

Oxf. 375.4/(497.12)

*Izvleček:*

**E. REBULA:**

### **SPRAVILO S TRAKTORJI V SLOVENIJI**

*Študija obravnava možnosti za spravilo gozdnih sortimentov s traktorji v Sloveniji. Delež spravila s traktorji je v družbenih gozdovih okoli 80 %, v zasebnih pa okoli 60 %. Delež je do sedaj hitro naraščal. Terenske, reliefne in geološke okoliščine dopuščajo smotno spravilo s traktorji na okoli 78–80 % površine vseh gozdov. Na polovici te površine je bilo ali bo treba zgraditi vlake.*

*Synopsis:*

**E. REBULA:**

### **WOOD SKIDDING WITH TRACTORS IN SLOVENIA**

*The paper deals with the state of the different possibilities of wood skidding with tractors in Slovenia.*

*The share of wood skidding with tractors represents 80% in public forests and about 60% in private forests. Until now the share has been increasing rapidly. The ground, relief and geological circumstances allow suitable wood skidding with tractors on approximately 70–80 % of the total forest area. On half of this area it has been or will be necessary to build skidding tracks.*

*prof. dr. Edvard REBULA, dipl. inž. gozd.  
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo  
61000 Ljubljana, Večna pot 83, YU*

## 1. UVOD

Po drugi svetovni vojni so začeli v Evropi uporabljati za spravilo lesa traktor. Pri nas so prvi poskusi rabe traktorjev v ta namen v petdesetih letih, najprej goseničar, nato kolesnik. Pozneje so se v Ameriki razvili posebni gozdarski zgibniki. Razvoj hidravlike, elektronike in nove tehnologije izdelave so omogočili hiter napredek. V gozd smo dobivali čedalje več in večjih strojev. Zgibna šasija je postala podlaga, na katero vgrajujejo vse mogoče izvedbe pripomočkov za podiranje in obdelavo dreves, spravilo lesa in dodelavo raznih sortimentov. V svetu govorijo o dobi avtomatizacije v gozdarstvu in o robotizaciji del v gozdarstvu (PUTKISTO 1985). Tudi pri nas je v gozdu vse več strojev. Danes ima gozdni delavec na voljo 7- do 10-krat večjo moč strojev, kot pa jo je imel pred 20 leti (REBULA 1982). Hitro je naraščal delež traktorskega spravila. Njegov razvoj je prikazan v preglednici 1 (po KRIVCU 1979 in REMICU 1979, 1981, 1983).

Spravilo s traktorji je povzročilo nastanek ali gradnjo vlak. Da bi bilo delo s strojem čimbolj gospodarno, in zaradi znane zakonitosti o kosovnem volumnu smo stremeli k čim večjim kosom. Vse to je v gozdu povzročalo precejšnjo škodo na tleh in drevju. Z raziskavami so ugotovili, kolikšna je bila škoda na drevju, in kakšne so bile njene posledice. Menijo pa, da so poškodbe tal pomembnejše. O tem še ni zadostnih raziskav. Pri nas jih sploh še nimamo.

Spravilo s traktorji je nujno. Zaradi posestnih razmer in terenskih okoliščin bo pri nas delež spravila s traktorji razmeroma visok. Zato bomo poskušali ugotoviti, kolikšen je delež spravila sortimentov s traktorji zdaj in kakšen naj bi bil ta delež v prihodnje glede na terenske, talne in sestojne razmere naših gozdov. Podlaga za sklepanje bodo podatki popisa gozdov ob koncu leta 1979, zlasti podatki o geološki podlagi, nagibu in kamenitosti sveta, pravih razdaljah, vrsti obratovanja in seveda lastništvo gozdov.

Preglednica 1

### RAZVOJ TRAKTORSKEGA SPRAVILA V DRUŽBENIH GOZDOVIH SLOVENIJE

Leto	Vrsta traktorjev											
	Prilagojeni kolesniki			Zgibniki			Goseničarji			Slupaj		
	Števi- lo	Spravlje- no m <sup>3</sup>	Delež spravila %	Števi- lo	Spravljeno m <sup>3</sup>	Delež spravila %	Šte- vilo	Spravljeno m <sup>3</sup>	Delež spravila %	Števi- lo	Spravljeno m <sup>3</sup>	Delež spravila %
1968	107	272957	23	-	-	-	29	91205	8	136	364162	31
1970	100	152262	12	6	40426	3	32	93192	7	138	285880	32
1972	138	258630	20	18	103654	8	28	91130	7	184	453414	35
1974	164	257745	23	37	166495	11	40	79175	5	241	603415	39
1976	197	470146	36	43	219094	17	35	81825	6	275	771065	59
1978	230	520715	39	43	236086	17	51	84341	6	324	841142	62
1980	293	576424	45	48	239964	19	36	75904	6	377	892292	70
1982	358	655741	49	57	285721	20	43	94512	7	458	1015974	76

## 1. SPRAVILO LESA S TRAKTORJI

S periodičnimi anketami (REMIC 1968–1982) zbiramo vsaki dve leti podatke o stanju mehanizacije pri pridobivanju sortimentov. Lanski podatki (za leto 1984) še niso zbrani in obdelani. Na voljo pa so podatki za vsa druga leta. Zbrani so v preglednici 1.

