

El. 52

INSTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
SLOVENIJE

STROJI PRI KRČENJU
GOZDOV

LJUBLJANA 1963

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO SLOVENIJE

S T R O J I P R I K R Č E N J U G O Z D O V

Sestavil:

Direktor

Ing. Marjan Novak
Višji strokovni sodelavec

Ing. Bogdan Žagar

Ljubljana, 1963

El. 52



1557

1957. 1. 1. 11

1957. 1. 1. 11

1957. 1. 1. 11

UVOD		I.
1	POJEM KRČENJA	1
2	TEHNIKA KRČENJA	2
2.1	Ruvanje panjev	2
2.11	Ročno ruvanje panjev	3
2.12	Ruvanje panjev z razstrelivi	3
2.13	Ruvanje panjev s stroji	6
	Navadna planirna deska	7
	Nož "Rome K/G"	7
	Grablje	9
	Štamper	9
	Štamper na zadnji strani traktorja	9
	Riper	9
	Koreninske ali krčilne grablje	13
	Krčilne priprave K-1A in K-2A	13
	Cilindrična priprava za ruvanje panjev	13
2.2	Ruvanje dreves	19
	Ročno ruvanje dreves	19
	Ruvanje dreves z razstrelivi	19
	Ruvanje dreves s stroji	19
2.3	Ruvanje korenin	22
2.31	Ročno izkopavanje korenin	22
2.32	Ruvanje korenin s stroji	22
2.4	Krčenje grmovja	25
2.5	Odstranjevanje materiala z izkrčene površine	26
2.6	Izravnavanje površine	28
	Tehnični podatki za stroje	29
3	UČINEK PRI KRČENJU GOZDOV	30
3.1	Učinek pri ruvanju panjev	30
3.11	Ročno ruvanje panjev	37
3.12	Ruvanje panjev z razstrelivi	38
3.13	Ruvanje panjev s stroji	38
3.2	Učinek pri ruvanju dreves	42
3.21	Ročno ruvanje dreves	43
3.22	Ruvanje dreves s stroji	43

	Stran	
3.3	Učinek pri ruvanju korenin	44
	3.31 Ročno ruvanje korenin	44
	3.32 Ruvanje korenin s stroji	44
3.4	Učinek pri krčenju grmovja	45
	3.41 Ročno krčenje grmovja	45
	3.42 Krčenje grmovja s stroji	45
3.5	Učinek pri odstranjevanju materiala s površine	46
3.6	Učinek pri izravnavanju površine	47
4	STROŠKI DELA PRI KRČENJU GOZDOV	48
4.1	Stroški ročnega dela	48
4.2	Stroški dela z uporabo razstreliva	49
4.3	Stroški dela s stroji	50
5	IZBIRA NAJBOLJ EKONOMIČNEGA NAČINA KRČENJA GOZDOV	57
5.1	Činitelji, ki vplivajo na stroške krčenja gozdov	57
	5.11 Namen krčenja	57
	5.12 Obseg krčitvenih del	57
	5.13 Razpoložljivi stroji in priprave	58
	5.14 Ekonomske in socialne razmere	58
5.2	Primer proračuna in izbire načina krčenja	59
	Namen krčenja gozdov	59
	Obseg krčitvenih del	59
	Razpoložljivi stroji in priprave	60
	Proračun stroškov	60
	Potrebno število strojev	62
LITERATURA		64

U V O D

Vprašanje proučevanja in ugotavljanja najustreznejših načinov krčenja gozdov izhaja iz nalog, ki so kmetijstvu in gozdarstvu zastavljene z Republiškim perspektivnim planom za obdobje 1961 - 1980. V tem obdobju je predvideno krčenje nekaj deset tisoč hektarjev gozdov zaradi pridobivanja kmetijskih površin ali zaradi intenziviranja gozdne proizvodnje. Sorazmerno visoki stroški, ki nastajajo pri krčenju gozdov, so narekovali potrebo po raziskovanju in ugotavljanju ekonomsko najustreznejših načinov krčenja gozdov. Ustrezno temu je l. 1961 Sklad za pospeševanje kmetijstva naročil raziskavo zadevne problematike pri Institutu za gozdno in lesno gospodarstvo ter raziskovanje financiral v 1961 in 1962 letu ob sofinansiranju SBK. Nadaljevanje raziskovanja v 1963 letu sta pa financirali Gospodarska zbornica in SBK v okvirju projekta "Racionalizacija izkoriščanja gozdov."

Predvidena sredstva po pogodbah za leto 1961 ...	500.000.- din
za leto 1962 ...	1,500.000.- din
in za leto 1963 ...	<u>700.000.- din</u>
S k u p a j :	2,700.000.- din

so se stekala in so bila porabljena:

leta 1961	500.000.- din
leta 1962	550.088.- din
in leta 1963	<u>1,506.525.- din</u>
S k u p a j :	2,556.613.- din

V zvezi s prevzeto nalogo je Institut postavil program raziskovanja, ki je bil prilagojen denarnim sredstvom in osebju s katerim je razpolagal.

Raziskovanja so vršena na terenu pri gospodarskih organizacijah,

II.

ki so izvrševale krčitvena dela. Pri tem so po metodi tehničnega normiranja, merjeni učinki strojev s katerimi pri nas izvajamo takšna dela. Razen tega smo uporabili neke podatke iz strokovne literature (domače in tuje) v kolikor so ustrezali namenu, da bi tako dobili zaokroženo celoto. Nekatero ideje za morebitno pocenitev krčitvenih del nismo mogli preizkusiti v praksi zato ker, zaradi pomanjkanja denarnih sredstev, ni bilo mogoče nabaviti potrebne stroje in naprave, oziroma jih tudi pri gospodarskih organizacijah ni bilo.

Pri proučevanju krčenja gozdov smo opustili dosedanja prakso, da se učinki in stroški krčenja izražajo po 1 ha izkrčene površine. Merilo smo skušali, kolikor se da, približati naravi dela v posamezni fazi krčenja gozdov. Tako smo npr. pri ruvanju panjev upoštevali drevesne vrste (način in globino zakoreninjenja) velikost panjev in število panjev na enoti površine, pri planiranju zemljišča pa količino zemlje, ki jo je treba premakniti in razdaljo premikanja. Ko so pa tako podani normativi je možno izračunati z zadostno točnostjo stroške krčenja 1 ha površine v določenih pogojih.

Pričujoča razprava naj bi nudila praksi osnovno orientacijo in omogočila realnejše predvidevanje stroškov krčenja gozdov, načrtnejšo nabavo ustrezne opreme za izvrševanje krčitvenih del ter naj bi vodila k končnemu cilju - zmanjšanju stroškov in pospeševanju izvrševanja zastavljenih nalog.

Zahvaljujemo se vsem organizacijam in posameznikom, ki so nam nudili pomoč pri proučevanju vprašanj v zvezi s krčenjem gozdov.

1. P O J E M K R Č E N J A

KRČENJE imenujemo delo, s katerim iz zemlje izkopljemo ali izrujemo panje in korenine bodisi posekanih ali stoječih dreves. V prvem primeru govorimo o k r č e n j u p a n j e v , v drugem pa o k r č e n j u d r e v e s . V nacionalno-ekonomskem ter zakonodajnem smislu pomeni krčenje odstranjevanje obstoječega gozda z določene površine. Namen tega je lahko sprememba kulture, pridobivanje gradbenega zemljišča in pod. V tem primeru govorimo o k r č e n j u g o z d o v .

Krčenje gozdov vleče svoje začetke še iz najstarejših časov, ko je človek začel udomačevati živali in se ukvarjati s kmetijstvom. Takrat, pa tudi danes, krčimo največ gozdov zaradi pridobivanja zemljišč za kmetijsko proizvodnjo. Načini krčenja so se s časom spreminjali. Zelo dolgo so gozdove krčili s požigom, kar je danes praviloma opuščeno povsod na svetu. Izjemoma še danes krčimo gozdove s požigom n.pr. takrat ko bi stroški drugih načinov presegali vrednost materiala na določeni površini (grmovje). Pozneje se je pojavilo ročno krčenje panjev z uporabo različnih ročnih in polmehaničnih pripomočkov, krčenje panjev z razstrelivi, danes pa večinoma z uporabo težkih in zelo močnih strojev.

Razen krčenja gozdov za pridobivanje zemljišča za druge potrebe, danes krčimo panje tudi po izvršeni goli sečnji, da bi s tem omogočili intenzivnejšo gozdno proizvodnjo (zamena drevesne vrste, omogočanje vsestranske uporabe mehanizacije).

2. TEHNIKA KRČENJA

Če hočemo govoriti o tehniki krčenja, moramo upoštevati faze dela, ki jih pri krčenju izvršujemo. Tehnika dela v posameznih fazah je namreč zelo odvisna od določenih činiteljev, ki jih bomo omenili pri obdelavi posameznih faz dela. Praviloma imamo pri krčenju panjev naslednje faze dela:

- posek dreves,
- ruvanje panjev,
- ruvanje korenin,

- odstranjevanje panjev in korenin,
- izravnavanje terena,
- priprava tal za nove namene.

Namesto poseka (podiranja) dreves ter ruvanja panjev imamo pri krčenju dreves:

- ruvanje dreves,
- odžagovanje panja z izdelavo sortimentov.

Sečnjo in izdelavo proučujemo bolj natanko pri izkoriščanju gozdov. Priprava tal za nove namene ni neposredno odvisna od tega, če so bila na določenih površinah popred drevesa ali pa so tu bili travniki. Zato teh vprašanj ne bomo obravnavali.

2.1 RUVANJE PANJEV

Način ruvanja panjev je odvisen od več činiteljev. Med njimi so najvažnejši: obseg krčitvenih del, način zakoreninjevanja dreves v odvisnosti od drevesne vrste in lastnosti tal, velikost panjev, število panjev na enoti površine ter ekonomske in druge splošne razmere v določenih krajih.

2.11 Ročno ruvanje panjev

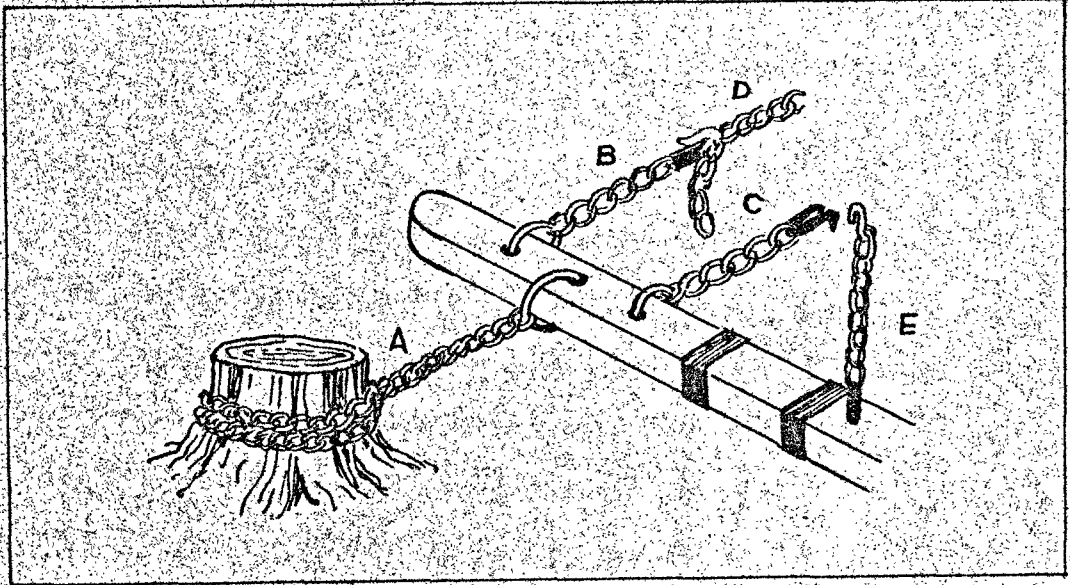
Ročno ruvanje panjev vršimo tako, da panj odkopljemo s krčeni-
co ali krampom ter s sekiro presekamo korenine (na ta dela se
porabi cca 70 - 80 % delovnega časa), nato panj s pomočjo dro-
ga ali navora izrujemo iz gnezda. Pri ročnem ruvanju panjev
se lahko poslužimo tudi pomožnih priprav, ki delujejo na prin-
cipu vzvoda. Te priprave uporabljamo ko smo že panj odkopali
in porezali vsaj glavne korenine. Take priprave so n.pr. že
znani gozdni vrag, Göhlerjeva krčilna priprava, Benettova kr-
čilna priprava, žični nateg in druge. (sl. 1)

2.12 Ruvanje panjev z razstrelivi

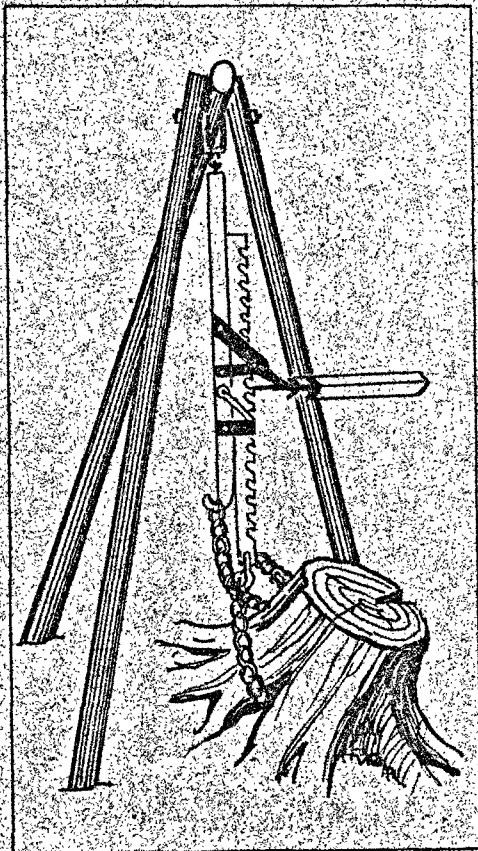
Za ruvanje panjev so začeli uporabljati razstreliva proti kon-
cu 19. stoletja. Uporaba razstreliva se je razvila zlasti po
1. svetovni vojni, danes pa jo srečujemo že bolj redko. Razstre-
livo raztrga panj na kose, pri tem pa v zemlji ostanejo koreni-
ne ter deli panja, kar terja dodatna ročna dela in stroške. To
je tudi glavna pomanjkljivost uporabe razstreliva pri krčenju
panjev. Uporaba razstreliva je veliko bolj primerna za razbija-
nje panjev, če gre za pridobivanje lesa iz panjev kot pa če gre
za krčenje.

