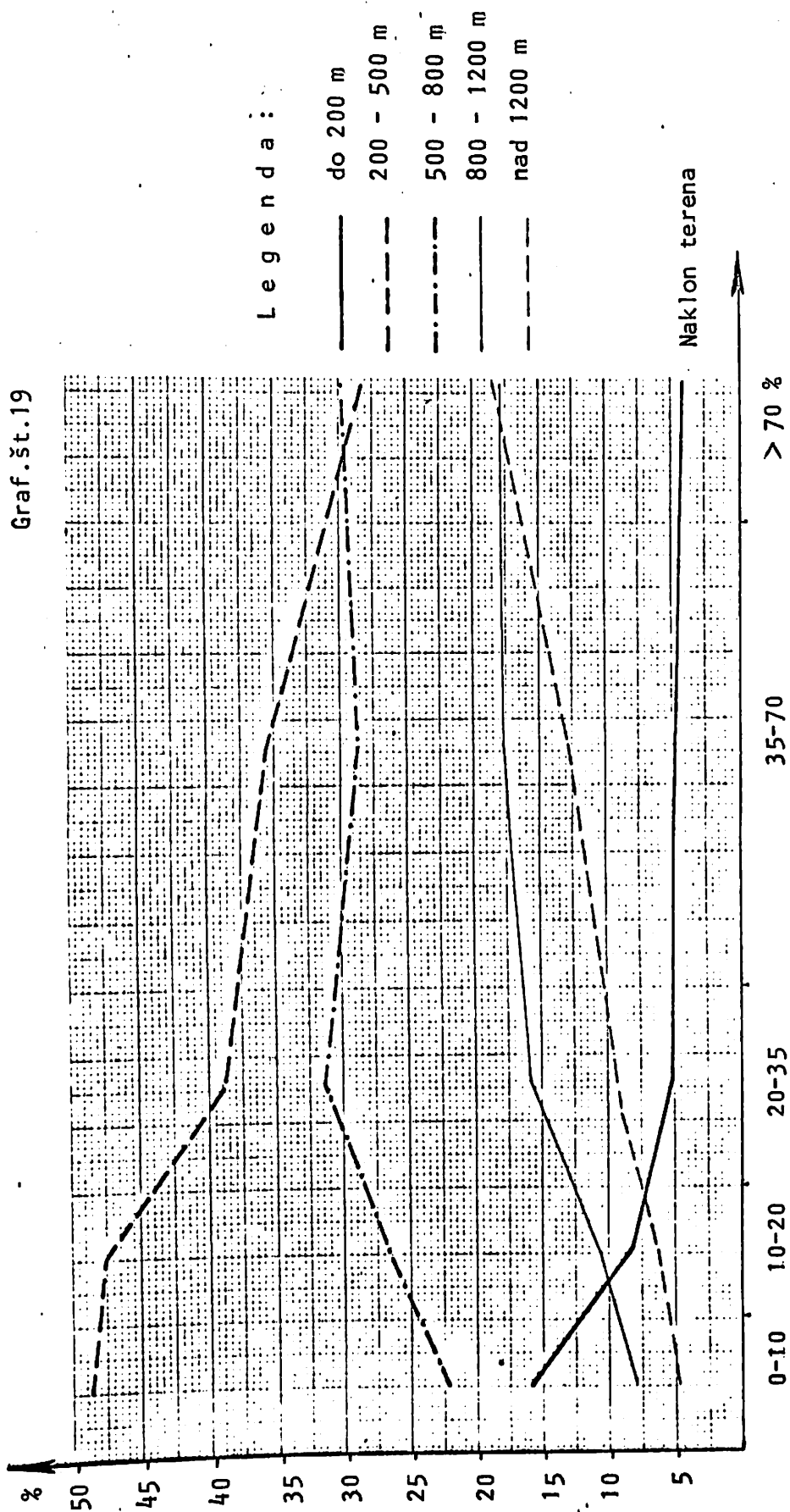
- Delež stopnje spravilne razdalje do 200 m z večanjem naklona terena pada od 16% proti 4%, kar je povsem logično. Padanje je hitrejše na položnih terenih, na strmejših terenih pa je padanje le malenkostno in je delež na vseh terenih nad 30% naklona skoraj enak (4 - 5%). V povprečju pa je ta stopnja spravilne razdalje zastopana z deležem 6,5%.
- Podoben potek ima tudi krivulja, ki predstavlja stopnjo spravilne razdalje od 200 - 500 m, vendar v koordinatnem sistemu poteka mnogo višje, saj je ta stopnja spravilne razdalje v povprečju zastopana z deležem 40%.
- Potek krivulj, ki predstavljajo stopnje z daljšimi spravilnimi razdaljami, je povsem drugačen. Te krivulje imajo obliko parabole, kar pomeni, da njihov delež raste z večanjem naklona terena in sicer hitreje na položnejših terenih. Pri tem je značilno, da je krivulja tem manj podobna paraboli ampak bolj premici, čim daljša je spravilna razdalja.

STOPNJE SPRAVILNIH RAZDALJ TER POVPREČNE SPRAVILNE
RAZDALJE PO NAKLONIH TERENA

Tabela števil. 18

Stopnje spravnih razdalj (%)	Razredi strmin		0-10%	10-20%	20-35%	35-70%	>70%	Skupaj
	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

STOPNJE SPRAVILNIH RAZDALJ PO NAKLONIH TERENA

Delež
površine
%

Za praktično uporabo so podatki o dejanskih spravičnih razdaljah na posameznih naklonih terena mnogo bolj koristni kot pa podatki o spravičnih razdaljah, grupiranih v posamezne razrede. Po istem postopku kot pri višinskih pasovih smo tudi za posamezen razred strmin izračunali povprečno spravično razdaljo in jo prikazali v zadnji vrstici v tabeli števil. 18 oziroma grafično ponazorili na grafikonu števil. 20. Podatki v tabeli so ločeno prikazani za družbene gozdove, za zasebne gozdove ter za vse gospodarske gozdove v Sloveniji.

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

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

Iz podatkov, ki smo jih v letu 1985 zbrali po gozdnogospodarskih organizacijah o gostoti produktivnih cest v gospodarskih gozdovih Slovenije, izhaja, da je bila po stanju konec leta 1984 v strnjениh družbenih gozdovih gostota cest 19,0 m/ha, v ostalih gozdovih, torej v zasebnih in nestrnjениh družbenih gozdovih pa 12,5 m/ha. S preračunavanjem podatkov ter s predpostavko, da so nestrnjени družbeni gozdovi enako odprti kot zasebni gozdovi, ugotovimo, da znaša povprečna gostota cest v družbenih gozdovih 17,4 m/ha, v zasebnih gozdovih pa 12,5 m/ha, za vse gospodarske

gozdove pa 14,0 m/ha. Izračunani podatki kažejo, da je v zasebnih gozdovih za 28% nižja gostota cest kot v družbenih gozdovih. Torej je razlika v gostoti cest v družbenih in zasebnih gozdovih dosti večja kot pa jo izkazujejo povprečne pravilne razdalje, izračunane iz podatkov popisa gozdov.

Podobno kot smo pri višinskih pasovih s pomočjo povprečnih pravilnih razdalj izračunali gostoto cest v posameznem višinskem pasu, tako tudi v tem poglavju želimo ugotoviti gostoto cest v gospodarskih gozdovih Slovenije za posamezne razrede naklonov terena. Podatki za izračun so prikazani v tabeli števil. 19. Ugotovljene gostote cest so seveda le približne vrednosti, ker so bili nekateri elementi pri izračunavanju le ocenjeni (pravilni koeficient P_s , delež gradnje cest v obdobju 1979-84) oziroma so vhodni podatki precej nezanesljivi (izračunane povprečne pravilne razdalje). Kljub tem pomanjkljivostim nam podatki nudijo določeno sliko o stanju odprtosti gozdov po posameznih razredih naklonov terena, če odprtost gozdov predstavimo z gostoto cestnega omrežja.