Iz preglednice vidimo, da spravimo s traktorji v SR Sloveniji samo v družbenih gozdovih že več kot milijon kubičnih metrov raznih sortimentov na leto. Delež traktorskega spravila v družbenih gozdovih je 76 %. Samo s prilagojenimi traktorji spravimo skoraj polovico (49 %) vseh sortimentov, 20 % z zgibniki in 6–7 % z goseničarji. Delež goseničarjev je že nekaj let enak – se je ustalil. Narašča pa delež prilagojenih in zgibnih traktorjev. Zadnja leta je naraščal delež spravila s traktorji po stopnji 3–4 % na leto.

Preglednica 2

### SPRAVILO S TRAKTORJI V ZASEBNIH GOZDOVIH

Leto	Število traktorjev	S traktorji spravljenih $m^3$	Delež spravila %	Povprečna pravilna razdalja m
1974	1533	246 800	16	735
1976	5158	351 550	23	645
1978	10911	626 250	39	605
1980	15681	814 470	50	641
1982	30685	1013 800	56	596

V preglednici 2 so podatki o spravilu sortimentov v zasebnih gozdovih.

Tudi v zasebnih gozdovih spravijo lastniki gozdov že več kot milijon kubičnih metrov sortimentov s traktorji. Delež spravila s traktorji je tu 56 % in hitro narašča.

V preglednici so tudi podatki o povprečnih pravilnih razdaljah. Vidimo, da se stalno skrajšujejo zaradi gostitve cest. So pa kljub temu še vedno razmeroma dolge in daljše, kot bi človek predvideval po podatkih o gostoti cest.

Presenetljivi so podatki o številu traktorjev, ki jih lastniki gozdov uporabljajo za dela v gozdu. Natančne podatke o številu zasebnih traktorjev v Sloveniji je težko zbrati. Menijo, da je danes okoli 60 000 zasebnih traktorjev. To pomeni, da jih je še enkrat več, kot jih kaže anketa iz leta 1982 in so z njimi spravljali les. Zato je danes verjetno veliko več traktorjev, s katerimi lastniki občasno delajo v gozdu.

Iz podatkov v obeh preglednicah lahko sklepamo:

- Delež spravila s traktorji je bil (leta 1982) v družbenih gozdovih 76 % in je naraščal. V zasebnih gozdovih je delež 56 % in prav tako narašča.
- V Sloveniji spravijo s traktorji že več kot 2 milijona kubičnih metrov gozdnih sortimentov.

- Zelo hitro narašča število zasebnih traktorjev, s katerimi lastniki spravljajo gozdne sortimente.

Ob takih ugotovitvah se sama po sebi odpirajo tale vprašanja:

- Kakšen je v resnici smotrni delež traktorskega spravila v Sloveniji? Kaj ga pospešuje in kaj omejuje?
- Glede na tolikšno število zasebnih traktorjev — pri tem moramo upoštevati prevozne razdalje, posestno sestavo, domačo porabo lesa in druge značilnosti gospodarjenja v zasebnih gozdovih, postaja čedalje bolj dvomljivo, kaj odpira gozd. Cesta ali vlaka? Koliko naj jih bo? Kakšno naj bo njuno razmerje? Kaj določa ta razmerja?

Odgovori na vsa ta vprašanja so več kot nujni. Morali bi jih poznati že včeraj, pa jih še jutri ne bomo. Posebno pomembni so za določanje ciljev gospodarjenja z gozdovi in ukrepov za njihovo uresničevanje, pa tudi zaradi vse večjega nadzora in zanimanja široke javnosti za stanje in usodo gozdov.

Odgovor na drugi sklop navedenih vprašanj presega okvir razprave. Nanje bo treba najbrž še nekaj časa počakati. Zbranih pa je že precej postavk (ABEGG 1978, 1981, ARNAUTOVIĆ 1976, BOJANIN 1975, 1981, 1982a, 1982b, HABSBURG-LOTHRINGEN 1969, IVANEK 1976, DOBRE 1980, 1982, JELIČIĆ 1981, KLEMENČIĆ 1965, KRIVEC 1978, 1979, 1980, LEIBUNDGUT 1971, LOFFLER 1974, NIKOLIĆ 1985, REBULA 1978, 1980, 1983, SEVER 1980, TIČERIĆ 1982 in dr.), ki načenjajo to problematiko in počasi ožijo krog. Manjkajo zlasti temeljne interdisciplinarne raziskave o vplivu stroja in prometnice na tla in gozd, na rastišče in biocenozo. Tudi na tem področju že raziskujemo.