Za uspešno delovanje razstreliva se predpostavlja določena trd-
nost zemljišča in panjev. Za enako velikost panja v rahlem in
peščnem tlu rabimo več razstreliva kot v kompaktnem tlu. Ena-
ko je tudi krčenje svežih panjev z razstrelivi cenejše, kot pa
krčenje gnilih panjev. Delovanje razstreliva na horizontalnih
terenih je boljše kot na strminah.

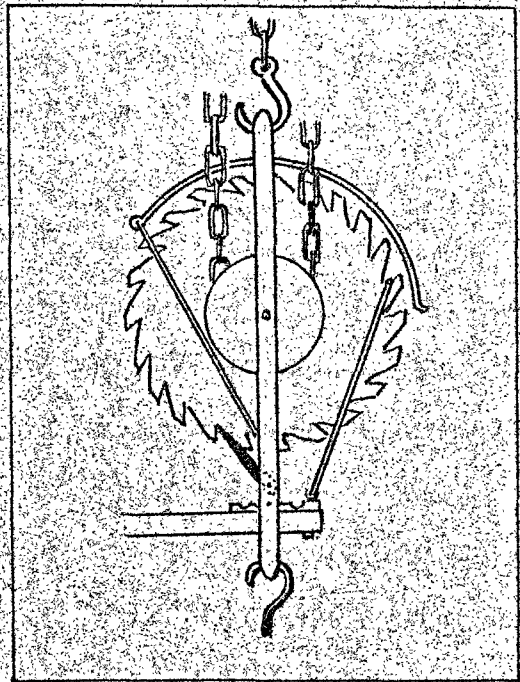
Najustreznejša razstreliva za krčenje panjev pri nas so "kamnik-
tit I" in "kamniktit II". Rokovanje z njima je dokaj varno. Os-



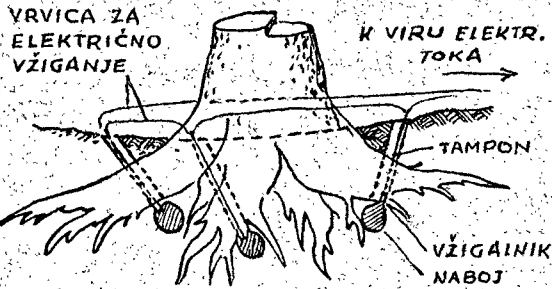
gozdni vrag



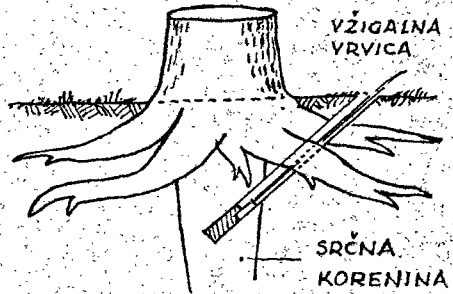
Göhlerjeva krčilna priprava



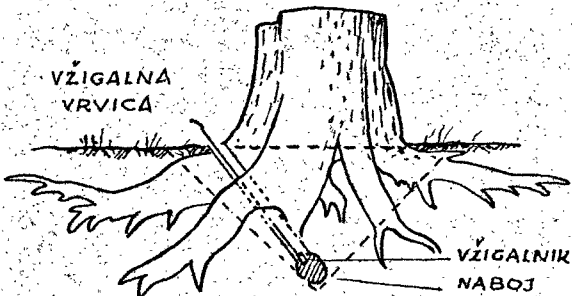
Benetfova krčilna priprava



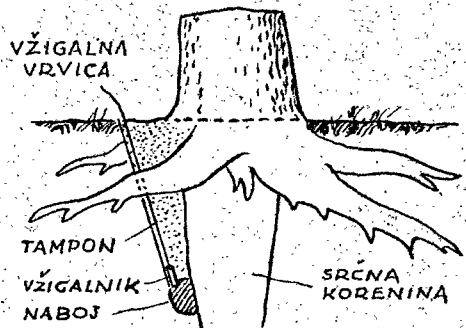
POLAGANJE RAZSTRELIVA POD NAJMOČNEJŠE KORENINE, PRI VEČIH NABOJJIH POTREBNO EL. VŽIGANJE ALI UPORABA DETONIRNE VRVICE



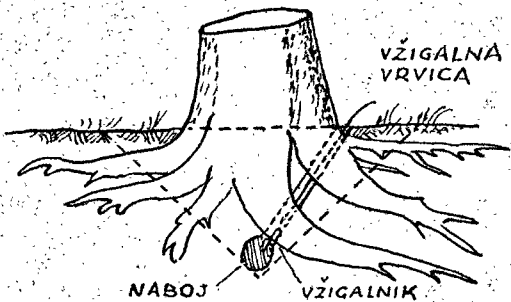
RAZSTRELIVO POLOŽENO V VRTINO V SRČNI KORENINI



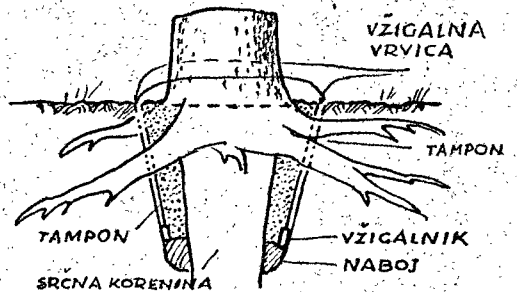
RAZSTRELIVO DELUJE V Približnojpravokotni zoni, kot kažejo prekinjene črte. Če so korenine ravnomerno razvite, položimo naboj pod središče panja tako globoko, da so v zoni delovanja zajeti panj in močnejše korenine



EDEN NABOJ POLOŽEN OB SRČNI KORENINI



ČE SO KORENINE NA ENI STRANI PANJA BOLJ RAZVITE, POLOŽIMO RAZSTRELIVO BOLJ PROTI TEJ STRANI



DVA NABOJA POLOŽENA OB SRČNI KORENINI

novne značilnosti so(12):

Tabela 1

	Hitrost detonacije m/sec	Obseg plinov eksplo- zije dm ³ /kg
Kamniktit I.	3700	360
Kamniktit II.	3500	340

Razstrelivo lahko postavimo v panj, v katerem zvrtno luknjo s pomočjo svedra, izkušnje so pa pokazale, da večje uspehe dosežemo, če položimo razstrelivo pod panj. Na sliki 2 vidimo različne načine polaganja razstreliva.

2.13 Ruvanje panjev s stroji

Po drugi svetovni vojni se je naglo začela razvijati proizvodnja različnih traktorjev. Traktorji so dobili široko uporabnost zlasti v gradbeništvu, kmetijstvu in gozdarstvu. Široka uporaba pa je vplivala na nenehno izboljševanje in izpopolnjevanje traktorjev in njihovih priključkov.

V zadnjem desetletju pa pogostoma srečujemo uporabo traktorjev tudi pri ruvanju panjev. Sprva so panje ruvali z buldožerskim priključkom ter so za ta dela potrebovali stroje tudi do 250 KM. Z izpopolnjenimi priključki pa danes lahko, s strojem s 100 KM izrujemo tudi največji panj (mislimo na slovenske razmere).

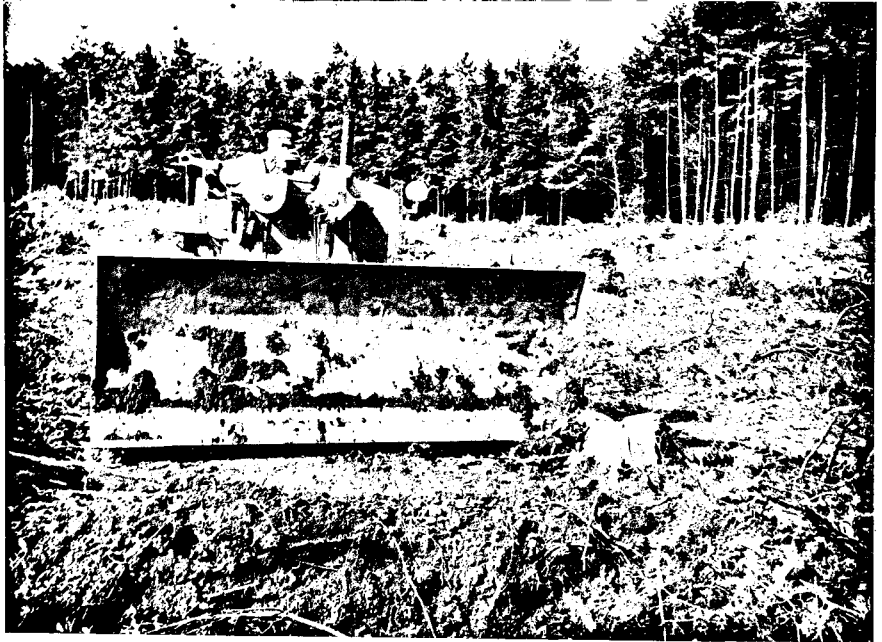
Zelo pomembna izpopolnitev traktorjev je vsekakor bila uvedba hidravličnega sistema za rokovanje s priključki. Hidravlični sistem ima veliko prednosti pred mehaničnim sistemom (vitel in jeklene vrvi), zlasti pa so te prednosti pomembne pri krčenju panjev. Pri delovanju priključka na panj pri mehaničnem sistemu premaguje le teža priključka vertikalno komponento reakcijske

sile, dočim pri hidravličnem sistemu to silo premaguje tudi del teže traktorja. Zato nam se pri krčenju panjev pogostoma dogaja, da nam mehanično voden priključek zdrsi po korenini, se dvigne ter moramo večkrat poskusiti poprijeti panj predno nam le to uspe. Tem nevspehom se skoraj popolnoma izognemo, če uporabljamo hidravlični sistem za rokovanje s priključki. Razen tega se sila na panj prenaša mehko, kar varuje traktor pred trzanjem.

Predno so začeli izdelovati posebne priključke za krčenje panjev so za ta dela uporabljali traktorje z navadnimi buldožerskimi planirnimi deskami. Ker so planirne deske preširoke (cca 2 - 3 m in več), je ruvanje panjev z njimi dokaj nerodno in zamudno. Z buldožersko desko odrinemo še zemljo okoli panja (glej sl. 3 in 4.) s tem pa ne izgublamo le energijo pri ruvanju panjev, temveč povečujemo tudi stroške poznejšega izravnavanja površine, otežkočamo odstranjevanje panjev in pod. V primerih, ko je razdalja med panji zelo majhna, so nam sosedni panji pogostoma velika ovira pri delu.

Danes praviloma ne uporabljamo planirno desko za ruvanje panjev. Le izjemoma, ko gre za manjša krčitvena dela in se nabava posebne opreme ne izplača, je lahko ta način ekonomičen; n.pr. pri gradnji cest, osnavljanju drevesnice v gozdu in pod.

Najenostavnejšo izboljšavo planirne deske predstavlja dodajanje posebnega noža za prerezovanje večjih panjev. Na sl. 5. vidimo nož "ROME K/G" kot priključek na traktorju "Caterpillar D₇". Z nožem prerezane panje veliko lažje izrujemo kot pa cele, vprašanje pa je, koliko časa porabimo na prerezovanje panjev. Lastnih izkušenj s tem priključkom nimamo, žal so pa tudi podatki, objavljeni v revijah, zelo skopi in nejasni.



Sl.3. Planirna deska na traktorju "Ansaldo AF-8" pri ruvanju panja: večji panj se raztrga z robom deske. (Orig.)



Sl.4. Ruvanje panja s planirno desko (Foto: Vogrinec)

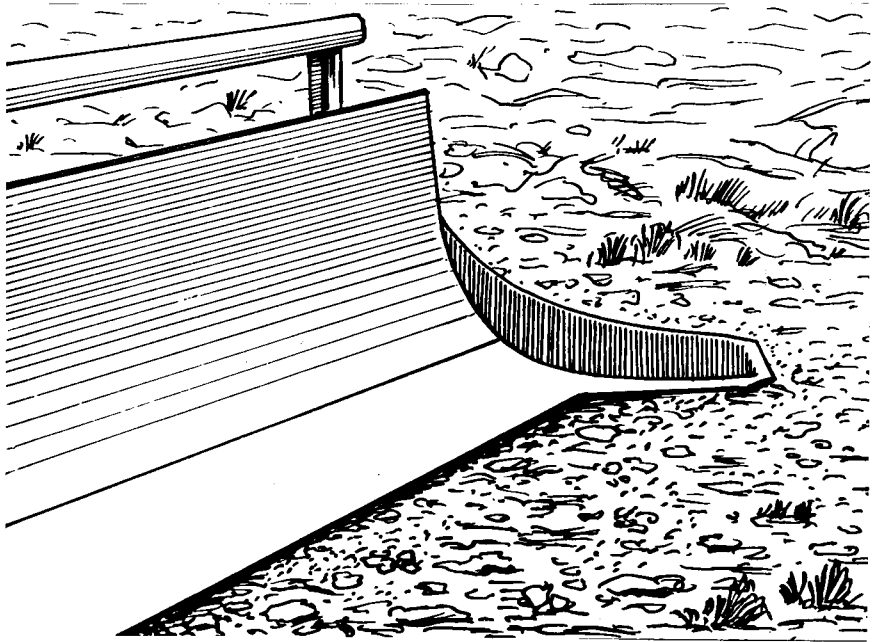
Grablje root rake, angl., Wurzelrachen, nem., rastrello ital. (sl.6.) lahko uporabljamo za ruvanje panjev. Ta priključek je zlasti uporaben za ruvanje manjših, gosto razporejenih panjev in za krčenje grmičevja. Zemlja tukaj uhaja med zobmi ter ta priključek ne poriva pred seboj toliko zemlje kot planirna deska, zaradi tega je tudi poraba energije po izkrčenem panju manjša. Zlasti je ta priključek primeren za odstranjevanje izruvanih panjev in za ruvanje v tleh zaostalih korenin, čemur je v glavnem tudi namenjen.