Za bolj nazorno predstavitev odvisnosti obstoječe gostote cest od naklonov terena smo na grafikonu števil. 20 poleg krivulje, ki predstavlja povprečne pravilne razdalje, narisali tudi krivuljo, ki predstavlja gostoto cest. Iz poteka te krivulje ugotovimo, da gostota cest raste z naklonom terena vse do zmerno strmega terena (z naklonom 20 - 35%), nato pa pada, čeprav povprečna pravilna razdalja z naklonom terena konstantno narašča. Potek krivulje, ki predstavlja gostoto cest, je zelo podoben kot pri odgovarjajoči krivulji pri obravnavi višinskih pasov (glej grafikon števil. 12). V obeh primerih na konveksno obliko krivulje vpliva spreminjajoča vrednost pravičnega koeficienta P_s , katerega krivulja poteka v odvisnosti od naklona terena tudi v konveksni obliki.

Tabela števil. 19

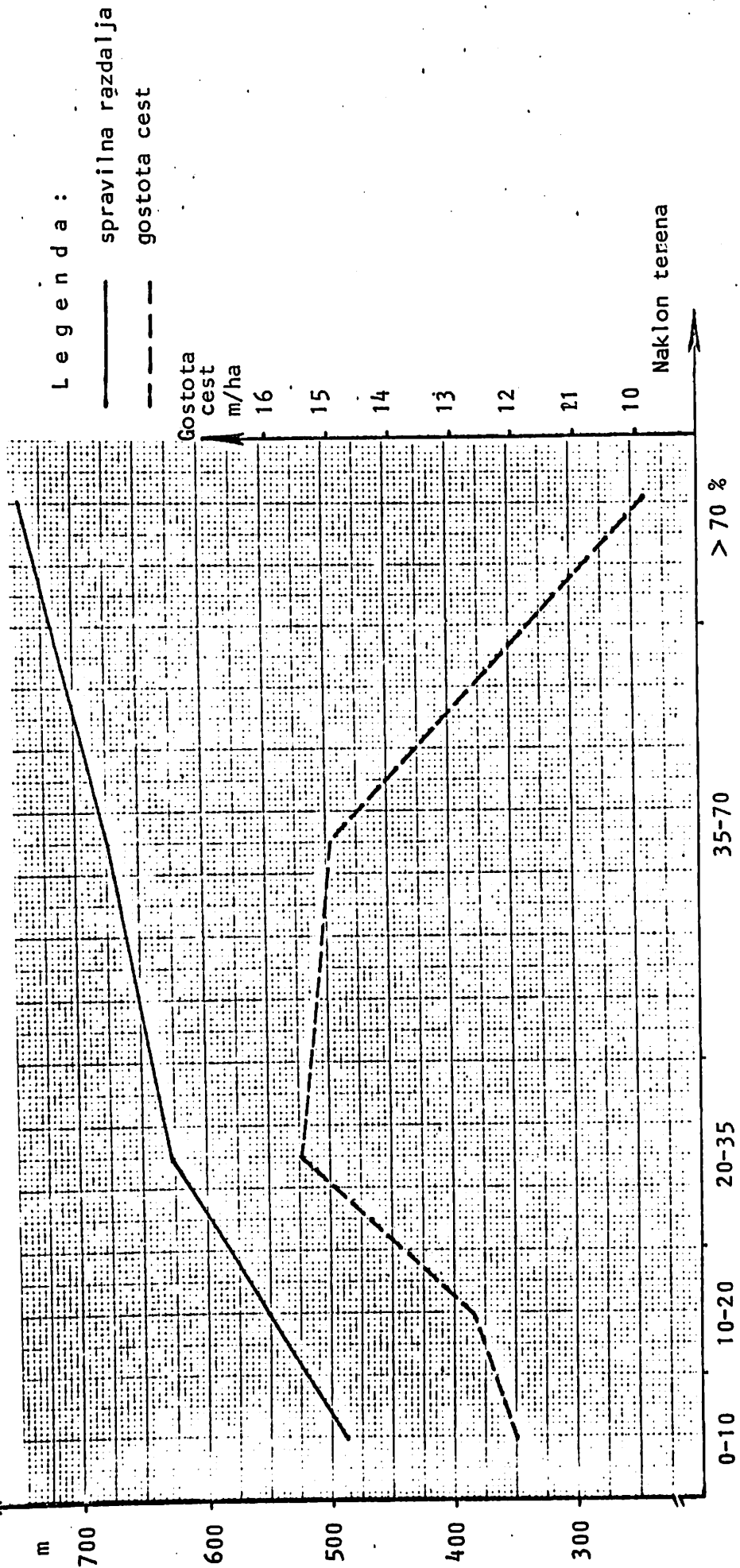
IZRAČUN GOSTOTE CEST PO NAKLONIH TERENA

	N a k l o n	t e r e n a	0-10%	10-20%	20-35%	35-70%	nad 70%	skupaj
1		Ocena deleža gradnje cest 1979-84	10%	10%	20%	40%	20%	100%
2		Delež površin gospodarskih gozdov	8,0%	20,2%	36,0%	29,4%	6,4%	100%
3		Novozgrajene ceste 1979-84 (km)	61	154	554	890	91	1750
4		Povprečne pravilne razdalje (1979)	487 m	551 m	629 m	677 m	747 m	623 m
5		Ocenjeni pravilni koeficient P _s	0,55	0,66	0,88	0,77	0,63	0,76
6		Gostota cest 1979 (m/ha)	11,2	11,9	13,9	11,4	8,4	12,2
7		Povečana gostota cest 1979-84 (m/ha)	0,8	0,8	1,6	3,6	1,5	1,8
8		Gostota cest 1984 (m/ha)	12,0	12,7	15,5	15,0	9,9	14,0

POVPREČNE SPRAVILNE RAZDALJE IN GOSTOTA CEST PO NAKLONIH TERENA

Spravilna razdalja

Graf. št. 20



3.2.8. Višinski pasovi

Razčlenitev deležev višinskih pasov glede na razrede naklonov terena sicer nima posebne praktične uporabnosti, pač pa smo jo izvedli zaradi doslednosti obravnave vseh elementov, ki predstavljajo značilnost terena z vidika načrtovanja in gradnje gozdnih prometnic in so bili zajeti pri popisu gozdov. Podatki o deležu višinskih pasov so prikazani v tabeli števil. 20 in na grafikonu števil. 21. Iz poteka krivulj na grafikonu razberemo:

- Višinski pasovi do 400 m imajo padajoč potek krivulje, torej njihov delež pada z večanjem naklona terena in to tem bolj, čim nižji je višinski pas.
- Vsi ostali višinski pasovi (nad 400 m) imajo paraboličen potek krivulje, kar pomeni, da njihov delež z večanjem naklona terena narašča. Naraščanje je hitro pri nižjih višinskih pasovih in zelo počasno pri višjih višinskih pasovih.
- V vsakem razredu naklonov terena so prisotni vsi višinski pasovi, seveda z zelo različnim deležem. Ugotovitev velja tudi drugače in sicer: vsak naklon terena bomo našli v vsakem višinskem pasu.
- Višinski pasovi nad 400 m kažejo jasno zakonitost in sicer v tem, da je ne glede na naklon terena njihov delež tem manjši, čim višji je višinski pas. Le pri višinskih pasovih pod 400 m je razmerje obrnjeno, delež zastopanosti je najnižji pri najnižjem višinskem pasu (0 - 200 m).

Na osnovi dosedanjih proučevanj posameznih elementov in njihovo odvisnost 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

Tabela števil. 20

VIŠINSKI PASOVI - DELEŽI PO NAKLONIH TERENA

Razredi strmin		0 - 10%	10 - 20%	20 - 35%	35 - 70%	> 70%	Skupaj
0 - 200		27.09	5.66	1.79	0.41	0.32	4.09
201 - 400		48.20	33.80	24.27	14.85	7.87	24.31
401 - 600		15.35	29.25	28.25	28.23	30.61	27.56
601 - 800		4.81	16.04	20.76	4	27.77	20.31
801 - 1000		1.97	7.36	13.15	15.30	17.38	11.98
1001 - 1200		1.14	4.60	6.96	9.50	10.80	7.00
1201 - 1400		1.35	3.03	4.05	5.25	4.43	4.00
1401 - 1600		0.87	0.25	0.75	1.08	1.09	0.72
Višinski pasovi							

pa 1/3 gozdov (35,7%). Povprečni naklon terena, porastel z gospodarskimi gozdovi pa je 33,9%.