V tem prispevku bomo poskušali odgovoriti le na vprašanje: kakšen bo delež spravila s traktorji v Sloveniji?

## 2. MOŽNOST SPRAVILA S TRAKTORJI GLEDE NA PREHODNOST SVETA

Prehodnost sveta s traktorji določajo:

- nagib sveta
- površje in
- nosilnost podlage.

Popis ne zajema podatkov o nosilnosti. Menimo, da ob običajni vlažnosti lahko zaradi nosilnosti skoraj na vseh naših gozdnih tleh vozimo s traktorji.

Nagib sveta in površje smo v popisu gozdov razvrstili v razrede, ki so razvidni v preglednici 3. V resnici smo površje pri popisu razvrščali v 5 kategorij. Za opredelitev prehodnosti sem združil te razrede:

1. kamenito 20–50 % in skalovito do 30 % površine
2. kamenito nad 50 % in skalovito nad 30 %




Pri nagibih je v popisu razred „strmo“ 36–70 %. Ta razred je zelo širok. Meja med žičnicami in traktorji (okoli 50–60% nagiba, odvisno od podlage in vremena) gre ravno po sredi razreda. Zaradi tega je težko opredeliti mejo med žičnicami in traktorji.

V preglednici 3 smo podali pregled površin gozdov po posameznih kategorijah nagiba in površja. Iz te razvrstitve smo poskušali sklepati, iz katerih gozdov lahko spravljamo gozdne sortimente s traktorji. Utemeljitev tega sklepanja izhaja iz raziskave (REBULA 1983), kjer smo preverjali uporabnost raznih kazalnikov vplivov na spravilo sortimentov.

Preglednica 3

POVRŠINE GOZDOV PO PREHODNOSTI SVETA

SEKTOR - LASTNOSTVO	Površje: delež kamnitosti oz. skalovitosti	Ero- ta mere	Nagib sveta %					Skupaj km <sup>2</sup> . %
			do 10	11-20	21-35	36-70	nad 70	
Družbeni	Gladko	km <sup>2</sup>	185	229	353	306	36	1109 30
	Kamnito 20-50 % ali skalovito 10-30 %	km <sup>2</sup>	50	380	674	527	189	1820 49
	Kamnito nad 50 % ali skalovito nad 30 %	km <sup>2</sup>	6	61	212	269	249	797 21
	Skupaj	km <sup>2</sup> %	241 6	670 18	1329 33	1102 30	474 13	3726 100
Zasebni	Gladko	km <sup>2</sup>	434	734	1191	863	105	3327 51
	Kamnito 20-50 % ali skalovito 10-30 %	km <sup>2</sup>	115	490	906	850	234	2595 40
	Kamnito nad 50 % ali skalovito nad 30 %	km <sup>2</sup>	5	71	189	229	126	620 9
	Skupaj	km <sup>2</sup> %	554 8	1295 20	2286 35	1942 30	465 7	6542 100
Skupaj	Gladko	km <sup>2</sup>	619	963	1544	1169	141	4436 43
	Kamnito 20-50 % ali skalovito 10-30 %	km <sup>2</sup>	165	870	1580	1377	423	4415 43
	Kamnito nad 50 % ali skalovito nad 30 %	km <sup>2</sup>	11	132	401	498	375	1417 14
	Skupaj	km <sup>2</sup> %	795 8	1965 19	3525 34	3044 30	939 9	10268 100

Lahka prehodnost   
 Srednja prehodnost   
 Težka prehodnost 

Gozdove smo po nagibu in površju razvrstili v 3 kategorije:

1. Lahka prehodnost. S tega sveta je mogoče spravljati s traktorji povečini brez gradnje vlak. Vlake so padnične.
2. Srednja prehodnost: tu je mogoče spravljati s traktorji le, če zgradimo primerno omrežje vlak. Vlake so lahko padnične, praviloma pa pobočne.
3. Težka prehodnost: na tem svetu spravilo s traktorji ni smotno.