Štamper (Stumper, angl.) je zelo pripraven priključek za ruvanje, zlasti večjih panjev. Podoben je planirni deski s tem, da je širok le cca 75 - 100 cm (sl. 7, 8 in 9) na spodnji strani pa ima 4 zobe. Zaradi male širine pritiska štamper le na panj in tako prenaša na njega vso potisno silo s stroja. Tudi voznik ima večjo preglednost pri delu s štamperjem.

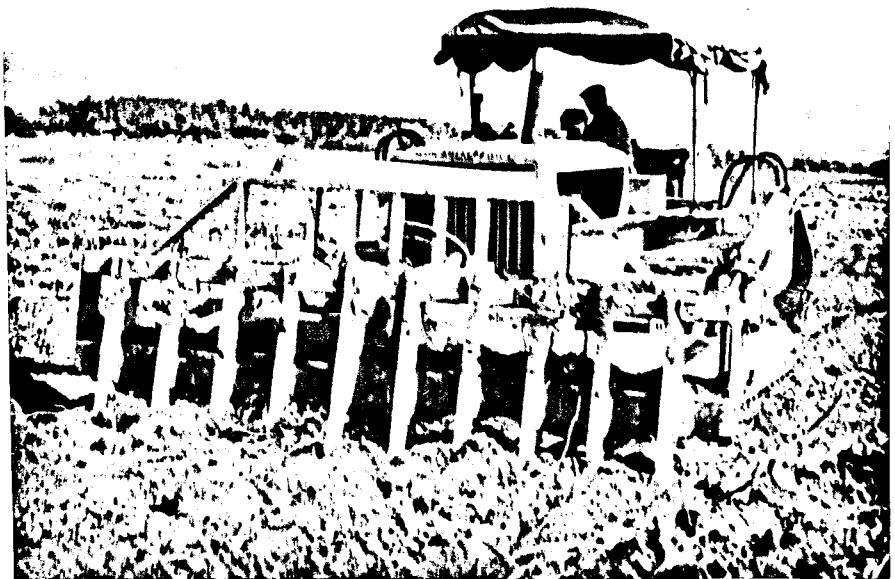
Poznamo tudi štamper, ki se pripenja na traktor z zadnje strani (Pull-stumper, ang.). Izkušnje pri nas so pokazale, da ta štamper ni pripraven za krčenje panjev in je bila njegova uporaba opuščena.

Na zadnji del traktorja pa se pripenja tudi riper (reaper, angl.), ki pa je namenjen prerezovanju korenin večjih panjev, da bi jih lažje izruvali s štamperjem (sl.10.). Pomanjkljivost uporabljanja tega priključka je v tem, da prerezane korenine ostanejo v tleh in jih je treba posebej ruvati. Pri nas redko srečujemo uporabljane riperja.

Znano je, da danes, doma in v tujini še vedno prevladujejo že opisani stroji za ruvanje panjev, ki delajo na principu buldožerjev. Zadnje čase pa se pojavljajo še neke nove konstrukcije. Zlasti so zanimive priprave, ki delujejo na principu vzvoda. Pri



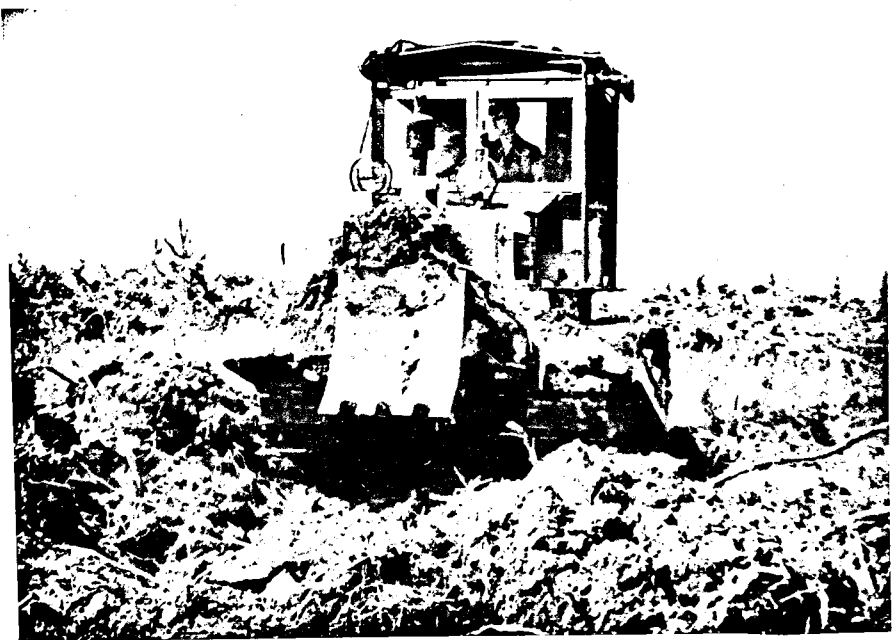
Sl.5. Nož "Rome - K/G" (Mehora)



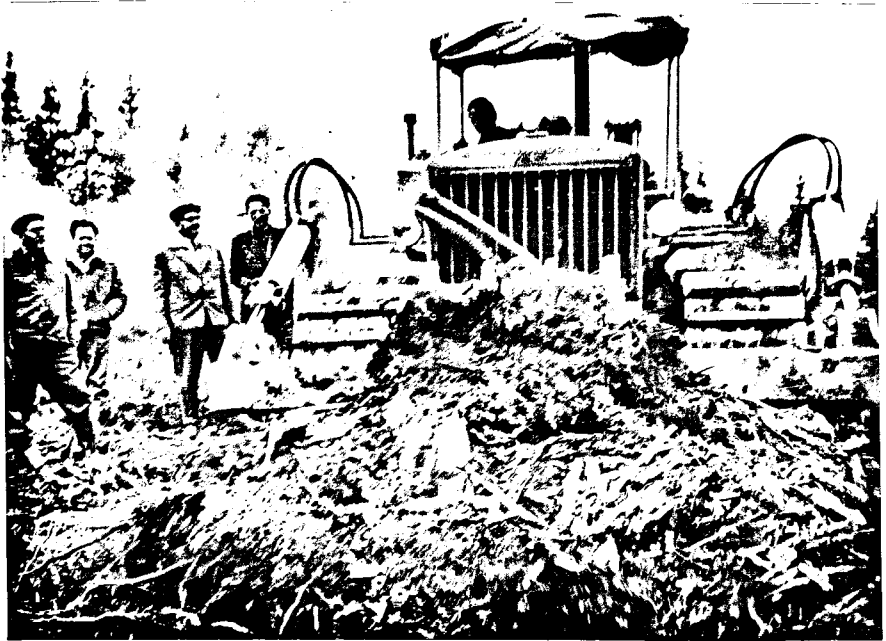
Sl.6. Grablje na traktorju "Ansaldo AF-8" (Orig.)



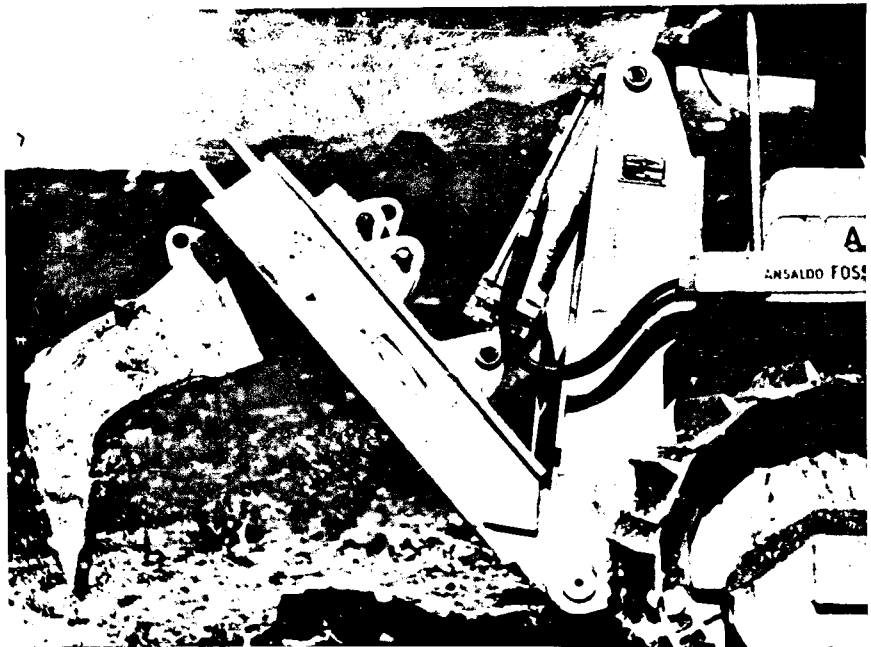
Sl.7. Štamper na traktorju "Ansaldo AF-8" (Orig.)



Sl.8. Štamper na traktorju "Vender TG-90" (Orig.)



Sl.9. Ruvanje panja s štamperjem (Orig.)



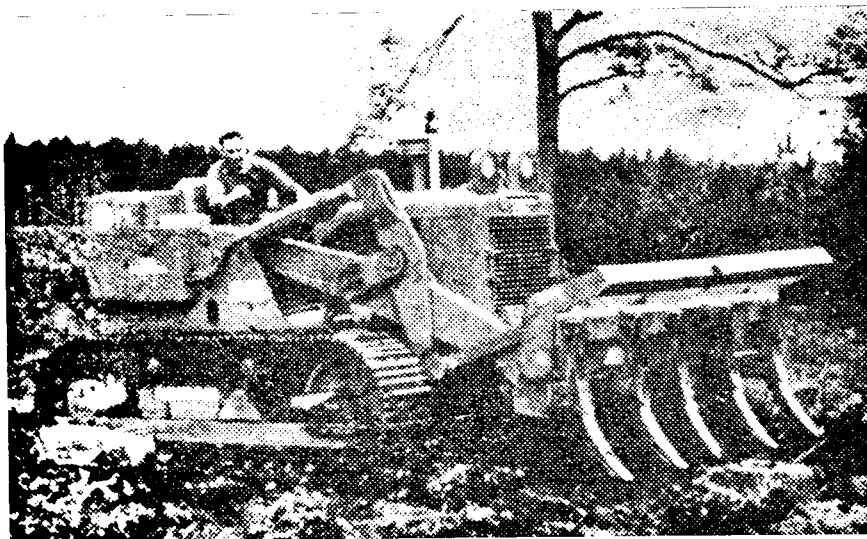
Sl.10. Riper na traktorju "Ansaldo AF-8" (Foto: Strohmaier)

krčenju s takšnimi priključki ne premikamo tal iz zgornjih najplodnejših horizontov. Ker pri krčenju na ta način skoraj ni dinamičnih udarov - zlasti je to doseženo pri sovjetskih krčilnih strojih K-1A in K-2A - se traktor manj obrablja in se mu podaljšuje življenjska doba. Pri sovjetskih krčilnih pripravah K-1A in K-2A se le-te pri krčenju opirajo v tla tako, da traktor ne trpi reakcijskega pritiska.

Koreninske ali krčilne grablje (Wurzel -, Rode - rechen, nem.) so podobne že popred opisanim le, da so priključene na traktor tako, da z njimi lahko poprimemo panj in ga vertikalno dvigamo navzgor (sl. 12.) S tresenjem ali pa z metanjem panjev z višine se od le-teh odstrani zemlja, kar omogoča lažje odstranjevanje izruvanih panjev z izkrčene površine. V tujini izdelujejo več tipov takih priključkov kot so: "Drott-Wurzelrechen" /sl. 11/ kot priključek na traktor DT 14-96 KM in DT 18-136 KM, "Fleco - Traxcavator rake" in pod.

Krčilne priprave (Korčevalnaja mašina) K-1A in K-2A (sl. 13 do 17). Tip K-1A je starejši, poganja ga vitel preko vrvi (mehanično), panj ruje s silo do 45 ton, dela kot priključek na traktorju S-80 (C-80) z 80 KM. Tip K-2A je novejši, poganjajo ga hidravlične priprave, panj ruje s silo do 57 ton, dela kot priključek na traktorju S-100 (C-100) s 100 KM. Po potrebi lahko pri obeh napravah premaknemo srednja zoba iz ravnine zunanjih zob, da bi tako bolje poprijeli panj (sl. 13 in 16). Zunanja zoba sta nepremično pritrjena k ogrodju krčilne priprave.