- Zastopanost posameznih vrst kamenin ter stopnja njihove razpadlosti ni bistveno pogojena z naklonom terena, razen v ravnem terenu.
- Oblika reliefa je močno pogojena z naklonom terena, v dosti manjši meri pa stanje površja (delež kamnitosti in skalovitosti).
- Na način spravila ima naklon terena odločilen vpliv.
- Povprečna pravilna razdalja z večanjem naklona parabolično raste.
- Gostota cest in pravilni koeficient P_s imata konveksni potek krivulje.

4. UPOŠTEVANJE RAZLIČNIH INTERESOV PRI NAČRTOVANJU GOZDNIH CEST

Posebnost gozda se kaže v tem, da je eden redkih naravnih dobrin, ki se sam obnavlja in ki ima za človeka tudi večnamensko funkcijo. Gozd s svojim obstojem nudi človeku raznotere dobrine, ki jih lahko opredelimo kot materialne (gozdni lesni sortimenti in številni drugi nelesni proizvodi) ter nematerialne narave (socialna in varovalna funkcija gozda). Če navedene dobrine (predvsem les) želimo koristno uporabiti, potem moramo v gozdu zgraditi različne prometnice z različno gostoto. Pravimo, da želimo gozd odpreti in ga napraviti za potrebe človeku dostopnega.

Način odpiranja gozda, torej kakšne prometnic bomo v gozdu zgradili in s kakšno gostoto, je prilagojen namenu, čemu naj gozd služi. Zato mora biti gozdu, ki ga želimo odpreti, predhodno določena in jasno opredeljena njegova primarna funkcija, kajti tej funkciji se potem prilagodijo izhodišča in koncepti za načrtovanje prometnega omrežja.

Glede na osnovni namen gozdov lahko vsó 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	<u>613. ha</u>	ali	<u>0,1%</u>
Vsa gozdna površina	1,045.367 ha	ali	100 %

Podatki so povzeti iz zadnjega popisa gozdov v Sloveniji po stanju 31.12.1979.

Pri vsaki zgoraj navedeni skupini je drugačen pristop pri odpiranju gozdne površine. V nadaljnjem se bomo omejili le na

obravnavanje prve skupine, to so gospodarski gozdovi, ki k sreči zajemajo tudi največi delež in sicer kar 91,0% vse gozdne površine pri nas. Pri gozdovih, ki so opredeljeni kot gospodarski gozdovi, je poudarjena lesnoproizvodna funkcija, ta je primarna, pri čemer seveda ostale funkcije (varovalna, socialna) ne bi smele biti okrnjene.

Na izhodišča za odpiranje gospodarskih gozdov vpliva veliko dejavnikov, med katerimi ima odločilno vlogo konfiguracija in naklon terena, ki najprej pogojuje izbiro najustreznjšega načina spravila, čemur se mora prilagoditi tudi koncept polaganja primarnih prometnic.

Pri načrtovanju primarnih gozdnih prometnic moramo upoštevati med drugim še en dejavnik in sicer položaj gozda glede na to, 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 dominirajo gozdarski interesi. Seveda so v gozdnem prostoru prisotni interesi tudi drugih gospodarskih dejavnosti (lovstvo, turizem), vendar je zaradi značaja gozdnih prometnic prevladajoč gozdarski interes. Za gozdove v strnjenem kompleksu je značilno, da so pretežno v družbeni lastnini in se razprostirajo po visokogorskih planotah kot na primer: Pokljuka, Jelovica, Trnovski gozd, Pohorje, Snežnik i.dr. Po grobi oceni je v Sloveniji okoli 60% vseh gospodarskih gozdov, ki imajo značilnosti strnjenih gozdnih kompleksov. Zelo koristno bi bilo ugotoviti, kakšno stanje je v Sloveniji glede na 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 in torej prometno omrežje

v gozdu polagamo in gradimo po gozdarskih načelih. S tem pa nikakor ni rečeno, da samo gozdarji uporabljajo gozdne prometnice. Ne razpolagamo s konkretnimi podatki, koliko so posamezne gozdne prometnice uporabljene od drugih koristnikov gozdnega prostora (turisti, lovci i.dr.) vendar njihov delež v prometu na gozdnih prometnicah prav gotovo ni majhen. Seveda je zelo različen v posameznih predelih, pač odvisno od lokalnih razmer. Potrebno je samo poudariti, da njihovih interesov posebej ne upoštevamo pri načrtovanju gozdnega prometnega omrežja, ker prometnice zgrajene za potrebe intenzivnega gospodarjenja z gozdom po svoji gostoti, manj pa po kvaliteti, popolnoma zadovoljujejo tudi potrebam obiskovalcev oziroma koristnikov gozdnega prostora, ki niso iz vrst gozdarjev.

Pri odpiranju gozdne površine pa vse prometnice ne opravljajo enake naloge. Glede na pomen pri odpiranju gozda prometnice lahko delimo v dve večji skupini in sicer:

- 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 imajo bolj začasni značaj. Sem štejemo gozdne vlake in razne poti.

Pri našem nadaljnjem obravnavanju se bomo omejili le na primarne prometnice v gozdu, to so gozdne ceste.

Omenili smo že, da so gozdne ceste pri odpiranju strnjjenih gozdnih kompleksov prvenstveno namenjene gospodarjenju z gozdom, seveda pa hkrati koristijo tudi drugim uporabnikom gozdnega prostora.

v okviru gospodarjenja z gozdom bi njihove naloge lahko opredelili iz dveh vidikov in sicer:

- naloge v zvezi s transportom v gozdu, torej v vlogi transportne funkcije
- naloge, ki niso povezane s funkcijo transporta.

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 v okviru različnih dejavnosti v gozdu kot na primer: gojenje, varstvo, urejanje gozdov, pridobivanje gozdnih lesnih sortimentov, vzdrževanje objektov in prometnic itd. Pri tem je treba omeniti, da imajo prometnice, ki omogočajo dostop z motornimi vozili v gozdni prostor zelo pomembno vlogo, da je delo pravočasno opravljeno ali da je sploh opravljeno. V današnjem času splošne razvajenosti je namreč zelo težko delavce zainteresirati, da bi pešočili po strmih, neugodnem terenu in s seboj še prenašali razna orodja (motorne žage z vsem priborom, orodje za saditev, redčenje itd.). Naporna hoja delavca zelo utruji in zmanjša njegov delovni učinek, vsaj na začetku dela. Povsem drugače je to pri delavcih v tovarni, ko bi jim krajša hoja na delo skozi gozd celo povečala njihov delovni učinek. V okviru možnosti za dostop na gozdno površino je treba omeniti tudi veliko prednost hitre intervencije gasilske enote in drugih v primeru gozdnega požara.
- Omogočajo ali olajšajo dovoz raznih stvari v gozd kot n.pr.:
 - dovoz sadik, gnojil i.dr.
 - dovoz toplih obrokov hrane med delovnim dnevom
 - dovoz goriva in druge opreme za stroje
 - lažje opravilo servisa, kar je zelo pomembno za bolj učinkovito delo zlasti dragih strojev
 - dovoz in odvoz raznih strojev, naprav in orodja
 - možnost uporabe sodobnih žičnih naprav (prenosne žičnice).

- Omogočajo odvoz produktov gozda. Pod tem pojmom najpogosteje mislimo odvoz gozdnih lesnih sortimentov. Pri odvozu lesa z ustrezno gostoto cest v gozdu dosežemo naslednje:
 - zmanjšamo poškodbe na lesu, ki ga spravljamo iz gozda
 - zmanjšamo poškodbe na sestoji, ki nastajajo pri spravilu lesa
 - zmanjšamo poškodbe na tleh, ki se pojavljajo pri prevelikih obremenitvah tal zaradi spravila lesa
 - koriščenje drobnega lesa, ki bi zaradi prevelikih pravi-
lnih stroškov ostal neizkoriščen v gozdu.