V preglednici 4 smo zbrali podatke o površini, lesni zalogi, etatu in prirastku za posamezno kategorijo prehodnosti in lastništva gozdov. Iz teh podatkov in na podlagi prejšnjih opredelitev (preglednica 3) lahko ugotovimo:

- V družbenih gozdovih je okoli 80 % površine gozdov primerne za spravilo s traktorji. Na tej površini je 83 % lesne zaloge, 85 % prirastka in 87 % etata vseh družbenih gozdov.
- V zasebnih gozdovih je okoli 89 % površine primerne za spravilo s traktorji. Na njej je 90 % lesne zaloge, 91 % prirastka in 91 % etata zasebnih gozdov.
- Če bomo spravljali na teh površinah s traktorji, bomo morali v Sloveniji zgraditi primerno omrežje vlak na skoraj polovici površine gozdov. Na približno 35 % površine pa bomo lahko spravljali s traktorji, ne da bi gradili vlake.
- Povprečna razdalja spravila je okoli 600 m. Gozdovi na lažje prehodnem svetu so bolj odprti. Tako je povprečna pravilna razdalja na svetu lahke prehodnosti 533 m, na svetu srednje prehodnosti 631 m in na svetu težke prehodnosti skoraj 700 m.
- Zasebni gozdovi so na svetu, ki je nekoliko lažje prehodni od družbenega.

Preglednica 4

POVRŠINA GOZDOV, LESNA ZALOGA, PRIRASTEK IN ETAT PO  
LASTNIŠTVU IN PREHODNOSTI GOZDOV

KAZALNIK IN ENOTA MERE		Družbeni gozdovi				Zasebni gozdovi				Skupaj			
		Prehodnost			Skupaj	Prehodnost			Skupaj	Prehodnost			Skupaj
		lahka	srednja	težka		lahka	srednja	težka		lahka	srednja	težka	
Površina	km <sup>2</sup>	1203	1779	744	3726	2969	2879	695	6543	4172	4658	1439	10269
	%	32	48	20	100	45	44	11	100	41	45	14	100
Lesna zaloga	mln m <sup>3</sup>	24,9	41,2	13,3	79,4	47,4	52,2	10,7	110,3	72,3	93,4	24,0	189,7
	%	31	52	17	100	43	47	10	100	38	49	13	100
Etat	1000 m <sup>3</sup>	504	777	188	1469	821	874	157	1852	1325	1651	345	3321
	%	34	53	13	100	44	47	9	100	40	50	10	100
Prirastek	1000 m <sup>3</sup>	649	988	283	1920	1291	1375	274	2940	1940	2363	557	4860
	%	34	51	15	100	44	47	9	100	40	49	11	1000
Povprečna razdalja spravila					597				600	533	631	693	599

### 3. MOŽNOSTI ZA SPRAVILO S TRAKTORJI ZARADI GRADNJE VLAK

V prejšnjem razglabljanju smo opredelili možnosti za spravilo s traktorji le glede na površje in nagib sveta. Tako smo dobili podatek o tehnično (tehnološko) mogočem deležu spravila s traktorji.

Pri odločitvi o načinu spravila pa je nujno upoštevati tudi možnost za graditev vlak glede na neugodne posledice v gozdu, ki jih lahko sproži ta gradnja. Pri tem mislimo zlasti na vse vrste erozijskih drenažnih procesov in druge podobne pojave.

Z gradnjo vlak povzročamo erozijo povsod. Na nekaterih rastiščih je erozija še znosna, npr. na kraških tleh, na drugih pa presega to mejo. Tako je zlasti na zelo strmih, enakomerno nagnjenih in dolgih pobočjih, kjer postane omrežje vlak ob dežju in nalivih lahko pravi „zbiralnik“ meteorne vode. Če so tla še globlja in težje prepustna, je erozija velika, lahko pa nastanejo ob vlakih celo usadi. Zato na takih krajih ne bi smeli graditi vlak.

O teh okoliščinah smo sklepali tudi iz podatkov v popisu o vrsti kamenine – geološki podlagi. Podatki o površinah gozdov na posameznih podlagah po sektorjih lastništva in prehodnosti sveta so zbrani v preglednici 5.

V preglednici 5 vidimo, da je 58 % gozdov na karbonatni podlagi (apnenci, dolomiti, dolomitizirani apnenci in apneni lapor), 12 % jih je na nevtralni nekarbonatni podlagi (tonaliti, amfiboliti, werfenski in rabeljski peščenjaki in škrilavci, kvartarne sedimentne kamenine, alkalni silikati ipd.). 18 % gozdne površine je na kisljih nekarbonatnih kameninah (permo karbonski škrilavci in peščenjaki); 12 % gozdov pa je na mešanih kameninah kot so razni nanosi ipd.