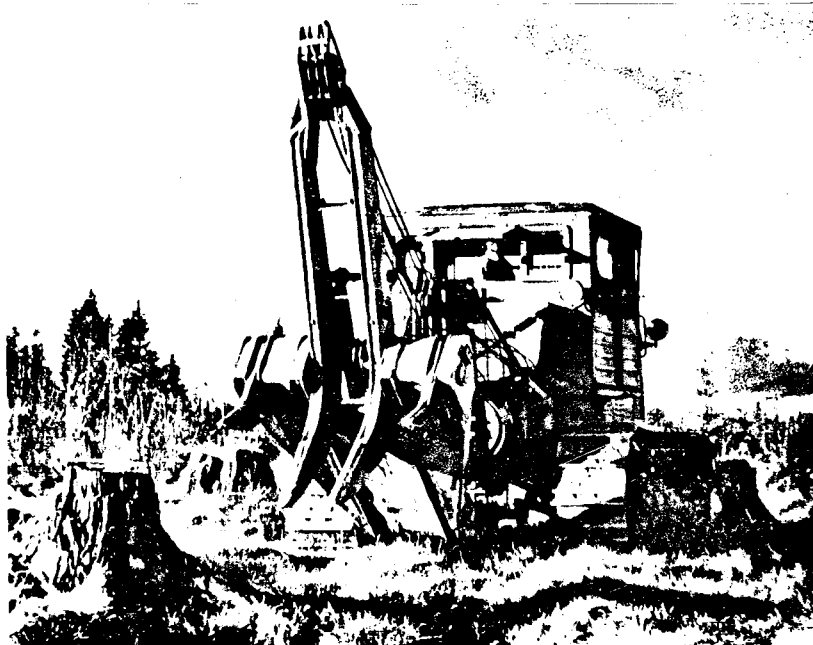
Cilindrična priprava za ruvanje panjev (sl. 19 in 20) (skonstruirana v Italiji) je priključena na kolesni traktor Fiat z 80 KM. Priprava se premika s hidravliko, poganja jo pa motor traktorja preko kardanske osi z zglobom. Cilinder, ki ima na



Sl.11. Grablje ("Drott - Wurzelrechen") na traktorju "Internacional DT-14" (Loycke - 10)



Sl.12. Panj, ki se ga še oprijemlje zemlja, izruvan z grablami na sl. 11. (Fricke - 5)



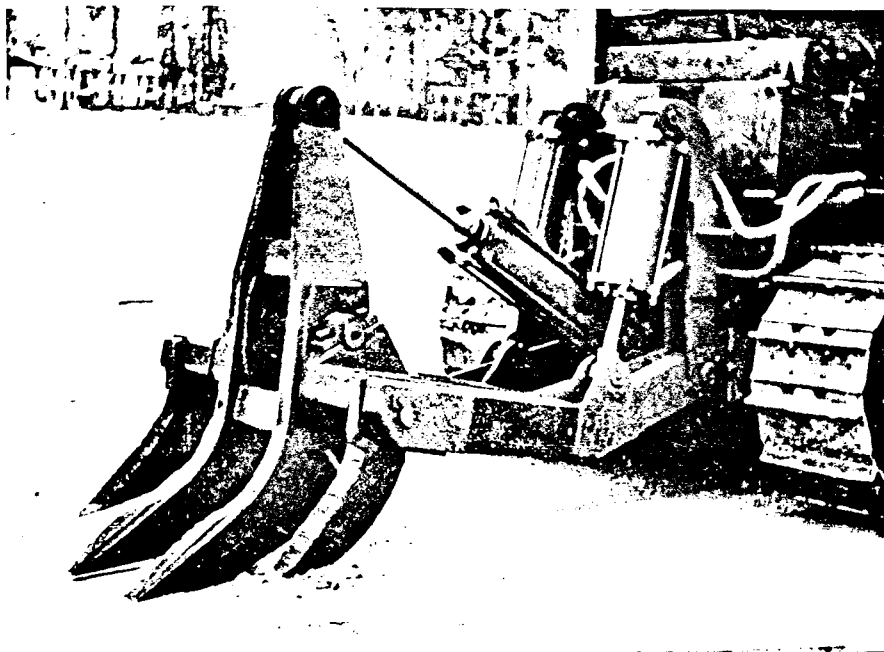
Sl.13. Sovjetska krčilna priprava K-1A (Orig.)



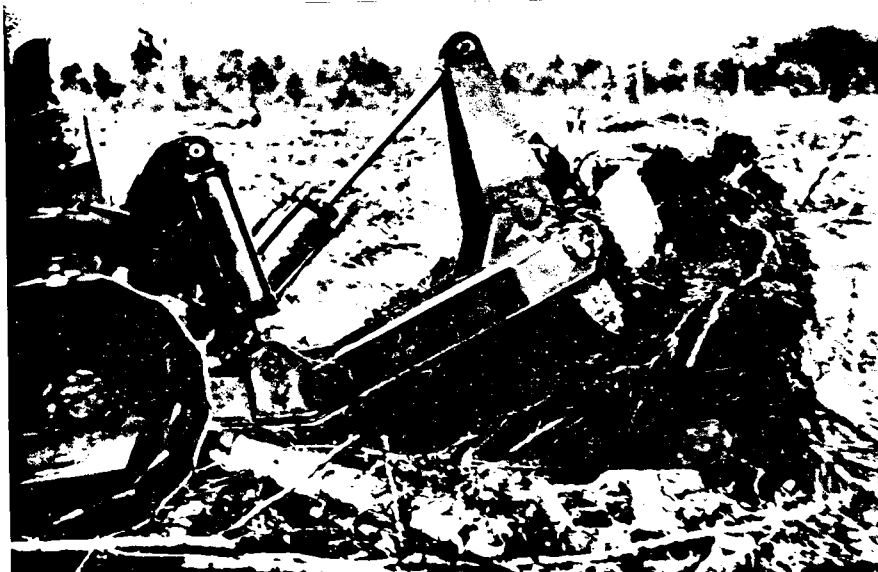
Sl.14. Sovjetska krčilna priprava K-1A pri ruvanju panja (Orig.)



Sl.15. Izruvan panj s pripravo K-1A (Orig.)



Sl.16.Sovjetska krčilna priprava K-2A (Orig.)

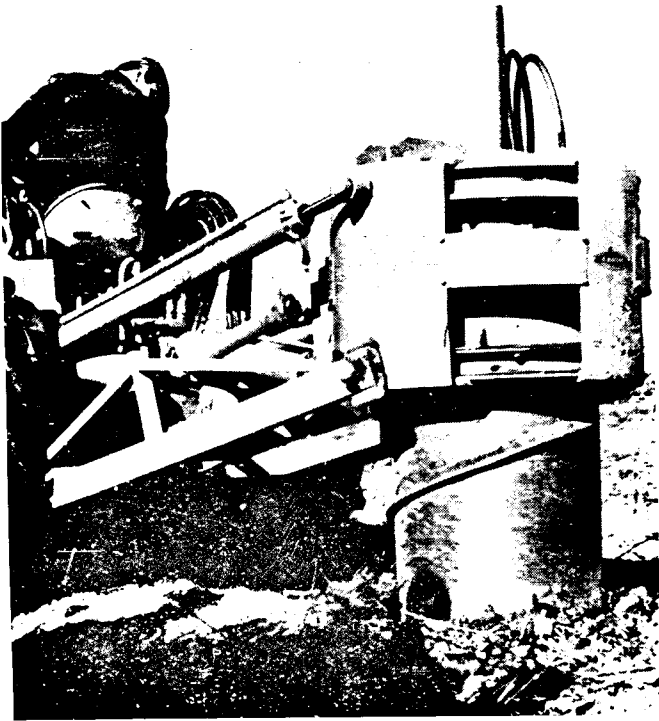


Sl.17. Sovjetska krčilna priprava K-2A pri ruvanju panja (Orig.)



Sl.18. Cilindrična priprava za ruvanje panjev na traktorju "Fiat"
(Foto: Curro - 2)

Sl.19. Cilindrična priprava pri ruvanju panja (Foto: Curro - 2)



Sl.20. Priprava za ruvanje in odvažanje dreves (Foto: Curro - 2)

spodnjem koncu nože, poreže pri vrtenju korenine okoli panja in ga z dviganjem izvleče iz zemlje. S to napravo lahko krčimo panje do 60 cm premera. Poraba časa je okoli 50 sekund za en panj (1.).

Slaba stran tega načina je, da v tleh ostanejo vse korenine, ki jih moramo posebej odstranjevati.

2.2 RUVANJE DREVES

Pri ruvanju dreves rujemo obenem tudi panje. Pri tem drevo deluje kot vzvod ter delno ali popolnoma zamenjuje priprave za krčenje panjev.

Drevesa lahko rujemo ročno, z uporabo razstreliva ali pa s stroji.

Ročno rujemo drevesa tako, da jih obkopljemo in jim presekamo korenine enako kot pri panjih. Nato drevo spravimo iz ravnotežja s pomočjo droga ali navora. Drevo pri padcu izvleče panj iz zemlje.

Z razstrelivi pri ruvanju dreves moramo biti previdni, da ne poškodujemo spodnji del drevesa. Zaradi tega moramo razstrelivo postaviti tako, da z njim pretrgamo le močne korenine, ki držijo drevo.

S stroji, ki smo jih že opisali, rujemo drevesa enako kot panje, le-da pri tem lahko s strojem pritiskamo tudi na drevo. Pri tem so možne mehanične poškodbe lesa v najvrednejšem spodnjem delu drevesa. Danes že uporabljajo priključke, ki so posebej obloženi, s katerimi preprečujejo takšne poškodbe.

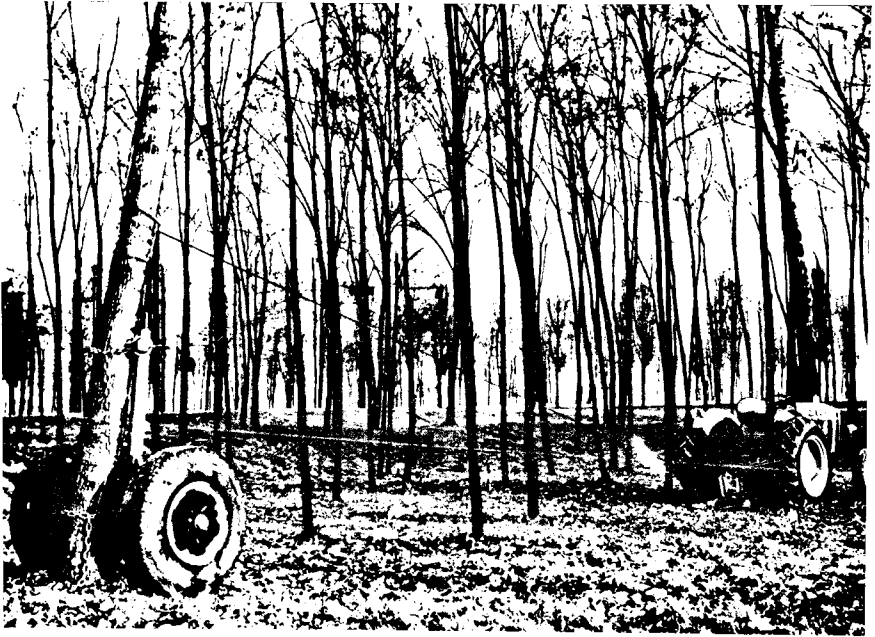
Razen omenjenih strojev pa lahko za ruvanje dreves uporabljamo

tudi vitle ter traktorje, ki vlečejo na drevo pripeto vrv. Kolikor bolj visoko pripnemo vrv na drevo, toliko manjšo silo rabimo za njegovo ruvanje. Višina na kateri bomo pripeli vrv je pa omejena s pripravnostjo pripenjanja vrvi in s trdnostjo drevesa, ki se zaradi previsokega prijemališča lahko prelomi. Strokovnjaki raziskovalnega instituta v Varšavi, ki so vršili poskuse z ruvanjem dreves menijo, da pripenjanje dreves na višini nad 3 - 4 m ni pripravno.

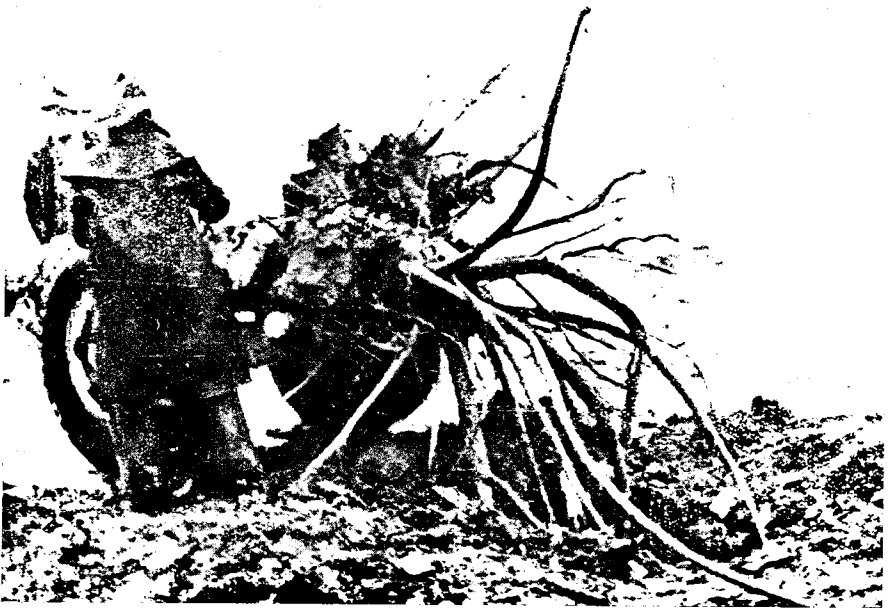
V naši republici praviloma nikjer ne rujemo drevesa. Pač pa v Vojvodini pri delih na osnavljanju intenzivnih topolovih nasadov opravljajo ruvanje dreves s stroji. Tu gre za stara drevesa topola in vrbe, ki imajo premere tudi nad 100 cm. V takih primerih je očitno, da bi ruvanje panjev po predhodnem poseku dreves bilo veliko težje. Naše meritve so tudi pokazale, da poraba časa pri ruvanju panjev nad 50 cm premera naglo narašča.

Ruvanje velikih dreves v Vojvodini opravljajo s traktorjem 120-160 KM, ki ima priključen ripperski nož ter pripravo za potiskanje drevesa, ki je pripravljena tako, da ne poškoduje lesa. Z ripperskim nožem presekaajo korenine okrog drevesa potem pa z pripravo za potiskanje spravijo drevo iz ravnotežja. Pri tem drevo pri padcu s svojo težo opravi najtežje delo - izruje težki panj.