4.1.2. Naloge, ki niso povezane s funkcijo transporta

Poleg transportne funkcije pa gozdne ceste opravljajo še naloge ki ne izhajajo iz prometa, ampak iz njihovega položaja v gozdnem prostoru. Te naloge so naslednje:

- primarne prometnice lahko predstavljajo osnovo za notranjo razdelitev gozdne površine v okviru urejanja gozdov.
Mnoge ceste predstavljajo mejo odseka, oddelka ali podobno;
- ceste pomenijo odlično orientacijo v gozdnem prostoru, zlasti na nepreglednem, močno razčlenjenem kraškem svetu;
- preseke, ki nastanejo zaradi gradnje cestnega omrežja, predstavljajo zelo dobre protipožarne pasove;
- cestišče ali razširjeni prostor ob vozišču lahko koristi za:
 - namestitev strojev (žični žerjavi, premični stroji za obvejevanje in lupljenje kot t.im."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 ugotavljamo pozitivne in negativne učinke njihovega delovanja. Pri primarnih prometnicah, to je pri kamionskih cestah, bi bili

naslednji pozitivni učinki:

- omogočajo bolj učinkovito delo v gozdu zaradi lažjega in hitrejšega prihoda delavcev 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;
- zmanjšanje rizika v primeru naravnih katastrof, ker je možno hitreje ukrepati;
- racionalnejše koriščenje odkazanega in posekanega lesa, saj je v dobi pomanjkanja energije drobn les za kurjavo (pa seveda tudi za predelavo v celulozo in iverke) zelo iskan;
- zmanjšanje neugodnih posledic umiranja gozdov. V zadnjih nekaj letih pojav umiranja gozdov tudi pri nas zajema zastrašujoče dimenzije. Gozdarji se za enkrat proti temu zlu še ne znamo boriti. Ustrezno gosto prometno omrežje v gozdu pa omogoča, da ta pojav lažje površinsko spremljamo in zmanjšamo pogubne posledice z vsaj delnim ovrednotenjem posekanih dreves, ki že umirajo in na ta način preprečujemo širjenje kalamitet zaradi sekundarnih škodljivcev.

4.1.4. Negativni učinki gozdnih prometnic

Poleg pozitivnih učinkov gozdne prometnice prinašajo tudi negativne učinke, ki se kažejo v naslednjem:

- Gradnja in vzdrževanje gozdnih prometnic zaradi visokih stroškov vežejo velika finančna sredstva pri gozdnogospodarskih organizacijah, kar zahteva smotrno porazdelitev sredstev 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 novo- zgrajena prometnica. Nadalje prihaja do koncentracije

- odtekanja vode, zlasti na strmem terenu, kar v erodibilnih predelih povzroča zelo škodljive erozijske pojave;
- sprememba vlage v sestoju, kar je posledica izsekane-ga pasu gozda za prometnico, ki poteka v smeri najpo-gostejšega delovanja vetra;
 - sprememba svetlobe, ki neugodno deluje na robna drevesa ob prometnici, ki so nenadoma prešla iz strnjene-ga sestoj-a v odprt prostor;
 - večja občutljivost dreves na snegolom, vetrolom.
- Izguba gozdne površine. Zaradi gradnje ceste je treba izseka-ti določeni pas gozda. Širina tega pasu je odvisna predvsem od naklona terena in talne podlage in v povprečju meri 8-9 m. Izguba gozdne površine je seveda odvisna tudi od gostote cest. Pri današnji gostoti cest v gozdovih Slovenije (14,0m/ha) znaša izguba gozdne površine okoli 1,2% , pri gostoti 25 m/ha pa bi znašala okoli 2,2%.
 - Izguba prirastka. Zaradi močnejšega priraščanja robnih dre-ves izguba prirastka ni enaka deležu izgube gozdne površine. V povprečnih terenskih razmerah za mešane gozdove velja, da je izguba prirastka polovico manjša od izgube površine gozdnega pasu, ki je bil posekan zaradi gradnje ceste.
 - Delitev gozdnega prostora kot enotnega biotopa. Pri tem gre omeniti predvsem motnje živali zaradi hrupa, ki ga prinaša promet po cesti v gozdu.

Na koncu lahko povzamemo, da prometnica sama, predvsem to velja za cesto, torej kot prometna naprava, predstavlja za gozd pretežno le negativne vplive, ker jo gozd za svoj naraven razvoj in obstoj ne potrebuje. Potrebuje jo le človek, da lahko koristi dobrine, ki jih nudi gozd. Torej šele promet po tej prometnici prinaša pozitivne učinke za gospodarjenje z gozdom. Analogno primerjavo bi lahko napravili med glasbenim instrumentom in me-lodijo. Glasbeni instrument, na primer klavir, predstavlja le

negativne učinke, če pomislimo, koliko denarja zahteva za nakup in koliko dragocenega prostora zavzema v stanovanju. Šele igranje na klavir prinaša pozitivne učinke, ko nam glasba vzbuja prijetne občutke.

4.2. Upoštevanje negozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest

Poleg strnjenih gozdnih kompleksov precejšen del Slovenije pokrivajo gozdovi, ki po svoji površini niso strnjeni, ampak se gozdne površine prepletajo s kmetijskimi. Cenimo, da je takih nestrnjenih gozdov okoli 40% od 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. Nadaljna značilnost se kaže v tem, da nestrnjeni gozdovi zajemajo pretežno zasebne gozdove, kolikor pa je družbenih gozdov, so to posamezne parcele, raztresene med zasebnimi gozdovi. Za vse navedene gozdove velja, da so močno razdrobljeni. Pri tem lahko navedemo podatek, da v gospodarskih gozdovih Slovenije, ki pripadajo zasebnim gozdom, povprečna parcela meri le 1,2 ha.

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

Negozdne ceste so bile zgrajene pred mnogimi leti za potrebe javnega in lokalnega prometa in imajo osnovni namen, da po najkrajši poti povezujejo posamezne kraje med seboj oziroma z večjimi prometnimi središči. Negozdne ceste so položene in zgrajene po principu povezovanja posameznih prometnih točk in če pri tem odpirajo tudi gozdove, jim je to le drugoten namen, ki ga opravljajo poleg osnovne transportne naloge. V nestrnjenih gozdovih tudi gozdno prometno omrežje ni mogoče načrtovati izključno z vidika potreb gozdnega gospodarstva, ampak je v mnogih primerih treba upoštevati tudi interese drugih porabnikov

prostora. Da bi imeli vsaj okvirni vpogled, v kakšnem obsegu so bili pri načrtovanju primarnega omrežja v gozdu, to je pri načrtovanju gozdnih cest, upoštevani interesi izven gozdarstva, smo pri šestih gozdnogospodarskih organizacijah proučili vse načrtovane gozdne ceste v obdobju 1975 - 80. Rezultati teh proučevanj so prikazani v tabeli števil. 21.

Iz zbranih podatkov v tabeli števil. 21 lahko ugotovimo, da je bilo proučenih 728,1 km gozdnih cest, kar predstavlja 40,4% vseh gozdnih cest, zgrajenih v Sloveniji v obdobju 1975-1980. Vzorec je dovolj širok, da nam nudi precej zanesljivo sliko o zastopanosti različnih interesov, ki so bili dejansko upoštevani v praksi pri načrtovanju primarnega prometnega omrežja v gozdu.

Iz skupne dolžine vseh zgrajenih cest smo izračunali, da je bila povprečna dolžina posamezne ceste dolga 1,88 km in da ni bilo velikih odstopanj pri posameznih skupinah oziroma podskupinah cest, kar je razvidno iz spodnjih podatkov:

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

Nadalje iz tabele števil. 21 spoznamo deleže dolžin cest, ki so grupirane v dve skupini oziroma dve podskupini glede na to, ali so bili pri načrtovanju upoštevani poleg gozdarskih tudi negozdarski interesi in v kolikšni meri. Osnovne ugotovitve so naslednje:

- Od skupno zgrajenih cest je bilo v obravnavanem obdobju 69,0% takih dolžin cest, kjer so bili pri načrtovanju upoštevani le gozdarski interesi ter 31,0% dolžin cest, pri katerih so bili upoštevani tudi drugi interesi. Seveda je to razmerje pri posameznem gozdnem gospodarstvu različno. Z večjim deležem cest v skupini II. (ceste z upoštevanjem negozdarskih

UPOŠTEVANJE RAZLIČNIH INTERESOV PRI NAČRTOVANJU GOZDNIH CEST,
ZGRAJENIH V OBDOBJU 1975 - 1980

Tabela šte. 21

Gozdno gospodarstvo	Dolžina vseh zgrajenih cest km	Skupina I.						Skupina II.					
		Upoštevanje samo gozdarskih in- teresov			Podskupina A			Podskupina B			Skupaj		
		Dolžina	Delež	%	Dolžina	Delež	%	Dolžina	Delež	%	Dolžina	Delež	%
		km	km		km	km		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				
S k u p a j	728,1	502,1	69,0	160,4	22,0	65,6	9,0	226,0	31,0				

interesov) izstopa GG Nazarje (56,6%), deloma tudi GG Tolmin (43,2%), pod povprečjem pa je 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 ter v podskupino B 9,0% dolžin cest. Od dolžine cest, uvrščenih v skupino II., pripada podskupini A 71% in podskupini B 29%.