Preglednica 5

#### GOZDOVI PO GEOLOŠKI PODLAGI IN PREHODNOSTI SVETA

Geološka podlaga	Enota mere	Družbeni gozdovi				Zasebni gozdovi				Vsi gozdovi			
		Prehodnost sveta				Prehodnost sveta				Prehodnost sveta			
		Lahka	Srednja	Težka	Skupaj	Lahka	Srednja	Težka	Skupaj	Lahka	Srednja	Težka	Skupaj
Karbonatna	km <sup>2</sup>	635	1304	603	2542	1227	1688	497	3412	1862	2992	1100	5954
	%	17	35	16	68	18	26	8	52	18	29	11	58
Nekarbonatna nevtralna	km <sup>2</sup>	143	169	50	362	441	350	58	849	584	519	108	1211
	%	4	5	1	10	7	5	1	13	6	5	1	12
Nekarbonatna kislja	km <sup>2</sup>	223	229	54	506	710	635	93	1438	933	863	148	1944
	%	6	6	2	14	11	10	1	22	9	8	1	18
Mešana	km <sup>2</sup>	202	78	36	316	591	206	47	844	793	284	83	1160
	%	5	2	1	8	9	3	1	13	8	3	1	12
Skupaj	km <sup>2</sup>	1203	1780	743	3726	2969	2879	695	6543	4172	4658	2439	10269
	%	32	48	20	100	45	44	11	100	41	45	14	100

Izkušnje kažejo, da na nekarbonatnih podlagah ni smotno graditi vlak, pa tudi ne spravljati s traktorji na strmih (nad 50 % nagiba) in dolgih pobočjih. Zato sklepamo, da je le 60–65 % površin v kategoriji srednje prehodnosti na teh podlagah primerne za spravilo s traktorji. Glede na te omejitve lahko ugotovimo, da je okoli 78–80 % slovenskih gozdov primernih za spravilo s traktorji. V družbenih gozdovih je delež nekoliko nižji; okoli 75 %, v zasebnih gozdovih pa višji: okoli 82 %.

Vidimo, da nam omejitev možnosti za graditev vlak zniža za okoli 8 % delež gozdov, ki so primerni za spravilo s traktorji.



#### 4. ODPRTOST GOZDOV

Dostopnost gozdov je prvi pogoj za uspešno gospodarjenje. Izražamo jo z odprtostjo gozdov, ki naj bi jo kazala gostota prometnic. Govorimo o primarni (ceste) in sekundarni (vlake, trase žičnic, poti) odprtosti. Obe sta tesno povezani in odvisni ena od druge. Dopolnjujeta se in pogojujeta.

Primarna odprtost določa pravilne razdalje, pravilna razdalja pa ob drugih dejavnikih tudi vpliva na način spravila. Čim daljše so pravilne razdalje, toliko bolj je na splošno smotrno spravilo s traktorji.

Preglednica 6

#### GOZDOVI PO SPRAVILNIH RAZDALJAH IN PO LASTNIŠTVU GOZDOV

Spravilna razdalja <i>Km</i>	Družbeni gozdovi				zasebni gozdovi				Vsi gozdovi			
	Površina		Zaloga <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /ha	Delež igl. %	Površina		Zaloga <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /ha	Delež igl. %	Površina		Zaloga <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /ha	Delež igl. %
	km <sup>2</sup>	%			km <sup>2</sup>	%			km <sup>2</sup>	%		
do 2	244,6	7,2	210	70	395,7	6,2	177	58	640,3	6,5	190	62
2 - 5	1363,4	40,2	233	64	2517,2	39,4	177	55	3880,6	39,7	196	59
5 - 8	929,4	27,4	233	57	1896,2	29,5	170	50	2815,6	28,8	191	53
8 - 12	483,5	14,3	219	53	940,7	14,7	164	44	1424,2	14,6	183	48
nad 12	368,5	10,9	190	52	654,7	10,2	160	42	1023,2	10,4	172	46
S k u p a j	3309,4	100	225	59	6394,5	100	171	51	9783,9	100	190	54
Povprečna spravilna razdalja m	597				600				599			

V preglednici 6 smo prikazali površine gozdov po pravilnih razdaljah in poskušali opisati tudi njihovo kakovost. Za znak kakovosti smo vzeli hektarsko lesno zalogo in delež iglavcev v lesni zalogi. Pregled je podan za družbene in zasebne gozdove.

Podatki v preglednici 6 nam omogočajo tele sklepe:

- Glavnina slovenskih gozdov (40 %) je oddaljenih od ceste 200–500 m.
- Razmeroma velike povprečne razdalje spravila (600 m) so posledica še vedno občutnega deleža (10 %) neodprtih gozdov, kjer so pravilne razdalje nad 1200 m.
- Boljši gozdovi so bolj odprti.
- Lesne zaloge v gozdovih ob cestah so večje kot v gozdovih z dolgimi pravilnimi razdaljami. To kaže, da so sečnje enakomerne po vsej površini.
- Povprečna spravilna razdalja je enaka v obeh sektorjih lastništva.