V Italiji (Il Centro Nazionale del Legno di Firenze) so skonstruirali pripravo (sl. 20 do 22), s katero si pomagajo pri ruvanju celih dreves v topolovih nasadih. Vrv, ki jo vleče srednje močan kolesni traktor pripnejo na spodnji $1/5$ do $1/4$ višine drevesa. Ko je drevo izruvano je obenem že naloženo na to pripravo, ki pa sedaj služi za izvažanje drevesa s pomočjo traktorja na prostor, kjer ga izdelajo. Pri takšnem delu odpade potreba



Sl.21. Ruvanje drevesa z uporabo priprave za ruvanje in odvažanje dreves s pomočjo kolesnega traktorja (Foto: Curro - 2)



Sl.22. Izrevano drevo naloženo na pripravo za ruvanje in izvažanje dreves (Foto: Curro - 2)

posebnega odstranjevanja panjev. Nekatere večje korenine, ki jih pred ruvanjem drevesa posekajo, pa predstavljajo oviro pri pripravi tal za novo plantažiranje, zato je potrebno dodatno delo za odstranjevanje le-teh.

2.3 RUVANJE KORENIN

Po ruvanju panjev ali dreves v tleh ostane več ali manj korenin, odvisno od načina ruvanja. V tleh zaostale korenine predstavljajo veliko oviro pri nadaljnji obdelavi tal ter jih moramo odstraniti. Za odstranjevanje korenin iz tal je, poleg drevesne vrste in vrste tal (načina zakoreninjenja) pomembna velikost in količina korenin. V dani situaciji ima odločilen pomen način krčenja panjev.

Pri krčenju panjev z razstrelivi, z ročnim orodjem ter z uporabo riperja in trganjem panjev pri krčenju s stroji ostane v tleh precej več velikih korenin, kot pa pri ruvanju panjev s stroji, z uporabo štamperjev in grabelj (sl. 23 in 30.). Zaradi tega so tudi stroški in tehnika ruvanja korenin zelo različni.

2.31 Ročno izkopavanje korenin

Ročno izkopavanje korenin je zelo zamudno in drago ter se vrši le redko. Tu predvsem mislimo na večje korenine kajti manjše korenine, ki jih stroji potrgajo nas večinoma ne ovirajo pri obdelavi tal, razen tega pa sploh ne pride v poštev ročno izkopavanje manjših korenin. Pri ročnem izkopavanju korenin se poslužujemo že omenjenega orodja kot so krčenica, kramp in podobno.

2.32 Ruvanje korenin s stroji

Za strojno ruvanje korenin pride v poštev predvsem močan trak-



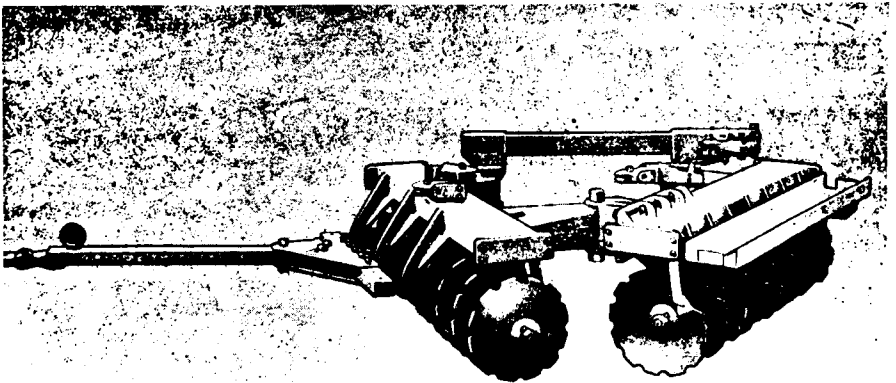
Sl.23. Odžagan panj ročno izruvanega drevesa topola (Orig.)



Sl.24. Ročno pobiranje korenin izruvanih s stroji (Orig.)



Sl.25. Zobje postavljeni na planirno desko, ki tako služi kot grablje (Foto: Vogrinec)



Sl.26. Težka krožna brana "Rome" model TYN 16-36 premer diska 91,44 cm, teža 7.746 kg, potreben traktor s 150 - 180 KM. (3)

tor (120 - 180 KM) s priključenimi grabljami. Na sl. 6. vidimo grablje priključene na traktor "Ansaldo AF-8" (160 KM). S to pripravo izruvane in na površje izvržene korenine pobiramo ročno, zlagamo na kupe in odvažamo s traktorskimi prikolicami.

Na nekaterih planirnih deskah, ki jih priključujemo na traktor "Ansaldo" so postavljena ušesa, v katera pritrdimo posebne zobe ter tako dobimo grablje, s katerimi je omogočeno ruvanje korenin do globine 50 cm (sl. 25.).

Vkljub ruvanju korenin z grabljami pa v tleh ostane še precej manjših korenin, ki sicer grobe obdelave tal ne ovirajo, so pa v napoto poznejši fini obdelavi tal. Izkušnje pri krčenju gozda za osnavljanje topolove plantaže v Vrbini (KGP Brežice) so pokazale, da je treba korenine ruvati še sproti z obdelavo tal. Tako so v Vrbini po vsaki fazi obdelave tal (rigolanje, planiranje po rigolanju, kultiviranje in oranje na globino 25 cm po gnojenju) pobirali in odvažali korenine, ki so pri obdelavi bile izvržene na površino (sl. 24.)

Po ruvanju panjev in večjih korenin v ZDA obdelujejo tla z več ton težkimi krožnimi branami (sl. 26). S temi branami sesekajo korenine, ki ostanejo v tleh in se tako izognejo posebnemu ruvanju le teh. Pri nas s takimi orodji nimamo izkušenj.

2.4 KRČENJE GRMOVJA

Včasih je površina, ki jo želimo krčiti, zaraščena le z grmovjem ali pa je vmes tudi več ali manj dreves. Pri krčenju takšne površine moramo misliti predvsem na posek dreves ter njih izdelavo in spravilo. Ali bomo drevesa posekali ter jih izdelali in izvlekli pred ali po odstranjevanju grmovja je odvisno od

tega ali nam je (in koliko) grmovje v napoto pri izkoriščanju dreves ali ne.

Če nam grmovje ni - ali pa je neznatno - v napoto bomo vsekakor prvo obdelali drevesa. V nasprotnem primeru bomo predhodno odstranili grmovje, ki bi nas oviralo pri izkoriščanju dreves.

Kadar imamo na površini le grmovje, oz. ko so drevesa že odstranjena, le-to požagamo z ustreznimi ročnimi cirkularnimi žagami. Če nekaj materiala lahko izkoristimo ga izdelamo in odpeljemo ostalo pa skupaj z odpadki pri poseku dreves zrinemo na kupe in sežgemo. Ako grmovje predstavlja ničvreden material, ga enostavno sežgemo, če so za to dani pogoji. Podzemeljske dele grmovja izrujemo enako kot korenine pri krčenju panjev oz. dreves. Za ta dela najbolje ustreza traktor s priključenimi grabljami, ki jih lahko uporabimo tudi za krčenje grmovlja brez predhodnega poseka ali požiga.

Panje posekanih dreves rujemo enako kot je opisano pri krčenju panjev.

2.5 ODSTRANJEVANJE MATERIALA S POVRŠINE, KI JO KRČIMO

Z ruvanjem panjev in korenin krčenje gozda še ni končano. Izruvani material je treba umakniti s površine, ki jo krčimo.

Izruvane panje odstranimo s krčevine tako, da jih porivamo s traktorjem, ki ima priključeno planirno desko ali, kar je veliko boljše, z grabljami. Panje večinoma odrinemo na rob izkrčene površine in jih tam pustimo (sl. 27 in 28). Pri večjih površinah, kjer bi odpiranje panjev na rob krčevine bilo povezano z večjimi stroški je bolj smotrno panje zrinuti na kupe, ki so lahko koncentrične oblike ali v vrstah vzdolž krčevine. Če so



Sl.27. Odstranjevanje panjev s planirno desko na traktorju "Fiat - 55". (Orig.)



Sl.28. Odstranjevanje panjev s planirno desko na traktorju "Ansaldo AF-8" z odlaganjem na robu površine. (Orig.)

na izkrčenem terenu globače ali jame, jih zapolnimo z bližnjimi panji ter pokrijemo z zemljo. Na ta način se površina nekoliko izravna in se znižajo stroški odstranjevanja panjev.

Razen odpiranja s traktorji, lahko panje tudi odvažamo s površine na traktorskih prikolicah. Ta način se v praksi še ni uveljavil zaradi pomanjkanja ustreznih prikolic in naprav za nakladanje težkih panjev, ki bi obenem morale biti tudi preproste in cenene.

Z ustreznim zbiranjem panjev na kupe - pri čemer bi se zemlja ločila od panjev in korenin - bi ta material lahko sežigali in s tem še bolj pocenili delo pri krčenju gozdov.

Manjše korenine odstranjujemo s površine, kot je že omenjeno pri ruvanju korenin.

2.6 IZRAVNAVANJE POVRŠINE

Pogoj za uspešno uporabo mehanizacije pri obdelavi zemljišča bodisi v kmetijstvu ali plantažni proizvodnji lesa je poravnan teren. Zlasti je to pomembno pri uporabi priključkov, ki jih vodimo s pomočjo hidravličnega sistema. Zaradi narave dela pri izravnavanju terena in potreb, ki to delo narekujejo, je očitno, da za izravnavanje terena pride v poštev le uporaba mehanizacije.

Za izravnavanje terena uporabljamo stroje, ki jih uporabljajo tudi v gradbeništvu za podobne namene to so: buldozerji vseh vrst, skreperji. izjemoma pa tudi grejderji. Pri nas v praksi uporabljamo le buldozerje od 50 KM dalje. Izbira stroja je odvisna od količine zemlje, ki jo je treba prestaviti pri izrav-

navanju ter od razdalje na katero jo je treba prestaviti. Najpogosteje uporabljamo pri nas iste stroje s katerimi vršimo krčenje; postavimo na njih planirno desko, če že z njo ne krčimo panje. Za prestavljanje večjih količin zemlje in na večje razdalje (nad 100 m) je veliko bolj ekonomičen skreper kot buldozer.

Tudi na ravnih terenih je treba izravnati površino zaradi jam, ki nastanejo pri ruvanju panjev.

Tehnični podatki za nekatere traktorje, ki jih omenjamo v razpravi (po prospektih)

	T r a k t o r			
	Vender TG-90	Vender TG-50	Ansaldo AF-8	Ansaldo TCA-70
Traktor dolžina m	3,570	3,000	4,580	3,402
širina m	2,180	1,790	2,550	1,910
teža kg	9 200	4 900	14 600	6 850
spec.pritisk na tla kg/cm ²	0,47	0,42	0,50	0,42
Motor število cilindrov	4	4(6)	6	4
število obratov o/min	1 800	1 800	1 600	1 600
moč motorja KM(HP)	100	60	160	70
maksimalna vlečna oz.potisna sila kg	9 100	4 700	13 100	6 500
gorivo	nafta	nafta	nafta	
poraba goriva kg na obr.uro	10	8	14	

3. UČINEK PRI KRČENJU GOZDOV

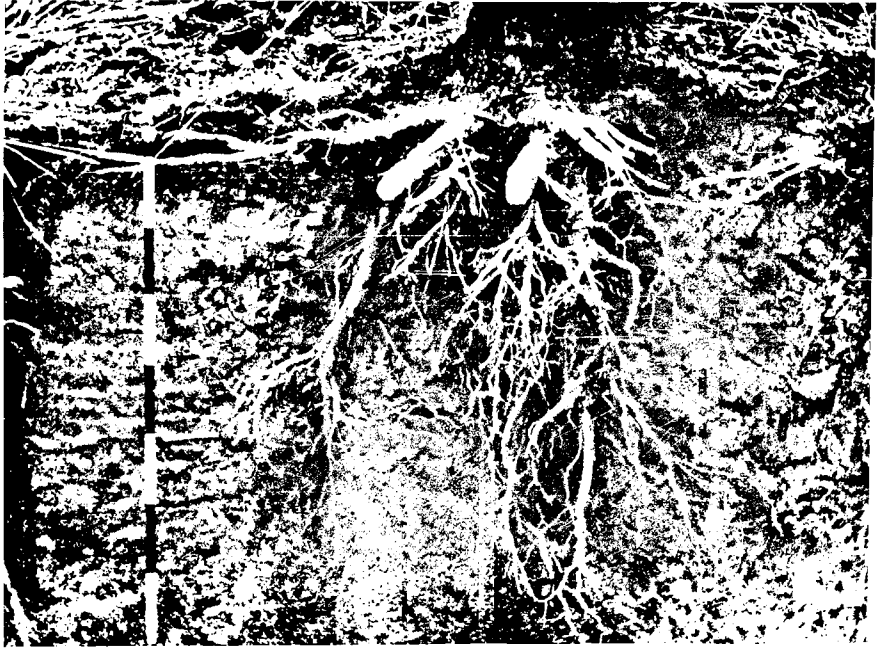
Učinek pri krčenju gozdov se sestoji iz učinkov posameznih faz dela ter ga je po le-teh treba obravnavati. Kot merilo za izmero učinka pri krčenju gozdov, uporablja praksa za vse faze dela l ha izkršene površine. V tem smislu je podana tudi večina podatkov v objavljenih strokovnih razpravah. Pri tem se pa pogostoma ne navaja velikost panjev, število panjev po l ha ter drevesna vrsta in pod., kar je odločilno za učinek. Takšno merilo ni mogoče sprejeti, če želimo dobiti realnejši vpogled v stroške krčenja gozdov. Zato smo pri našem proučevanju skušali zajeti najodločilnejše činitelje, ki vplivajo na učinek in poiskati za vsako fazo najustreznejše merilo. Seveda se pri tem nismo mogli izogniti atributivnim znakom. Iz nadaljevanja bo razvidno kako smo to delo opravili. Učinke smo izkazali kot normative porabe časa za enoto izvršenega dela.