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 hribovitih kmetij, ki so jih želeli odpreti z gozdnimi cestami hkrati z odpiranjem gozdov. V podskupini B od povprečja odstopa GG Tolmin (14,3% od vseh zgrajenih cest), kjer je opazna težnja po odpiranju posameznih zaselkov in pri tem so bili širši družbeni interesi prevladujoči nad gozdarskimi.

Podatke v skupini II. smo analizirali 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 in TOK je v podskupini A in B ter v celotni skupini II. prikazano v tabeli števil. 22.

Pričakovati je bilo, da TOK gradijo več takšnih cest, pri katerih je treba upoštevati tudi negozdarske interese (skupina II.) kot pa TOZD. Takšno domnevo popolnoma potrjujejo podatki v tabeli števil. 22, saj od vseh cest v skupini II. odpade na TOK kar 64,3% in le 35,7% na TOZD. Seveda navedeno razmerje velja le v povprečju, medtem ko je pri posameznem gozdnem gospodarstvu navedeno razmerje zelo različno. Povsem obrnjeno razmerje lahko ugotovimo pri GG Kočevju. Večji delež cest od izračunanega povprečja ugotavljamo pri GG Nazarje (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.

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

Tabela števil. 22

	Podskupina A						Podskupina B						S k u p a j					
	Drugi interesi so delno zastopani						Drugi interesi so pre- vladujoči											
	TOZD			TOK			TOZD			TOK			TOZD			TOK		
	Dolžina km	Del. %		Dolžina km	Del. %		Dolžina km	Del. %		Dolžina km	Del. %		Dolžina km	Del. %		Dolžina km	Del. %	
1	10,0	48,3		10,7	51,7		-		7,8	100		10,0	35,1		18,5	64,9		
2	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	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	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	19,2	54,4		16,1	45,6		1,6	9,1	15,9	90,9		20,8	39,4		32,0	60,6		
6	11,8	23,4		38,7	76,6		0,5	5,2	9,1	94,8		12,3	20,5		47,8	79,5		
S k u p a j			67,1	41,8	58,2		13,6	20,7	52,0	79,3		80,7	35,7		145,3	64,3		

Še bolj izrazite razlike med TOZD in TOK lahko ugotovimo, če podatke analiziramo ločeno po podskupinah A in B. V podskupini A je razmerje med TOZD in TOK v povprečju za vsa gozdna gospodarstva sicer precej izenačeno (TOZD pripada 41,8% dolžin cest, TOK pa 58,2%), pri posameznem gozdnem gospodarstvu pa je to razmerje dokaj neizravnano. V podskupini B pa tudi v povprečju TOK pripada pretežni del cest (79,3% dolžin), ki smo jih uvrstili v to podskupino, TOZD pa le 20,7%. Pri posameznih gozdnih gospodarstvih pa je to razmerje še dosti večje. Tako odpade na TOK n.pr. pri GG Ljubljana 100%, pri GG Nazarje 94,8%, pri GG Tolmin 90,9% vseh dolžin cest, ki smo jih uvrstili v podskupino B.

Vsi do sedaj navedeni podatki izkazujejo le relativno razmerje 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 se to razmerje lahko preračunalo v absolutne vrednosti, bodisi v obliki dejanske dolžine cest, ki pripada negozdarskim interesom ali pa v obliki denarne vrednosti. V ta namen smo vse ceste v skupini II. preračunali na tako imenovane reducirane dolžine. Reducirana dolžina pomeni tisto dolžino cest, ki bi glede na delež, kateri je bil za vsako cesto posebej ocenjen v začetku analize, pripadal gospodarski dejavnosti, katere interes je bil upoštevan pri načrtovanju.

V tabeli števil. 23 v prilogi so prikazane izračunane reducirane dolžine po gozdnih gospodarstvih ter razmerje teh dolžin glede na TOZD in TOK.

Iz tabele števil. 23 je razvidno, da v povprečju od skupne dolžine zgrajenih cest odpade 10,5% te dolžine na reducirane dolžine. Pri posameznih gozdnih gospodarstvih je delež reduciranih dolžin mnogo večji, tako npr. pri GG Tolmin 16,5%, pri GG Nazarje 15,9%.

Če sedaj podatke iz tabel števil. 21, 22 in 23 preračunamo na letno povprečje in predpostavimo, da podatke iz šestih gozdnih go-

REDUCIRANE DOLŽINE ZGRAJENIH GOZDNIH CEST V OBDOBJU 1975-80, KJER SO BILI UPOŠTEVANI
NEGOZDARSKI INTERESI

Tabela števil. 23

	Gozdno gospodarstvo	T O Z D		T O K		S k u p a j	
		Reducirana dolžina	Delež	Reducirana dolžina	Delež	Reducirana dolžina	Delež od vseh cest
		km	%	km	%	km	%
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
S k u p a j		23,39	30,5	53,27	69,5	76,76	10,5

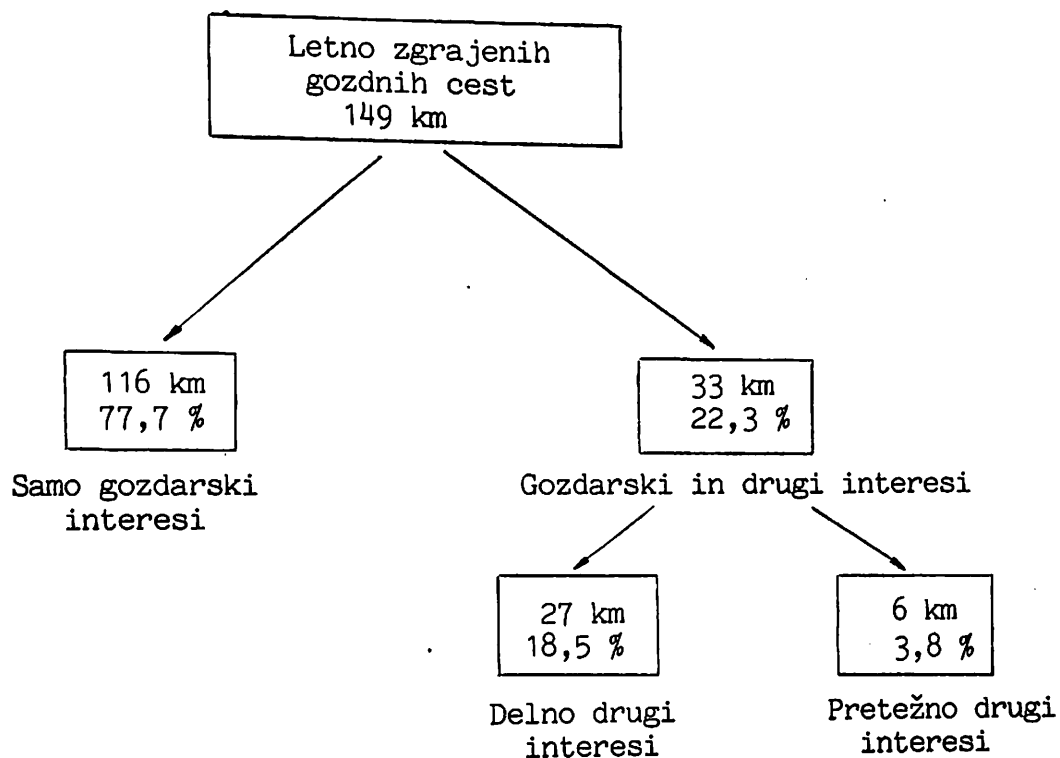
spodarstev, ki so bila izbrana kot vzorec, lahko razširimo na razmere celotne Slovenije (kar pravgotovo pomeni veliko posploševanje), tedaj pridemo do naslednjih ugotovitev (Priloga števil 1 in 2):