V preglednici 7 smo zbrali podatke o odprtosti posameznih gozdov po vrsti obratovanja. Tudi tu vidimo, da so boljši gozdovi bolj odprti. Lahko tudi sklepamo, da so vse pomembnejše kategorije gozdov (prebiralno, skupinsko postopno in zastorno gospodarjenje) dokaj enakomerno odprte.

## Preglednica 7

### ODPRTOST RAZNIH KATEGORIJ GOZDOV IN NJIHOVA SESTAVA

VRSTA OBRATOVANJA	Družbeni gozdovi					Zasebni gozdovi				
	Površina		Letni etat 1000 m <sup>3</sup>	Lesna zaloga 3 m <sup>3</sup> /ha	Povpreč. sprav. razdalja m	Površina		Letni etat 1000 m <sup>3</sup>	Lesna zaloga 3 m <sup>3</sup> /ha	Povpreč. sprav. razdalja m
	2 km <sup>2</sup>	%				2 km <sup>2</sup>	%			
Prebiralno	494	13	276	282	623	956	15	370	205	571
Skupinsko postopno	1915	52	862	232	560	3590	55	1147	190	587
Zastorno	555	15	261	235	623	389	6	125	193	590
Panjevsko	73	2	8	52	757	413	6	48	63	687
Prilagojeno poseb. pomeni	497	13	22	114	-	259	4	12	87	-
Predvideno za preroeno	192	5	40	105	518	935	14	150	107	633
<b>S k u p a j</b>	<b>3726</b>	<b>100</b>	<b>1469</b>	<b>213</b>	<b>597</b>	<b>6542</b>	<b>100</b>	<b>1852</b>	<b>169</b>	<b>600</b>

Odprtost gozdov postaja vse pomembnejši in včasih celo ključni dejavnik smotrne izrabe predvidenega etata. Zaradi sušenja jelke in drugih pojavov umiranja drevja iz kakršnih koli vzrokov se v etatih hitro veča delež tako imenovanih slučajnih pripadkov. V nekaterih območjih je ta delež že blizu 30 % in še narašča. Večino takega drevja posekajo in spravijo z vsakoletnimi sečnjami „slučajnih pripadkov“ po vsej površini. Ponekod delajo to celo dvakrat na leto. To je smotno in tudi mogoče le tam, kjer so gozdovi trajno in dovolj odprti. Tako odprtost pa dandanes lahko zagotavlja le primerno omrežje vlak. To smo tudi sposobni narediti.

## 5. SKLEP

Delež traktorskega spravila je v družbenih gozdovih že blizu 80 %. V zasebnih gozdovih je ta delež blizu 60 %. Delež še narašča, zlasti v zasebnih gozdovih.

Podatki o kakovosti površja, nagibu sveta in geološki podlagi slovenskih gozdov kažejo, da je spravilo s traktorji primerno na okoli 78–80 % površine gozdov. Ta delež je v družbenih gozdovih najbrž že dosežen, v zasebnih bo pa kmalu. Na približno polovici površine gozdov je treba narediti vlake. Gradnja vlak zagotavlja sekundarno odprtost gozdov, ki edina omogoča, da se vse večji delež slučajnih pripadkov smotno izrablja.

## 6. POVZETEK

*Delež spravila sortimentov s traktorji je po letu 1960 zelo hitro naraščal. Vzporedno s tem se je čedalje bolj razmahnila gradnja vlak ali pa so vlake nastale same po sebi zaradi ponovnih voženj po istih smereh. Vse to pa je v gozdovih povzročalo precejšnjo škodo v sestojih in na tleh. Zato v strokovni javnosti pa tudi drugod neprestano razpravljajo o tem, kje je spravilo s traktorji smotno, in o primernem deležu takega spravila.*

V študiji smo poskusili odgovoriti na vprašanje, kolikšen je delež spravila s traktorji in kolikšen delež dopuščajo terenske in druge okoliščine, ki omejujejo spravilo s traktorji in vplivajo nanj. Študija je omogočila tele sklepe:

1. Delež spravila s traktorji je v družbenih gozdovih (leta 1982) že 76 %. V zasebnih gozdovih so spravili s traktorji že 56 % vseh sortimenov. Delež tega spravila je hitro naraščal (preglednici 1 in 2).
2. V zasebnih gozdovih dela občasno zelo veliko traktorjev (leta 1982 več kot 30 600). Ta ugotovitev in posestne ter socialne razmere dopuščajo domnevo, da bo delež spravila s traktorji še naprej naraščal.
3. Kakovost površja (delež kamenitosti in skalovitosti) in nagib sveta dopuščata uporabo traktorjev pri spravilu lesa v okoli 86 % slovenskih gozdov. Če pa upoštevamo omejitve pri gradnji vlak zaradi nevarnosti erozije in drugih škodljivih vplivov vlak, lahko ugotovimo, da je 78–80 % površine slovenskih gozdov primerne za spravilo s traktorji. Na polovici te površine bo treba zgraditi vlake, na drugi polovici pa bodo lahko upravljali s traktorji, ne da bi gradili vlake (preglednice 3–5).
4. Primerna odprtost gozdov je temeljni pogoj za smotrno gozdno gospodarstvo. Pri tem postaja čedalje pomembnejša trajna odprtost, ki jo zagotavlja samo primerno (gosto, razporejeno in zgrajeno) omrežje vlak. To je še posebno pomembno v današnjem času, ko zaradi umiranja gozdov hitro narašča delež slučajnih pripadkov (užitkov), ki jih moramo enkrat ali večkrat na leto pospraljšati po vsej površini.

## 7. ZUSAMMENFASSUNG

### HOLZTRANSPORT MIT TRAKTOREN IN SLOWENIEN

Der Anteil der Holzurückung mit Traktoren ist in Slowenien seit 1960 stark angestiegen. Gleichzeitig hat der Ausbau der Rückewege zugenommen. Das hat zu beträchtlichen Schäden der Waldbestände und Waldboden geführt. Aus diesem Grunde wird in den fachlichen und anderen Kreisen über die Zweckmässigkeit der Holzurückung mit den Traktoren und dessen entsprechendem Anteil, viel diskutiert.

In der Studie haben wir versucht die Antwort an folgende Fragen zu finden:

- wie gross ist der Anteil der Holzurückung mit Traktoren in Slowenien und
- welchen Ausmass der Holzurückung mit Traktoren erlauben das Gelände und andere, für das Rücken beschränkende Umstände.

Die Studie ermöglichte folgende Zusammenschlüsse:

1. Der Anteil der Holzurückung von allen Sortimenten mit den Traktoren beträgt in den gemeinschaftlichen Wäldern (Stand 1985) schon 76 % in den Privatwäldern dagegen 56 %. Der Anteil des Holztransportes mit den Traktoren ist schnell angestiegen (Tabellen 1 und 2).
2. In den Privatwäldern ist gleichzeitig eine hohe Anzahl von Traktoren (im Jahre 1982 über 30 600) tätig. Diese Tatsache, verbunden mit Waldeigentumsverhältnissen und

sozialen Umständen, lassen vermuten, dass der Anteil des Holzrückung mit dem Traktor noch zunehmen wird.

3. Die Bodenqualität (steinig bzw. felsig) und die Geländeneigung erlauben das Einsetzen der Traktoren für Holzbringung in ungefähr 86 % der slowenischen Wäldern. Werden die Erosionsgefahr und weitere schädliche Einflüsse auf den Ausbau der Rückegassen berücksichtigt, dann können wir feststellen, dass eine Waldfläche von 78 bis 80 % für den Holztransport mit Traktoren geeignet ist. Auf einer Hälfte von dieser Fläche müssen die Rückewege ausgebaut werden, auf der zweiten Hälfte kann die Holzbringung mit den Traktoren auf den nicht ausgebauten Rückegassen erfolgen (Tabellen 3 bis 5).
4. Eine geeignete Walderschliessung ist die Voraussetzung für eine zielbewusste Waldwirtschaft. Dabei ist eine ständige sekundäre Walderschliessung, garantiert durch eine geeignete Erschliessungsdichte von Rückewegen (Dichte, Anordnung, Ausbau) immer wichtiger. Das ist bedeutend vor allem heute, nachdem wegen des Waldsterbens der Anteil der zufälligen (ausserordentlichen) Nutzungen schnell zunimmt. Diese müssen einmal oder mehrere male während des Jahres auf der ganzen Fläche ausgeräumt werden.