3.1 UČINEK PRI RUVANJU PANJEV

Odločilen vpliv na učinek posameznih strojev pri ruvanju panjev imajo poleg drugih činiteljev, drevesna vrsta in vrsta tal, od katerih zavisi način in globina zakoreninjenja ter velikost panjev.

Na sl. 29 do 40., ki so povzete po K. Glatzel-u iz "Allgemeine Forstzeitschrift", München št. 8 in 9/61 je razvidno, kako se zakoreninjajo neke važnejše drevesne vrste na nekaterih tleh. Od velikosti dreves oz. panjev pa je odvisno kako močne so in kako globoko so korenine prodrle v tla.

Na učinek pri ruvanju vpliva tudi starost panja. Po Ugrenoviću se najtežje rujejo sveži panji, takoj po sečnji, medtem ko



Sl.29. Rdeči bor na težkih glinenih tleh, globokih 40 cm, na biološko neaktivnem laporju. (Foto Glatzel).



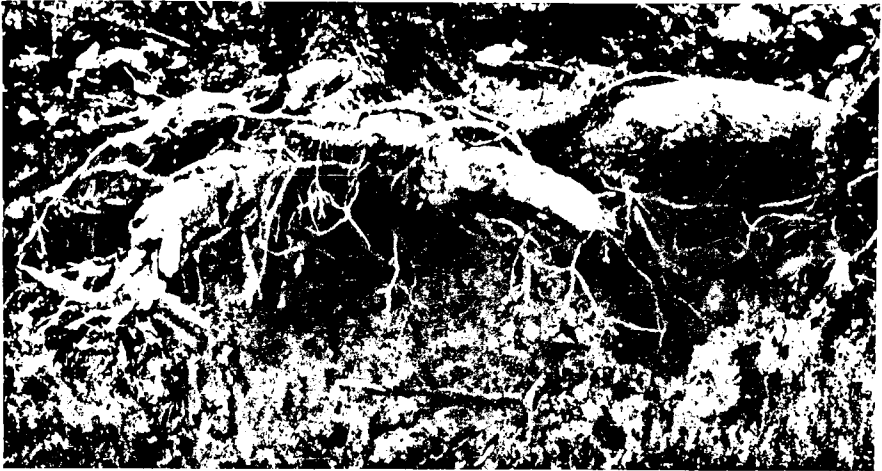
Sl.30. Rdeči bor na globokih, rahlih, ilovnatih tleh - panj izruvan s štamperjem. (Orig.)



Sl.31. Zeleni bor na težkih glinenih tleh. (Foto Glatzel)



Sl.32. Zeleni bor na kislih, zmerno zamočvirjenih, peščno glinastih tleh, globokih 70-80 cm (Foto Glatzel).



Sl.33. Duglazija na 50-60 cm globokih težkih glinenih tleh. (Foto Glatzel).



Sl.34. Smreka na 30 cm globokih zamočvirjenih tleh na glineni podlagi. (Foto Glatzel).



Sl.35. Smreka ima praviloma plitve, blizu pod površino razvite korenine; na sliki pa vidimo korenine smreke, ki so prodrle skoraj 2 m globoko v tla. (Foto Glatzel).



Sl.36. Dob na težkih glinenih tleh, globokih do 60 cm na laporni podlagi (Foto Glatzel).



Sl.37. Rdeči hrast na rah-
lo zamočvirjenih 40 cm
globokih glinenih tleh.
(Foto Glatzel).



Sl.38. Bukev na zelo za-
močvirjenih tleh, sloj
peska 30-40 cm na glini.
(Foto Glatzel).



Sl.39. Breza na 20-30 cm globokih težkih glinenih tleh na laporny podlagi. (Foto Glatzel).



Sl.40. Topol v 6-letnem nasadu na težkih glinenih tleh na apnenčasti podlagi. (Foto Glatzel)

se panji stari 5-6 let rujejo najlažje. Panji stari preko 10 let se rujejo zopet težje, ker jim zgornji del segnije. V današnjem položaju se bomo praviloma sročavali le s svežimi panji, ker zaradi potrebe po intenzivnem izkoriščanju površin ne moremo čakati po par let, da bi tako olajšali ruvanje panjev.

Učinek pri ruvanju panjev bomo izrazili kot normativ porabe efektivnega delovnega časa, oz. pri strojih obratovalnega časa, potrebnega za ruvanje panja določene drevesne vrste na določenih tleh in določene velikosti panja izražene v cm. premera na panju.

3.11 Ročno ruvanje panjev

Normative za ročno ruvanje panjev (skupaj s koreninami) smo povzeli po "Povprečnih normah v gradbeništvu" G.N. 200, 401, 8. Navajamo jih v tabeli 3.

Tabela 3.

Premer panja	Poraba delovnih ur za ruvanje enega panja s koreninami
do 15	1.40
15 - 25	2.20
25 - 50	6.00
50 - 90	15.00
več kot 90	Za vsakih 10 cm premera nad 90 cm se doda 20 % na 15 ur.

3.12 Ruvanje panjev z razstrelivi

Pri nas praviloma nikjer ne uporabljamo razstreliva za ruvanje panjev, zato je težko navesti zanesljive normative. V literaturi imamo podatke iz časov, ko so razstreliva v večjem obsegu uporabljali ter se bomo naslonili na le-te.

Poraba delovnega časa in razstreliva pri krčenju hrastovih panjev za pridobivanje taninskega lesa po Ugrenoviću (12), predstavljamo v tabeli 4.

Tabela 4.

Premer panja cm	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Poraba del.časa v urah	1.60	1.85	2.30	2.86	3.66	4.63	5.67	6.93	8.25
Poraba razstreliva kg	0.83	1.12	1.34	1.71	1.98	2.35	2.78	3.22	3.58

Po podatkih gozdarskega raziskovalnega instituta v Varšavi poraba razstreliva lahko variira tudi do 30 % zaradi individualnih pogojev pri posameznih panjih (9.).

3.13 Ruvanje panjev s stroji

Podatki so ugotovljeni z lastnimi meritvami na deloviščih pri rednem delu. Le-ti so podani v obratovalnem delovnem času, ki je potreben, da se stroj približa panju in ga izruje, izraženem v sekundah (glej tab. 5.). Pod obratovalnim časom stroja razumemo čas ko motor stroja teče.

PORABA OBRATOVALNEGA ČASA V sec. ZA RUVANJE ENEGA PANJA S PREMIKANJEM STROJA
OD PANJA DO PANJA

Tabela 5.

Zap. št.	O p i s	Premer panja v cm								
		10-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55
1.	Stroj "Vender TG-90" 100 KM, mehanični priključek planirna deska; rdeči bor, 664 panjev po hektarju; koreninski sistem simetrično razvit, srčna korenina ni močno razvita; tla so peskovita, ilovnata, rahlo vlažna, globoka; teren je večinoma horizontalen; delovni pogoji ugodni	38	49	63	85	118	192	244	396	
2.	Stroj "Vender TG-90" 100 KM, mehanični priključek štamper; rdeči bor, 277 panjev na ha; koreninski sistem simetrično razvit, srčna korenina močno razvita (sl. 39.); tla peskovita, ilovnata, rahlo vlažna, globoka; teren blago valovit; delovni pogoji ugodni	34	44	57	78	115	179	245		
3.	Stroj "Vender TG-90" 100 KM, mehanični priključek štamper; hrast, 518 panjev na ha; koreninski sistem simetrično razvit, srčna korenina razvita; tla so peskovita, ilovnata, rahlo vlažna, globoka; teren večinoma horizontalen; delovni pogoji ugodni	34	44	54	70	93	132	191	252	

Zap. št.	O p i s	Premer panja v cm								
		10-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55
4.	Stroj "Vender TG-90" 100 KM, mehanični priključek štamper; zeleni bor, 518 panjev na ha; koreninski sistem simetrično razvit, korenine plitve; tla so peskovita, ilovnata, rahlo vlažna, globoka; teren večinoma horizontalen; delovni pogoji ugodni	30	32	38	49	64	89	127	164	
5.	Stroj "Ansaldo AF-8" 160 KM, mehanični priključek planirna deska; rdeči bor, 377 panjev na ha; koreninski sistem simetrično toda plitvo razvit; tla prodnata; srednje globoka do plitva (20-50 cm); teren horizontalen; delovni pogoji ugodni	34	43	57	76	102	140	196	262	343
6.	Stroj "Ansaldo AF-8", mehanični priključek planirna deska; rdeči bor, 884 panjev na ha; koreninski sistem simetričen toda plitvo razvit; tla prodnata, zelo plitva (do 20 cm); teren horizontalen; delovni pogoji ugodni	37	41	48	56	69	89	121	178	
7.	Stroj "Ansaldo AF-8" 160 KM, hidravlični priključek štamper; smreka 714 panjev na ha; koreninski sistem simetrično razvit, korenine									

Tabela 5.(nađalj.)

Zap. št.	O p i s	Premer panja v cm								
		10-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55
	plitve; tla ilovnata, vlažna, globoka; teren visi mestoma tudi do 15°; delovni pogoji srednje ugodni (temp.-3 do 15°C)	30	31	32	34	36	39	42	47	

Podatke v tabeli 5. smo dobili z merjenjem časa pri ruvanju nekaj več kot dva tisoč panjev. Kot smo že uvodoma omenili, smo izvršili meritve pri rednem delu, ki so ga opravljale posamezne gospodarske organizacije. Zaradi tega nismo mogli proučiti vse mogoče kombinacije različnih činiteljev, ki odločilno vplivajo na stroške ruvanja panjev, temveč smo se naslonili le na tiste, ki smo jih dobili na terenu, le-te pa smo v tabeli opisali. Vkljub temu nam lahko podatki v tabeli nudijo osnovno orientacijo in omogočajo približno oceno stroškov ruvanja panjev.

Iz podatkov podanih v tabeli 5. lahko sklepamo naslednje:

- poraba časa za prehod stroja od enega panja do drugega se suče okoli 30 sec. ne glede na število panjev po hektarju, razen v ekstremnih primerih. Ugotovili smo namreč, da pri večjem številu panjev na ha stroj pri krajši poti od panja do panja, porabi več časa za iskanje panja in manevriranje;
- poraba časa za ruvanje panjev je večja pri drevesnih vrstah, ki se globlje zakoreninjajo kot pri onih, ki se zakoreninjajo plitvo. Razlika v porabi časa prihaja vse bolj do izraza s povečevanjem premera panjev;
- z uporabo bolj ustreznih priključkov (štamper in pod.) namesto manj ustreznih (grablje), se poraba časa za ruvanje panja zmanjša in sicer toliko bolj, s koliko večjimi panji imamo opraviti. Enak vpliv na porabo časa ima tudi uporaba močnejših strojev namesto manj močnih.

3.2 UČINEK PRI RUVANJU DREVES

Kot smo že omenili, je prednost ruvanja dreves pred ruvanjem panjev v tem, da drevo s svojo težo, ki deluje kot vzvod, olajša

ruvanje panja. Tej prednosti nasproti pa stojijo tudi slabe strani, ki smo jih že omenili.

3.21 Ročno ruvanje dreves

Po podatkih, ki so ugotovljeni pri ročnem krčenju dreves v Vrbini, KGP Brežice so povprečni normativi za drevesne vrste hrast, brest, jesen, topol, vrba naslednji:

Tabela 6.

Premer drevesa na panju cm	Poraba delovnih ur za ruvanje enega drevesa s koreninami
10 - 20	1
21 - 40	4
41 - 60	8
61 - 80	12
81 - 100	15
101 - 120	17
120 in več	19

Pogoji dela v Vrbini so nekaj težji kot običajno ker so posamezna drevesa tudi do 1,5 m višine zasuta z naplavinami (7.).

3.22 Ruvanje dreves s stroji

Na razpolago imamo le podatke "Gozdarskega raziskovalnega inštituta" iz Varšave (9.), ki jih navajamo v tabeli 7.

Tabela 7.

Telesnina enega drevesa rdečega bora v m ³	0,60	0,80	1,00	1,50
Ocenjen premer na panju (naša ocena) v cm	30	35	40	50
Poraba strojnega časa v min za eno drevo	6	7	7	8

Podatki v tabeli 7. so dobljeni pri ugotavljanju stroškov, ki nastajajo pri krčenju dreves rdečega bora. Krčenje vršijo zaradi izkoriščanja lesa iz panjev in omogočanja uporabe mehanizacije pri gojenju gozdov. Rivanje dreves so vršili tako, da so s traktorjem vlekli vrv, pripeto za drevo (kot. na sl. 21.). Pri delu so opravili tudi dinamometrične meritve, žal pa so podani podatki pomanjkljivi ker iz njih ni razvidna velikost dreves, na katera se nanašajo, niti se ne navaja stroj s katerim so drevesa ruvana.

Iz podatkov pa lahko vidimo, da za ruvanje drves ustrezne velikosti (na katero se podatki nanašajo) rabimo traktor, s katerim lahko dosežemo adhezijsko vlečno silo najmanj 3.400 kg.

3.3 UČINEK PRI RUVANJU KORENIN

3.31 Ročno ruvanje korenin

Ročnega ruvanja korenin praviloma posebej ne obravnavamo, temveč le-tega vključujemo v normativ ročnega ruvanja panjev (glej 3.11 tabela 3.) oz. dreves (glej 3.21 tabela 6.).

3.32 Rivanje korenin s stroji

Korenine ruvamo s traktorji, ki imajo priključene grablje. Normativ je odvisen od načina ruvanja panjev, oz. od količine korenin, ki so ostale v tleh ter od moči stroja. Normativi so podani v razponih (glej tabelo 8.). Uporabljamo jih tako, da za ruvanje korenin vzamemo maksimalno porabo časa, če smo panje krčili z uporabo razstreliva ali pa ročno ter minimalno porabo časa, če smo panje ruvali z najustreznejšimi stroji s priključki (štamper, krčilne grablje in pod.). Pri drugih načinih ruvanja panjev ocenimo

vmesne vrednosti (Izkustveni podatki iz prakse).