- Od povprečno letno zgrajenih gozdnih cest v Sloveniji 301 km v obdobju 1975 - 1980 je bilo zgrajenih 208 km dolžin samo z upoštevanjem gozdarskih interesov in 93 km cest, pri katerih so bili poleg gozdarskih upoštevani tudi drugi interesi, pri tem je bilo zgrajenih 27 km gozdnih cest, pri katerih so bili drugi, torej negozdarski interesi celo prevladujoči. Če bi ceste, pri katerih so bili upoštevani tudi drugi interesi, strnili v skupno - reducirano dolžino, bi to zneslo 32 km.
- Če pa upoštevamo gradnjo gozdnih cest samo v okviru TOZD, potem od povprečno letno zgrajenih cest (149 km) odpade 116 km na ceste le z gozdarskimi interesi in 33 km cest z upoštevanjem drugih interesov oziroma so povprečno letno zgradili 10 km cest (reducirana dolžina) za negozdarske potrebe, kar znese 6,5 % vseh v okviru TOZD zgrajenih cest.
- V okviru TOK pa od povprečno letno zgrajenih cest (152 km) odpade 93 km na ceste le z gozdarskimi interesi ter 59 km (39%) na ceste z upoštevanjem drugih interesov. Letno je bilo v povprečju zgrajenih 22 km cest (reducirana dolžina) za negozdarske potrebe ali kar 14,5% vseh cest, zgrajenih v okviru TOK.

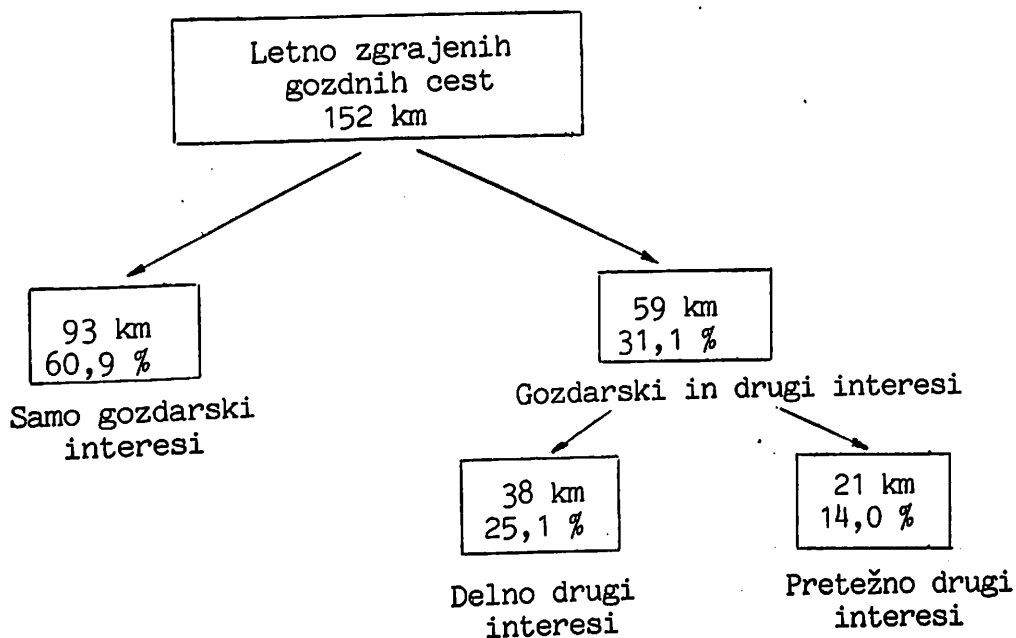
Naj ponovno omenimo, da ceste, ki so bile načrtovane in zgrajene samo z vidika potreb gozdarstva, ne uporabljajo izključno le gozdarji in ne služijo le gospodarjenju z gozdom. Take ceste seveda uporabljajo tudi drugi koristniki prostora, nekje v večji, drugod v manjši meri, odvisno pač od lokalnih razmer, vendar je pri ekonomski utemeljitvi teh cest zadostoval le interes gozdarstva. Torej so stroški za zgraditev in vzdrževanje takih cest v celoti upravičeni in pokriti iz dohodka gozdarske dejavnosti.