(Uebersetzung: Sonja Horvat-Marolt)

## 8. SLOVSTVO

1. ABEGG, B.: Die Schätzung der optimalen Dichte von Waldstrassen in traktorbefarbarem Gelände. Mitteilungen 54 (1978) 2.
2. ABBEG, B.: Erschliessung aus waldbaulicher und wirtschaftlicher Sicht. Berichte 1981/226.
3. ARNAUTOVIĆ, R.: Odredjivanje optimalne srednje daljine privlačenja kao osnovnog elementa za odredjivanje optimalne gustine šumskih komunikacija. Mehaničacija u šumarstvu – stručno informativni bilten 5/1976, Sarajevo.
4. BOJANIN, S.: Izvlačenje tanje tehničke oblovine pomoću traktora. Drvna industrija 26 (1975) 11–12, s. 263.
5. BOJANIN, S.: Problematika finog otvaranja sastojina s osvrtom na klasifikaciju terena. Mehanizacija šumarstva 1981/9–10.
6. BOJANIN, S.: Istraživanja primjene lakih šumskih traktora s kotačima kod privlačenja trupaca u prorednim sastojinama na području ŠG Karlovac. Bilten mehanizacije 5 (1982), s. 42, Zagreb.
7. BOJANIN, S.: Sakupljanje trupaca vitlom. Mehanizacija šumarstva 7 (1982), št. 10–12, Zagreb.
8. DOBRE, A.: Odprtost gozdov v Sloveniji. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana 1980.
9. DOBRE, A.: Dejavniki, ki vplivajo na elemente prečnega prereza gozdne ceste. Zbornik gozdarstva in lesarstva 20, Ljubljana 1982.
10. HASBURG-LOTHRINGEN, U.: Untersuchungen über den Aufschliessungsgrad, die Verkehrsarten und die Rentabilität von Forstrassennetzen dargestellt an drei Forstbetrieben. Disertacija. Dunaj 1969.
11. IVANEK, F.: Vrednotenje požkodb pri spravilu lesa v gozdovih na Pohorju. Ljubljana 1976.

12. JELIČIĆ, V.: *Mreže traktorskih puteva i vlaka. Mehanizacija šumarstva. Zagreb 1981/11–12.*
13. KLEMENČIČ, I.: *Uporaba načel in obrazcev za računanje optimalne gostote prometnic. Gozdarski vestnik 23 (1965), s. 10.*
14. KRIVEC, A.: *Možnosti spravila lesa po strmih terenih navzgor. Gozdarski vestnik 36 (1978) 7–8.*
15. KRIVEC, A.: *Učinkovitost in oblikovanje novih organizacijskih postopkov pri spravljanju lesa s traktorji. Gozdarski vestnik 37 (1979), s. 315.*
16. KRIVEC, A.: *Proučevanje traktorskega spravila lesa. Ljubljana 1979.*
17. KRIVEC, A.: *Problemi spravila lesa in razvojne perspektive. Gozdarski vestnik 38 (1980), s. 153.*
18. LEIBUNDGUT, H.: *Integrale Walderschliessung. Forstwissenschaftliches Centralblatt 1971/3. s. 13–14.*
19. LÖFFLER, H.: *Funktionen und Möglichkeiten der Walderschliessung. Forst und Holzwirt 29, 1974/21, s. 449.*
20. NIKOLIĆ, S.: *Schlepperfahrwegenetz als Bedingung der Mechanisierung der ersten Transportphase – der Holzurückung. Referat na 19. simpoziju o mehanizaciji v gozdarstvu, Diemelstadt (ZRN) 1985.*
21. PUTKISTO, K.: *Elektronik in Forstmaschinen. Referat na 19. simpoziju o mehanizaciji v gozdarstvu. Diemelstadt 1985.*
22. REBULA, E.: *Vlake v gozdu. Gozdarski vestnik 36 (1978) 9.*
23. REBULA, E.: *Prispevek k opredeljevanju optimalne gostote omrežja gozdnih cest. Gozdarski vestnik 38 (1980), s. 372.*
24. REBULA, E.: *Kako naprej? Perspektive proizvodnosti dela pri pridobivanju gozdnih sortimentov. Gozdarski vestnik 40 (1982), s. 418.*
25. REBULA, E.: *Uporabnost značilnosti sestoja za napovedovanje časov sečnje in spravila sortimentov. Ljubljana 1983.*
26. REBULA, E.: *Vlačenje ali vožnja pri transportu lesa, rokopis. Postojna 1983.*
27. REBULA, E.: *Optimalna gostota vlak. Zbornik gozdarstva in lesarstva 23, Ljubljana 1983.*
28. REMIČ, C.: *Stanje mehanizacije v izkoriščanju gozdov SR Slovenije koncem leta 1978, 80, 82. IGLG Ljubljana 1979, 1981, 1983.*
29. SEVER, S.: *Istraživanje nekih eksploatacijskih parametara traktora kod privlačenja drva. Zagreb 1980, doktorska disertacija.*
30. ŠKRLJ, J.: *Uporabnost sistemov omrežja vlak. Diplomsko delo. Ljubljana 1982.*
31. TIČERIĆ, D.: *Uporedna analiza teorijskog i praktičnog odredjivanja optimalne gustine mreže šumskih puteva. Magistrsko delo. Beograd 1982.*