Tabela 8.

Stroj	Moč stroja KM	Poraba časa v obratovalnih strojnih urah za 1 ha povr- šine
Ansaldo AF 8, priključek grab.	160	7 - 11
Vender TG - 90, priključek grablje	100	9 - 13
Ansaldo TAC-70, priključek grablje	70	12 - 18

3.4 UČINEK PRI KRČENJU GRMOVJA

3.41 Ročno krčenje grmovja

Normativ je odvisen od gostote grmovja.

Tabela 9.

Opis del	Poraba delovnega časa v urah za 1 ha z grmovjem obraščene površine
Posek in sežiganje grmovja	140 - 180 ur

3.42 Krčenje grmovja s stroji

Pri krčenju grmovja zadostujejo traktorji s cca 70 KM s priključenimi grabljami. Pri krčenju grmovja s takimi stroji opravljamo obenem tudi ruvanje korenin.

Tabela 10.

Stroj	Moč stroja KM	Poraba časa v obratovalnih strojnih urah za 1 ha površine
Ansaldo TAC-70 priključek grablje	70	16

3.5 UČINEK PRI ODSTRANJEVANJU MATERIALA S POVRŠINE

V poštev pride le odstranjevanje izruvanih panjev in korenin z uporabo strojev. Imeli smo možnost ugotavljanja normativa le pri odpiranju panjev s pomočjo buldozerja. (glej tabelo 11.).

Tabela 11.

Opis dela	Poraba obratovalnega časa stroja v urah za 1 ha površine in povpr. razdaljo m		
	50	70	100
Odrivanje panjev s traktorjem, ki ima cca 50 KM s priključeno planirno desko. Število panjev na 1 ha 400-700	13	18	25

Pri odpiranju panjev s priključenimi grabljami se normativ porabe časa zmanjša za cca (15-20 %)

Odstranjevanje panjev z uporabo močnejših strojev ni ekonomično, ker učinek ne narašča sorazmerno z naraščanjem stroškov. Odvečna moč traktorja ne pride do izraza zaradi omejene hitrosti, ki jo narekuje narava dela; konstrukcija širše planirne deske oz. grabelj, ki bi zajemale izruvane panje na večji širini, pa tudi ni tehnično priporočljiva.

3.6 UČINEK PRI IZRAVNAVANJU POVRŠINE

Tu je mišljeno izravnavanje zemlje na neravnih površinah, odkop izboklin in nasip v vbokline. Za naše potrebe nam lahko poslužijo podatki "Povprečnih norm v gradbeništvu" G.N.200.502 in G.N. 200.503.(11.), ki jih podajamo v tabelah 12. in 13.

Tabela 12.

O p i s	Moč stroja KM	Poraba obratovalnega časa za 1 m ³ kompaktne zemlje v urah
Izkop in premik zemlje	60	0,061
na razdaljo do 60 m z	130	0,042
buldozerjem	200	0,029

Tabela 13.

O p i s	Razdalja m	Poraba obratovalnega časa za 1 m ³ kompaktne zemlje v urah
Izkop in premik	do 200	0,040
zemlje s skreparjem	200 - 500	0,046
kapacitete 5 m ³ , ki	500 -1000	0,059
ga vleče traktor s	1000 -1500	0,100
55 KM		

4. STROŠKI DELA PRI KRČENJU GOZDOV

Poleg tega, da poznamo učinke pri posameznih načinih krčenja gozdov, moramo, za ugotavljanje ekonomičnosti poznati tudi stroške tega dela.

4.1 STROŠKI ROČNEGA DELA

Stroške ročnega dela izražamo na delovno uro. Izračunamo jih tako, da osebne dohodke delavcev na uro povečamo s faktorjem režijskih stroškov in prispevkov družbi.

Predpostavimo npr.:

Predračunski osebni dohodek na uro = 90 din;

faktor režije in prispevkov po posebnem izračunu = 4,2

cena delovne ure: $90 \times 4,2 = 378.-$ din

Po tej ceni delovne ure so stroški ročnega krčenja panjev (primerjaj tab.2) naslednji:

Tabela 14

premer panja	cm do	15	15-25	25-50	50-90
stroški ruvanja	din	530	830	2270	5670

Stroški ročnega ruvanja dreves (primerjaj tabelo 5.)

Tabela 15.

premer panja	cm	10-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	nad 120
stroški ruvanja	din	380	1510	3020	4540	5670	6426	7180

V stroških ročnega ruvanja panjev oz. dreves so zapopadani tudi stroški ruvanja korenin.

4.2 STROŠKI DELA Z UPORABO RAZSTRELIVA

Stroške dela z uporabo razstreliva izražamo na delovno uro ter priračunamo razstrelivo. Stroške delovne ure izračunamo kot pod 4.1 ; ceno 1 kg razstreliva pa tako, da nabavno ceno razstreliva povečamo s faktorjem "k" v katerem so zapopadene cene potrebnih vžigalnikov in vžigalnih vrvic. (Na 1 kg razstreliva porabimo v povprečju 1,3 vžigalnika in 1,2 m vžigalne vrvice -9.)

cena razstreliva (na dan 1.9.1963):

Kamniktit I	- 220 din/kg
Kamniktit II	- 200 din/kg
Vžigalniki	- 35 din/kom
Vžigalna vrstica	45 din/m.

Faktor "k" za kamniktit I. izračunamo na naslednji način:

$$k = \frac{220 + 1,3 \times 35 + 1,2 \times 45}{220} = 1,45$$

Cena delovne ure	378.- din
1 kg kamniktita I. 220 x 1,45 =	320.- din

Stroški ruvanja panjev z razstrelivi po zgornjih cenah (primerjaj tab. 3):

Tabela 16.

premer panja	om	40	50	60	70	80	90	100	110	120
osebni stroški		600	700	870	1080	1380	1750	2140	2620	3120
materialni str.		270	360	430	550	630	750	890	1030	1150
skupaj din		870	1060	1300	1630	2010	2500	3030	3650	4270

4.3 STROŠKI DELA S STROJI

Stroške dela s stroji izražamo na obratovalno uro stroja. Izračunamo jih po navodilih za izračunavanje stroškov obratovanja s stroji, ki jih je izdelal Institut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije.

Izračuni cene za obratovalno uro dela s stroji

Predpostavljene podatke (V konkretnem primeru vzamemo stvarne podatke)

Neto osebni dohodek strojnika za 1 delovno uro		150.-	din
Neto os. doh. strojnika za 1 obratovalno uro			
150 x 1,3		195.-	"
Bruto os. doh. in drugi stroški za strojnika	195 x 2,8	546.-	"
Stroški obratovne režije 80 % od neto os. doh.	195 x 0,8	156,-	"
Stroški uprave in prodaje 30 % od neto os. doh.	195 x 0,3	59.-	"
Vkalkuliran dobiček cca 30 % od neto os. doh.	195 x $\frac{0,3}{4,2}$	cca 59,-	"
Obresti na osnovna sredstva 6 %			
Zavarovalne premije, takse, najemnine 3 % vrednosti stroja.			
Popravila in vzdrževanje 100 % od amortizacije.			

Navedene podatke bomo uporabljali pri vseh izračunih, ki sledijo. Po enakem principu smo izračunali tudi stroške ročnega dela, da bi omogočili realno primerjavo.

Podatki v tabeli 17. se nanašajo na posamezne stroje in priključke.

Cena traktorja AF-8 je iz leta 1961 in je očitno prenizka. Da-

nes ne uvažamo teh strojev ter ni mogoče dobiti podatkov o sedanjih cenah. Kalkulacije po cenah iz 1961. leta ne bi bile realne in po njih določena amortizacija ne bi zagotovila obnovo stroja. Zaradi dobivanja realnejše primerjave bomo napravili kalkulacijo v kateri bomo ceno osnovnega stroja povečali za 100 %. (Stroj TG-160 domače proizvodnje s 180 KM stane 27,940.000 din).

Tabela 17.

	Nabavna cena	Trajanje obr. ur	let
<u>Traktor TG 90</u>			
Osnovni stroj	13,931.000.-	8000	8
gosenice - copate	671.000.-	2500	2
mehanični sistem za priključke	1,840.000.-	8000	8
planirna deska	2,207.000.-	8000	8
štamper	320.000.-	4000	8
grablje	840.000.-	4000	8
<u>Traktor TG-50</u>			
Osnovni stroj	5,870.000.-	8000	8
gosenice - copate	395.000.-	2500	2
hidravlični sistem za priklj.	1,100.000.-	8000	8
grablje	570.000.-	4000	8
planirna deska	1,500.000.-	8000	8
<u>Traktor AF-8</u>			
Osnovni stroj	25,140.000.-	8000	8
gosenice - copate	860.000.-	2500	2
hidravlični sistem za priklj.	2,400.000.-	8000	8
štamper	890.000.-	4000	8

	Nabavna cena	Trajanje obr. ur	let
mehanični sistem za priklj.	2,450.000.-	8000	8
planirna deska	2,760.000.-	8000	8

l glej obrazložitev pred tabelo.

Izračuni cene za obratovalno uro dela s stroji

I. TG-90 + mehanična planirna deska

Postavka kalkulacije	O p i s	Strošek na 1 obr. uro
1.	Gorivo in mazivo	
	a. gorivo (tab.2.) 10 kg a 69 din	690.-
	b. mazivo 25 % od 1 a.	175.-
2.	Gume in gosénice	
	a. gume	
	b. gosénice-copate 671.000 : 2500 =	268.-
3.	Amortizacija	
	a. osnovnega stroja 13,931.000 : 8000	1741.-
	b. mehaničnega oz. hidravličnega sistema za rokovanje s priključki 1,840.000 : 8000	230.-
	c. priključka (planirna deska) 2,207.000 : 8000 =	276.-
4.	Popravila in vzdrževanje 100 % od 3.	2247.-
5.	Obresti na osnovna sredstva	
	a. $o_{/a+b/} = \frac{13,931.000+1,840.000}{2} \cdot \frac{6}{100} \cdot \frac{8+1}{8000} =$	532.-
	b. $o_{/c/} = \frac{2,207.000}{2} \cdot \frac{6}{100} \cdot \frac{8+1}{8000} =$	75.-
6.	Zavarovanja itd. (z=3 %) 1741 x 8 x 0,03 =	485.-
7.	Osebni stroški 195.- x 2,8 =	546.-

Postavka kalkulacije	O p i s	Strošek na 1 obr. uro
8.	Stroški obratovne režije $195 \times 0,8 =$	156.-
9.	Stroški uprave in prodaje $195 \times 0,3 =$	<u>59.-</u>
10.	Lastna cena	7480.-
11.	Vkalkuliran dobiček (cca 30 %)	<u>60.-</u>
12.	Prodajna cena 1 obr. ure stroja	7540.-

Nadaljevanje glej v tabeli 18. str. 54!

Izračuni cene za obratovalno uro dela s stroji

Tabela 18.

Postavka kalkulacije	I	II	III	IV	V	VI	VII
	<u>TG-9o</u>			<u>TG-5o</u>		<u>AF-8</u>	
	+meh.pl. de ska	+meh. štamper	+meh. grablje	+hidravl. pl.de ska	+hidravl. grablje	+meh.plan de ska	+hidravl. štamper
1 a	69o	69o	69o	552	552	966	966
b	175	175	175	138	138	242	242
2 b	268	268	268	158	158	344	344
3 a	1741	1741	1741	734	734	3143	3143
b	23o	23o	23o	138	138	362	3oo
c	276	8o	21o	188	143	345	222
4	2247	2o51	2181	1o6o	1o15	4195	3665
5 a	532	532	532	236	236	946	929
b	75	22	57	51	39	186	6o
6	485	485	485	176	176	754	754
7	546	546	546	546	546	546	546
8	156	156	156	156	156	156	156
9	59	59	59	59	59	59	59
1o	748o	7o35	733o	4192	4o9o	12589	11386
11	6o	65	6o	58	6o	61	64
12 1 obr.ura	754o.-	71oo.-	739o.-	425o.-	415o.-	1265o.-	1145o.-
1 obr.sek.	2,09.-	1,97.-	2,05.-	1,18.-	1,15.-	3,52.-	3,18.-

Stroški ruvanja l panja s posameznimi stroji in v različnih pogojih (Primerjaj
tabeli 4 in 17)