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

A; Načrtovanje gozdnih cest v družbenih gozdovih

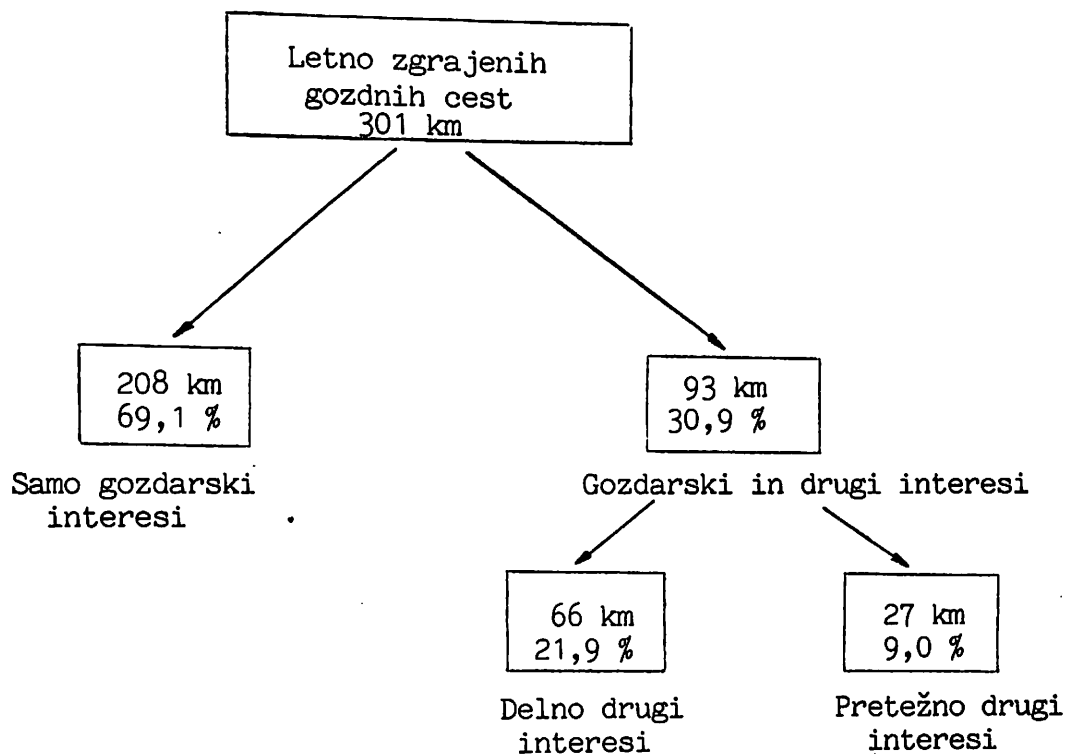


B) Načrtovanje gozdnih cest v zasebnih gozdovih

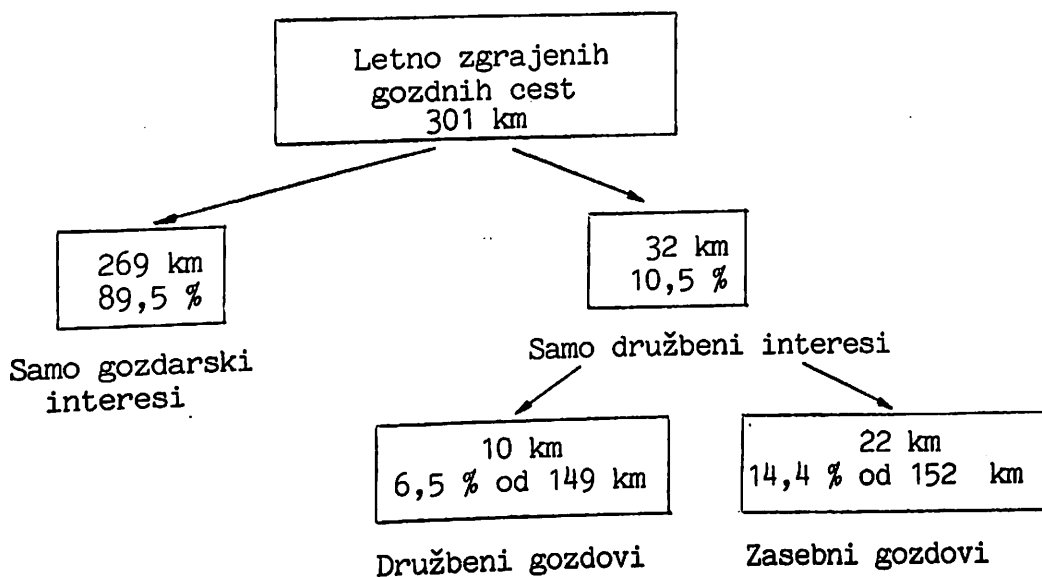


RAZČLENITEV INTERESOV, KI SO BILI UPOŠTEVANI PRI NAČRTOVANJU GOZDNIH
CEST V OBDOBJU 1975 - 80

C) Načrtovanje gozdnih cest v vseh gospodarskih
gozdovih Slovenije



REDUCIRANE DOLŽINE ZGRAJENIH GOZDNIH CEST V OBDOBJU 1975 - 80,
KJER SO BILI UPOŠTEVANI NEGOZDARSKI INTERESI



Nasprotno pa pri cestah, pri katerih so bili upoštevani tudi drugi, torej negozdarski interesi, temu ni tako. Gradnja take ceste ni popolnoma ekonomsko utemeljena samo iz potreb gozdarstva, ampak so bili pri tem upoštevani in posredno vrednoteni tudi drugi interesi. V primeru, ko gre za gozdno cesto, pri kateri so drugi interesi prevladujoči (skupina II, podskupina B), tedaj gozdarji take ceste sploh ne bi gradili, ker jo za svoje potrebe ne bi mogli ekonomsko opravičiti. Edino pravilno bi bilo, da tista gospodarska ali družbena dejavnost, ki ima svoj interes za zgraditev določene ceste, sofinancira gradnjo in vzdrževanje ceste v enakem deležu, kot je ta delež prisoten oziroma je bil upoštevan pri samem načrtovanju in gradnji prometnice.

Ker so interesi izven gozdarstva dostikrat zelo splošni in je težko opredeliti konkretno dejavnost, v tem primeru govorimo o širših družbenih interesih. V gozdarsko razvitih deželah se zavedajo, da gozdarstvo ni dolžno finančno pokrivati širših družbenih interesov, zavedajo pa se tudi, da je gradnja cest predpogoj za uspešno gospodarjenje z gozdom, močno gozdarstvo pa osnova za razvoj številnih gospodarskih panog, zato iz državne blagajne v velikem deležu subvencionirajo 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 je subvencionirana celo gradnja pomembnejših, stalnih vlak;
- v Avstriji država subvencionira v zasebnih gozdovih 30-50% stroškov gradnje gozdnih cest, v varovalnih gozdovih celo do 90%;
- v ZR Nemčiji, v deželi Bavarska, država subvencionira 53% stroškov.

Pri nas se po novem zakonu o gozdovih (iz leta 1985) gradnja gozdnih cest prišteva k dejavnostim posebnega družbenega pomena, kar pomeni, da naj bi politiko o gradnji gozdnih cest ter skrb za združevanje finančnih sredstev 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, v kolikšnem deležu so bile sofinancirane tiste gozdne ceste, ki smo jih uvrstili v skupino II., torej ceste, pri katerih so bili upoštevani tudi negozdarski interesi. Ugotovili smo, da je bilo v obdobju 1975-80 sofinancirano od drugih dejavnosti 69,6 km gozdnih cest, kar znese le 9,6% od celotne dolžine zgrajenih cest oziroma le 30,8% dolžin cest, pri katerih so bili upoštevani drugi interesi.

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

Če to finančno breme preračunamo v dolžino gozdnih cest, potem dobimo dolžino 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 pojavljajo s svojimi interesi pri načrtovanju in gradnji gozdnih cest. V ta namen smo proučili vsako cesto posebej in vse

negozdarske interese združili v 4 skupine. Njihov delež je naslednji:

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 zastopanosti 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 krajev z dolino, pri čemer so bili kraji predhodno že odprti, vendar za današnji način prometa neustrezno.

Ugotovili smo naslednje notranje razmerje:

- odpiranje 1 kmetije	19%
- odpiranje 2 kmetij	10%
- odpiranje 3 ali več kmetij	5%
- odpiranje 1 zaselka	23%
- odpiranje 2 zaselkov	3%
- odpiranje 3 ali več zaselkov	6%
- odpiranje 1 vasi	2%
- boljša povezava kraja	<u>32%</u>
s k u p a j	100%

Skupina b - kmetijstvo

Notranja razčlenitev v tej skupini kaže naslednje razmerje:

- poljedelstvo	36%
- pašništvo	50%
- planšarstvo	<u>14%</u>
s k u p a j	100%

V skupini kmetijskih interesov je najmočneje zastopano pašništvo (50%), kar je razumljivo, saj so pašniki in travniki

običajno bolj oddaljeni od kmetije in pot do njih često vodi skozi gozdove.

Skupina c - lovstvo in turizem

Iz podrobnejše razčlenitve je razvidno naslednje:

- lovstvo	29%
- rekreacija	18%
- turizem	46%
- planinstvo	<u>7%</u>
s k u p a j	100%

V tej skupini zavzema vidno mesto turizem z 46% deleža. 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 naslednji interesi:

- Jugoslovanska ljudska armada	20%
- Republiška skupnost za ceste	45%
- RTV	11%
- urejanje hudournikov	16%
- komunalne storitve	<u>8%</u>
s k u p a j	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. Gradnja ceste v dolžini 7,2 km je bila financirana iz naslednjih virov:

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

Pri drugih dejavnostih v skupini d gre za naslednje interese:

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

Zaradi boljše preglednosti smo razčlenitev negozdarskih interesov prikazali na prilogi števil. 3.

Z razčlenitvijo posameznih skupin lahko spoznamo, kako zelo različni interesi lahko nastopajo vzporedno z gozdarskimi interesi pri gradnji gozdne ceste. Skoraj polovico vseh negozdarskih interesov je vključenih v skupini - javni interes, kjer gre za potrebe po odpiranju posameznih kmetij ali zaselkov ali sodobnejšo povezavo od javnih prometnih poti odmaknjenih krajev. S tem, ko gozdarstvo pretežno iz lastnih sredstev gradi in vzdržuje ceste, ki daleč presegajo samo gozdarski interes, ampak imajo mnogo širši družbeni značaj, s tako svojo dejavnostjo pravgotovo prispeva pomemben delež k ohranjanju naselij v hribovitih predelih in s tem k skladnejšemu gospodarskemu razvoju celotne dežele ter nenazadnje k bolj zdravi družbi nasploh.

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

Delež negozdarskih interesov:	Vrsta interesov:	Podrobna razčlenitev interesov:	
70 %	- javni interes	<ul style="list-style-type: none"> - odpiranje kmetij - odpiranje zaselkov - odpiranje vasi - boljša povezava krajev 	<ul style="list-style-type: none"> 34 % 32 % 2 % 32 %
11 %	- kmetijstvo	<ul style="list-style-type: none"> - poljedeljestvo - pašništvo - planšarstvo 	<ul style="list-style-type: none"> 36 % 50 % 14 %
13 %	- lovstvo in turizem	<ul style="list-style-type: none"> - lovstvo - rekreacija in turizem - planinstvo 	<ul style="list-style-type: none"> 29 % 64 % 7 %
6 %	- ostali interesi	<ul style="list-style-type: none"> - J L A - Republiška skupnost za ceste - Urejanje hudournikov - komunalna ureditev 	<ul style="list-style-type: none"> 23 % 50 % 18 % 9 %

5. POVZETEK GLAVNIH UGOTOVITEV

V elaboratu so proučeni podatki popisa gozdov v Sloveniji po stanju 31.12.1979 in sicer tisti elementi popisa, ki vplivajo na načrtovanje oziroma na samo gradnjo gozdnih prometnic (predvsem gozdnih cest). Nadalje so obdelani podatki o upoštevanju interesov različnih gospodarskih dejavnosti pri načrtovanju gozdnih cest v obdobju 1975-80.

Iz obeh delov študije lahko povzamemo naslednje glavne ugotovitve:

- V literaturi smo našli zelo različno razčlenitev naklonov terena, kar kaže na veliko neenotnost in različen pristop pri obravnavanju te tematike.
- Uporabljena razčlenitev naklonov terena pri izvedenem popisu gozdov ni ustrezna za potrebe načrtovanja in gradnje gozdnih prometnic, 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% po površini. Do nadmorske višine 600 m leži 56% , do 800 m pa kar 88% vseh gospodarskih gozdov. Glede na naklon terena je ugotovljeno, da največ gospodarskih gozdov raste na zmerno strmih terenih z naklonom 20 - 35% (36% gozdov), na položnejših terenih od 35% raste 64%, na strmejših terenih od 35% pa 36% gospodarskih gozdov.
- Zastopanost posameznih vrst kamenin ter stopnja njihove razpadlosti ni bistveno pogojena z naklonom terena, pač pa z nadmorsko višino in to pri karbonatnih in mešanih hribinah, medtem ko pri nekarbonatnih hribinah ta pogojenost ni izraziteje izražena.

- Oblika reliefa ni pomembneje pogojena z nadmorsko višino (razen v prvem in zadnjem višinskem pasu), pač pa ima na obliko reliefa močan vpliv naklon terena.
- Stanje površja je močno odvisno tako od nadmorske višine kot tudi od naklona terena. Delež kamnitosti in skalovitosti narašča z nadmorsko višino in večjo strmino.
- Naklon terena z nadmorsko višino hitro narašča le do višine okoli 600 m, nad to višino pa se povprečni naklon terena skoraj ne spreminja več in zavzema vrednost okoli 40% . Povprečni naklon terena vseh gospodarskih gozdov v Sloveniji znaša 33,9%.
- Na način spravila ima odločilen vpliv naklon terena, vendar rezultati 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 njeno hitro povečanje v višinskem pasu od 1400 - 1600 m.
- Gostota cest in pravilni koeficient P_s imata konveksni potek krivulje glede na naklon terena.
- V nestrnjenih gozdovih ni mogoče gozdno prometno omrežje načrtovati izključno z vidika gospodarjenja z gozdovi, ampak je v mnogih primerih treba upoštevati tudi interese drugih porabnikov prostora.
- Od skupno zgrajenih gozdnih cest v obdobju 1975-80 je bilo 31% dolžin cest, pri katerih so bili pri načrtovanju upoštevani tudi interesi drugih dejavnosti.
- Pretežni del cest (64,3%) z upoštevanjem negozdarskih interesov je bilo zgrajenih v okviru TOK in 35,7% v okviru TOZD.

- Od povprečno letno zgrajenih gozdnih cest v Sloveniji (301 km) v obdobju 1975-80 odpade 93 km na ceste, pri katerih so bili upoštevani interesi drugih gospodarskih dejavnosti oziroma 27 km na ceste, pri katerih so bili ti interesi prevladujoči. Če bi delež gozdnih cest z negozdarskimi interesi strnili v skupno dolžino, bi ta znašala 32 km. Gradnja navedene dolžine je bila financirana v obsegu 2/3 iz sredstev gozdarstva in le 1/3 iz sredstev drugih dejavnosti, čeprav bi negozdarske dejavnosti morale pokrivati celotne stroške izgradnje. Podatki torej kažejo, da je gozdarstvo v obdobju 1975-80 vsako leto iz lastnih sredstev zgradilo 21,5 km cest za potrebe drugih gospodarskih dejavnosti.

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 forst. 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.: Odprtost 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 uređjivanje šuma u brdsko-plainskim 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 : 100 000 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. HAHN, 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, As, 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. 98-92
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 ekologa 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.mednar.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 Wälderschliessung für das Berggebiet, Bündler Wäld, 1985, 1 str. 6-11
43. SÅMSET, I.: Driftsteknisk klassifisering av akogforholdene: Telemark fylke, Telemark fylke, 1955
44. SAMSET, I.: Terrain Classification of Forest Areas in the Greek Mountains, Det Norske Skogforsøksvesen, Vollebekk, 1967
45. SCHANTZ, W.: Wegebau und Naturschutz bei der Walderschliessung in Bayern, Allgemeine Forstzeitschrift, 1983, 42, str. 1128-1129
46. SCHNYDER, : Die Walderschliessung aus der Sicht des Försters, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1982, 1, str. 37-44
47. SCHWAB, P.: Praktizierter Umweltschutz-Landschaftschonender Forststrassenbau im Bergwald, Holz-Kurier, 1984, 31, str. 9-13
48. STERGIADIS, G.: Das Forstwegenetz 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.

PREGLED TABEL

Številka:	Naslov:	Stran:
1	Pregled klasifikacij terena glede na naklon	8
2	Razčlenitev površin gospodarskih gozdov po višinskih pasovih	16
3	Kumulativa deležev površin gospodarskih gozdov po višinskih pasovih	18
4	Vrsta kamenin - deleži po višinskih pasovih	22
5	Razpadlost kamenin - razčlenitev po višinskih pasovih	26
6	Relief - razčlenitev po višinskih pasovih	29
7	Površje - razčlenitev po višinskih pasovih	32
8	Naklon terena - deleži po višinskih pasovih	35
9	Način spravila - razčlenitev po višinskih pasovih	40
10	Stopnje pravičnih razdalj ter povprečne pravične razdalje po višinskih pasovih	44
11	Izračun gostote cest po višinskih pasovih	49
12	Razčlenitev površin gospodarskih gozdov po naklonih terena	54
13	Vrsta kamenin - deleži po naklonih terena	58
14	Razpadlost kamenin - razčlenitev po naklonih terena	61
15	Relief - razčlenitev po naklonih terena	63
16	Površje - razčlenitev po naklonih terena	66
17	Način spravila - razčlenitev po naklonih terena	69
18	Stopnje pravičnih razdalj ter povprečne pravične razdalje po naklonih terena	73
19	Izračun gostote cest po naklonih terena	77
20	Višinski pasovi - deleži po naklonih terena	80
21	Upoštevanje različnih interesov pri načrtovanju gozdnih cest, zgrajenih v obdobju 1975 - 1980	92
22	Upoštevanje negozdarskih interesov pri načrtovanju gozdnih cest, zgrajenih v obdobju 1975-1980 pri TOZD in TOK	94
23	Reducirane dolžine zgrajenih gozdnih cest v obdobju 1975 - 80, kjer so bili upoštevani negozdarski interesi	96

PREGLED GRAFIKONOV

Štev.	N a s l o v :	Stran:
1	Deleži površin gospodarskih gozdov po višinskih pasovih	17
2	Kumulativa deležev površin po višinskih pasovih	19
3	Delež gozdnosti po višinskih pasovih	20
4	Vrsta kamenin - deleži po višinskih pasovih	23
5	Razpadlost kamenin - razčlenitev po višinskih pasovih	27
6	Relief - razčlenitev po višinskih pasovih	30
7	Površje - razčlenitev po višinskih pasovih	33
8	Razredi naklonov terena po višinskih pasovih	36
9	Povprečni nakloni terena po višinskih pasovih	37
10	Način spravila - razčlenitev po višinskih pasovih	41
11	Stopnje pravih razdalj po višinskih pasovih	45
12	Povprečne pravih razdalje in gostota cest po višinskih pasovih	50
13	Deleži površin gospodarskih gozdov po naklonih terena	55
14	Vrsta kamenin - deleži po naklonih terena	59
15	Razpadlost kamenin - razčlenitev po naklonih terena	62
16	Relief - razčlenitev po naklonih terena	64
17	Površje - razčlenitev po naklonih terena	67
18	Način spravila - razčlenitev po naklonih terena	70
19	Stopnje pravih razdalj po naklonih terena	74
20	Povprečne pravih razdalje in gostota cest po naklonih terena	78
21	Višinski pasovi - deleži po naklonih terena	81

PREGLED PRILOG

1	Razčlenitev interesov, ki so bili upoštevani pri načrtovanju gozdnih cest v obdobju 1975-80	98
2	Reducirane dolžine zgrajenih gozdnih cest v obdobju 1975-80, kjer so bili upoštevani negozdarski interesi	99
3	Razčlenitev negozdarskih interesov, ki so bili upošte- vani pri načrtovanju gozdnih cest	105