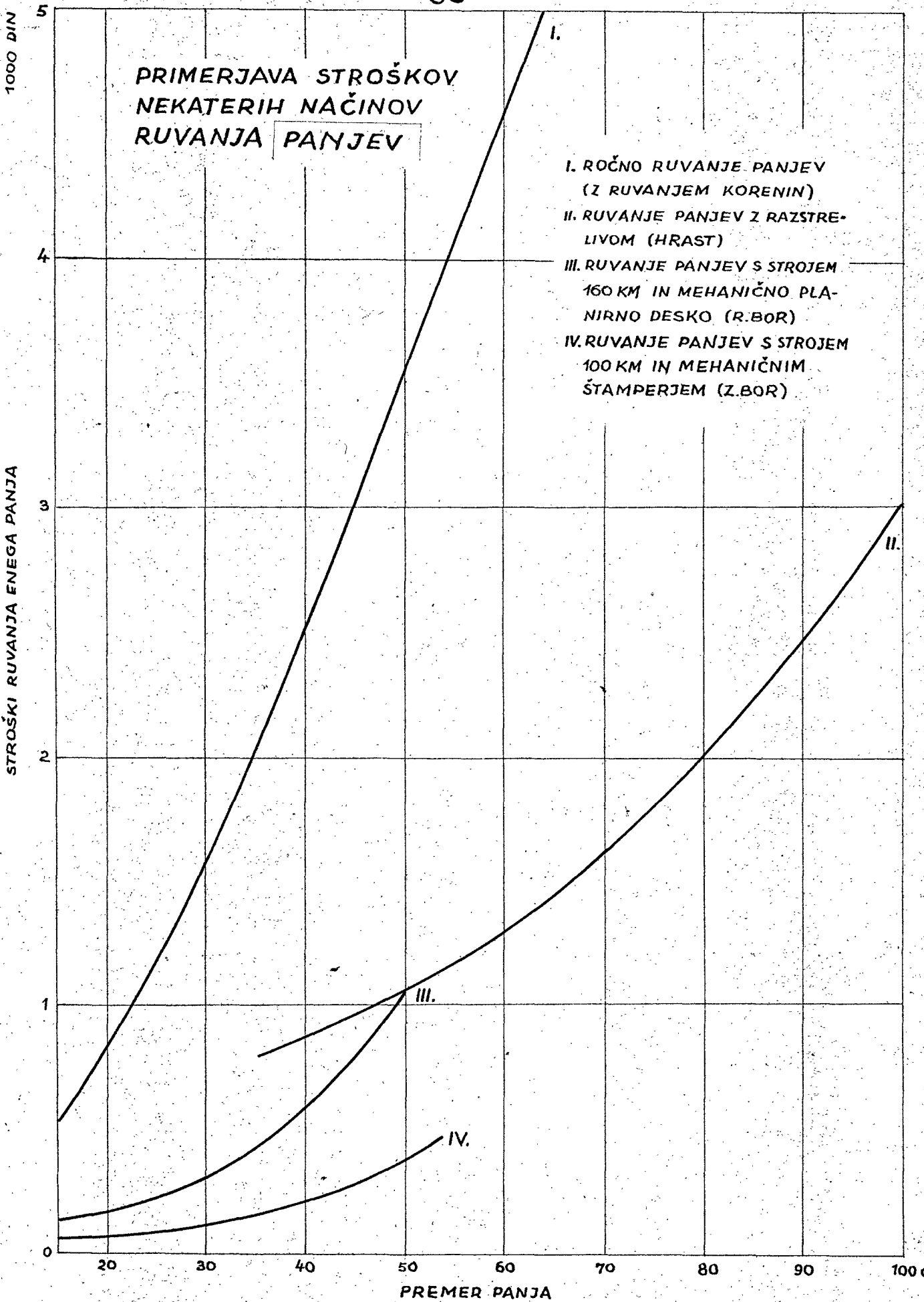
Tabela 19.

Zap.št. po tab.4	10-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50
1	79	103	132	178	247	402	511	829
2	67	87	112	154	227	353	483	
3	67	87	107	138	183	262	377	497
4	59	63	75	97	126	176	252	324
5	119	151	200	267	358	492	689	920
6	130	144	169	197	242	315	425	625
7	95	99	102	108	115	124	134	150

PRIMERJAVA STROŠKOV
NEKATERIH NAČINOV
RUVANJA PANJEV

- I. ROČNO RUVANJE PANJEV (Z RUVANJEM KORENIN)
- II. RUVANJE PANJEV Z RAZSTRELIVOM (HRAST)
- III. RUVANJE PANJEV S STROJEM 160 KM IN MEHANIČNO PLANIRNO DESKO (R.BOR)
- IV. RUVANJE PANJEV S STROJEM 100 KM IN MEHANIČNIM ŠTAMPERJEM (Z.BOR)

STROŠKI RUVANJA ENEGA PANJA



5. I Z B I R A N A J B O L J E K O N O M I Č N E G A N A Č I N A K R Č E N J A G O Z D O V

Ne glede na to s kakšnim namenom krčimo gozdove si prizadevamo, da ta dela opravimo čim ceneje in v ustrezni kvaliteti. Zato moramo proučiti vse momente, ki so za krčenje gozdov odločilnega pomena.

5.1 ČINITELJI, KI VPLIVAJO NA STROŠKE KRČENJA GOZDOV

5.11 Namen krčenja gozdov

Prvo vprašanje, ki si ga zastavljamo, je namen krčenja gozdov. Namen krčenja narekuje kvaliteto, v kateri naj se delo opravi, preko tega pa posredno tudi višino stroškov. Tako n.pr., če pri krčenju gozda gre le za pridobivanje lesa iz panjev, nas ruvanje korenin v glavnem ne zanima. Nasprotno, če krčimo gozd zaradi pridobivanja zemljišča za kmetijsko proizvodnjo, dobiva ruvanje korenin pomembno vlogo.

Iz omenjenega sledi, da s proučevanjem namena krčenja gozdov določamo katera dela in kako naj bodo opravljena.

5.12 Obseg krčitvenih del

Smotrnost nabave določenih strojev je odvisna predvsem od možnosti intenzivnega izkoriščanja le-teh. Obsežna krčitvena dela terjajo nabavo posebne opreme za krčenje gozdov medtem ko ekonomičnost pri manjšem obsegu krčitvenih del narekuje včasih celo ročno krčenje kot najbolj ustrezno. Zato moramo obseg krčitvenih del temeljito preučiti. Zbrati je treba podatke o velikosti in prostorni razporeditvi površin, ki jih bomo krčili

ter času, v katerem bomo ta dela opravljali.

Podatki o drevesnih vrstah (plitvo ali globoko zakoreninjajoče se vrste), velikost in število dreves oz. panjev, talne razmere (rahla ali zbita tla), kažejo tudi obseg krčitvenih del. Vse te podatke lahko povzamemo iz gozdno gospodarskih načrtov, če pa le-ti ponekod niso izdelani, ocenimo podatke na ustrezen način.

Premere panjev sicer ne najdemo v gozdno gospodarskih načrtih, jih pa dokaj enostavno ocenimo s pomočjo prsnih premerov. V gozdu izmerimo na nekaj drevesih prsne premere in premere panjev. Iz teh podatkov ugotovimo za koliko so, pri določenih prsnih premerih, premeri panjev večji od le-teh; potem pa ocenimo premere panjev na vsej površini.

Kadar imamo neraven teren, ocenimo s pomočjo topografske karte ali z ogledom terena količino zemlje, ki jo moramo prestaviti zaradi izravnavanja terena ter razdaljo na katero je treba zemljo prestaviti.

5.13 Razpoložljivi stroji in priprave

Zbrati je treba podatke o razpoložljivih strojih pripravnih za krčenje gozdov ter proučiti možnost prilagoditve in uporabe le-teh za krčenje gozdov, ali pa nabave novih ustreznějšíh strojev.

5.14 Ekonomske in socijalne razmere v določenih krajih

V industrijsko razvitih področjih težko dobimo delavce za krčenje gozdov. Drugačen položaj pa je v industrijsko nerazvitih področjih. Pri Kmetijsko gozdnem gospodarstvu Lendava niso 1961. leta imeli nobenih stroškov pri ruvanju panjev. Zaradi pomanj-

Glede na premere so panji enakomerno razmeščeni po površini.

Valovitost terena na nekaterih delih površine narekuje premik oca 37.000 m³ zemlje na povprečno razdaljo 50 m.

Razpoložljivi stroji in priprave

Na razpolago je en kratkor "Vender TG-90" z vitlom in buldožersko desko za dobo enega leta. Nabaviti bo treba štamper, ki naj se amortizira do zaključka del ter morebiti grablje.

Zaradi pomanjkanja delavcev ročna dela ne pridejo v poštev.

Zruvane panje in korenine ne bo mogoče prodati, ker po njih ni povpraševanja. Treba jih bo odriniti, bodisi na rob površine ali pa v primerne vrste na površini na povprečno razdaljo 100 m.

Proračun stroškov krčenja

Izračunali bomo stroške krčenja za posamezna dela v dveh alternativah in sicer za delo s strojem "Vender TG 90" in za stroj, ki bi morebiti bolje ustrezal pri posameznih delih.

Ruvanje panjev (Primerjaj tabele 20 in 19).

Tabela 21.

Premer panjev	Število panjev	Ruvanje s strojem in priključkom			
		TG-90, mehanični štamper		AF-8, hidravlični štamper	
		za 1 panj	skupaj	za 1 panj	skupaj
10-15	1162	59	68.558	95	110.390
16-20	5246	63	330.498	99	519.354
21-25	8498	75	637.350	102	866.796
26-30	15121	97	1,466.737	108	1,633.068
31-35	5241	126	660.366	115	602.715
36-40	4897	176	861.872	124	607.228
41-45	1632	252	411.264	134	218.688
46-50	1194	324	386.000	150	179.100
Skupaj števili ruvanja panjev:			4,823.501		4,737.337

Odstranjevanje panjev:

Vender TG-90 s planirno desko 25 ur/ha (Tab. 11)x	
7540.- din za obr. uro (Tab.18. kalk.I.)x 78 ha	14,703.000
Vender TG-90 z grabljami 25 ur - 20 % = 20 ur/hax	
7390.- din za obr. uro (kalk.III.)x 78 ha =	11,528.400
Vender TG-50 z grabljami 20 ur/ha x	
4150.- din za obr.uro (kalk.V.)x 78 ha =	6,474.000

Ruvanje korenin z odrivanjem:

Vender TG-90 z grabljami 9 ur/ha (Tabela 7)x	
7390.- din za obr.uro (kalk.III.)x 78 ha =	5,187.780

Izravnavanje površine

Vender TG-90 (100 KM) s planirno desko 0,051 h/m3x	
(interpolirano po tab. 11.)	
7540.- din za 1 obr. uro (kalk.I.)x 37000 m3 =	14,227.980
Ansaldo AF-8 (160 KM) s planirno desko 0,036 h/m3	
(interpolirano po tabeli 11) x	
12650.- din za obr. uro (kalk.VI) x 37000 m3 =	16,849.800

Skupni stroški za krčenje 78 ha gozda s strojem

Vender TG-90 so:

Ruvanje panjev z uporabo štamperja	4,823.501
Odstranjevanje panjev z uporabo grabelj	11,528.400
Ruvanje in odrivanje korenin z uporabo grabelj	5,178.780
Izravnavanje površine z uporabo planirne deske	<u>14,227.980</u>
S k u p a j	35,758.661

Skupni stroški za krčenje 78 ha gozda z drugimi obravnavanimi stroji, ki pri posameznih fazah dela boljše ustrezajo so:

Ruvanje panjev Vender TG-90 s štamperjem	4,823.501
Odstranjevanje panjev Vender TG-50 z grabljami	6,474.000
Ruvanje in odrivanje korenin Vender TG-90 z grabljami	5,187.780

Izravnavanje površine Vender TG-90 s planirno desko	14,227.980
S k u p a j	<u>30,713.261</u>

Ruvanje panjev je sicer nekaj ceneje če uporabimo traktor Ansaldo AF-8 toda razlika je zelo majhna pa zato dajemo prednost domačemu stroju pred uvoženim.

Za odstranjevanje panjev je precej bolj ekonomično uporabiti stroj TG-50 kakor pa TG-90. Zato bomo skušali za ta dela prikrbeti traktor TG-50.

V danih pogojih je za ruvanje in odstranjevanje korenin ter za izravnavanje površine najbolj smotrno uporabiti traktor Vender TG-90.

Potrebno število strojev za krčenje.

Vrste strojev smo že določili z izbiro najcenejše variante; moramo določiti še, koliko teh strojev potrebujemo, da bi dela opravili v enem letu. Potrebno število obratovalnih ur izračunamo s pomočjo podanih normativov.

Po izkušnjah gospodarskih organizacij je pri nas v Sloveniji, možno pri krčenju gozdov opraviti s strojem letno ok. 1400 obratovalnih ur.

Potrebno število obratovalnih ur za ruvanje panjev s traktorjem Vender TG-90 s štamperjem lahko v našem primeru enostavno izračunamo tako, da skupni strošek

ruvanja panjev (tab. 21.) delimo s ceno 1 obr.ure:

4,823.501 : 7100 = 680 ur

Potrebno število obratovalnih ur za odstranjevanje panjev s traktorjem Vender TG-50 z grabljami

78 ha x 20 ur = 1560 ur

Potrebno število obratovalnih ur za ruvanje in
odstranjevanje korenin s traktorjem Vender TG-90
78 ha x 9 ur = 702 ur
Potrebno število obratovalnih ur za izravnavanje
površine 37.000 m³ x 0,051 ura = 1887 ur

Tabela 22.

	TG-90	TG-50
Potrebne obratovalne ure	3269	1560
Imamo razpoložljiv 1 stroj TG-90	1400	-
Primanjkljaj strojev za obr. ur.	1869	1560

Presoditi moramo ali bomo manjkajoče stroje (TG-90 za 1869 ur
in TG-50 za 1560 obr. ur) nabavili ali si jih izposodili. To
je odvisno od raznih drugih činiteljev, ki jih tukaj ne obrav-
navamo.

L i t e r a t u r a

1. Albjakov: Mehanizirovanaja polosnaja rasčistka virubok pri iskustvenom lesovozbnovlennii, Sbornik Len- NIILH, Leningrad 1962
2. Curro: Dell'utilizzazione e sgombero delle dagliatedi pioppo, Monti e bosci, Milano 1/1963
3. Čirković: Nož-Rome K/G za krčenje panjeva, Topola, Beograd 20-21/1961
4. Forestry Handbook, New York 1955
5. Fricke: Stockrodemaschinen, Forsttechnische informationen, Mainz, No. 4/1959
6. Glatzel: Wurzelausbildung der wichtigsten Wirtschaftsholzarten auf sandig - tonigen Keuperböden, Allgemeine Forstzeitschrift, München, 8 in 9/ 1961
7. Jenko: Krčenje gozdov, Gozdarski vestnik, Ljubljana 3 - 4 /1961
8. Jenko; Stritar: Pretvorba relativnih gozdnih površin na borovinah in rjavih prodnatih tleh v obdelovalno zemljo, Ljubljana 1963.
9. ECE, FAO: LOG/WP.2/Conf.Room Doc. 4/1963.
10. Loycke: Wirtschaftliche Stockrodung, Allgemeine Forstzeitschrift, München, 9-10/1962
11. Prosječne norme u građevinarstvu, peto izdanje, Beograd, 1959.
12. Ugrenović: Eksploatacija šuma, Zagreb 1957.