

USPOREDNO ISTRAŽIVANJE RADA MOTORNIH ČISTAČA I MOTORNE LANČANE PILE

SIMULTANEOUS RESEARCH ON THE PERFORMANCE OF MOTOR
TRIMMERS AND CHAIN SAWS

Josip KNEPR*

SAŽETAK: Strojno-ručni rad na poslovima uzgoja šuma sve je češće predmet rasprava i istraživanja zbog odabira što podesnijeg stroja u praktičnoj primjeni.

U ovom istraživanju iznose se rezultati usporednog praćenja rada tri tipa motornih čistača i motorne lančane pile na obaranju stabala u njezi sastojina čišćenjem. Sastojina je stara dvadeset i tri godine, što ukazuje na zakašnjelo čišćenje. Istraživanje je obavljeno u sastojini bukve s kitnjakom i grabom uz primjesu lipe i aloktonih crnogorica. Rezni-priključni alat kod čistača bio je kružna pila sa 48 zuba trokutastog oblika.

Rezultati su iskazani utroškom vremena potrebnog za obavljanje posla (min/ploha, d/ploha), brojem stabala na plohi i na jednom hektaru, ploštinom panjeva oborenih stabala, utroškom goriva i međusobnim odnosima pojedinog stroja u radu.

Ključne riječi: motorni čistač, motorna pila, čišćenje mladih sastojina.

UVOD – Introduction

Zbog različitih terenskih uvjeta i raznolikosti na poslovima uzgoja šuma, valja odabrati najprikladnije strojno-ručne alate koji u konkretnim prilikama daju zadovoljavajuće učinke, maksimalno humaniziraju naporan ljudski rad, prihvatljivi su cijenom, kvalitetni i jednostavni za održavanje.

Zbog velike ponude na tržištu nije jednostavno donijeti odluku o izboru. Zato je nužno uložiti nešto truda, ispitati i snimiti bar najosnovnije parametre tijekom rada pojedinog stroja i tako odlučiti koji daje najbolje učinke.

U ranijim istraživanjima (Knepr 1993) prikazane su bitne radne karakteristike motornih čistača SHINDAIWA BP 35 i ECHO RM 380 s fleksibilnim vratilom te STIHL 360 s krutim prijenosom na rezni alat.

Tadašnje istraživanje odnosilo se na košnju korova i šiblja s različitim reznim priključcima (kružna pila, osmerozubi, četverokraki i trokraki nož).

U ovom istraživanju promatran je i evidentiran rad tri tipa motornih čistača s **krutim vratilom** i motorne lančane pile koja se inače rabi na uzgojnim radovima.

Osim paralelnog utvrđivanja raznolikosti pojedinog od ispitanih čistača, željelo se utvrditi **mogućnost uporabe ovih čistača na poslovima njege sastojina čišćenjem** u usporedbi s motornom pilom. Naime, u praksi se često koristi i čistač u čišćenju sastojina dobe letvika bez prethodnog saznanja o prednostima i nedostacima ovoga alata na takvim poslovima.

Glede brojnosti ove vrste strojno-ručnog alata u hobi ili profesionalnoj izvedbi, i njihove uporabe na poslovima u šumarskoj djelatnosti, bavili su se mnogi istraživači, svaki iz svog interesnog stajališta, npr.: Starčević (1981), Trohar (1979), Krohn (1979), Matic (1981), Sever (1981), Halambek (1983), Heidin (1988), Holmsen (1988), Knepr (1993), Martinić (1993) i drugi.

* Josip Knepr dipl. inž. šum. Antuna Matije Reljkovića 3
43000 Bjelovar, Hrvatska

CILJEVI I SVRHA ISTRAŽIVANJA – The aims and object of research

Praćenjem rada pojedinog stroja, u podjednakim terenskim i sastojinskim uvjetima trebalo je utvrditi:

- mogućnost primjene na poslovima njege sastojina čišćenjem u jednodobnim šumama

- različitost pojedinog stroja u primjeni
- različitost među strojevima glede utroška goriva i vremena tijekom rada
- normiranje nije bilo cilj ovoga istraživanja

OPIS TERENSKIH ISTRAŽIVANJA – Description of terrain investigation

Istraživanje je obavljeno na području Uprave šuma Bjelovar, šumarija Ivanska, gospodarska jedinica Garjevica, odjel 97a. Formirano je osam paralelnih ploha, na terenu s 20° nagiba. Sastojina starosti 23 godine, uređajni razred bukva-kitnjak s običnim grabom i neznačajnom primjesom aloktonih crnogorica. Sa sva tri ispitana čistača i motornom lančanom pilom radilo se u podjednakim sastojinskim i terenskim uvjetima.

Sa čistačima i motornom pilom obarana su unaprijed odabrana i obilježena stabla. Promjeri tih stabala na razini prerezivanja bili su od 3 do 25 cm.

Mjerenja radnih operacija (efektivnog i općeg vremena) obavljena su kronometrom s dvije kazaljke (štopericom) s točnosti očitavanja jedne sekunde.

Točnost mjerenja ploština primjernih ploha je 1m². Za rezni alat čistača korištena je kružna pila sa 48 tro-

kutastih zuba odnosno lanac kod motorne pile.

Da bi se izbjegla različita individualna sposobnost rukovatelja strojevima, tijekom cijelog postupka snimanja, s čistačima i motornom pilom rukovao je isti radnik.

Zbog dobivanja potrebnih podataka o intenzitetu zahvata, slici o prohodnosti terena odnosno gustoći stabala u sastojini, glede broja živih stabala, mjerena su sva stabla na plohama. Mjereni su promjeri na razini prerezivanja (panj) svih stabala koja su ostala nakon obaranja i promjeri panjeva svih oborenih stabala.

Promjeri su mjereni na točnost 1 cm. Na svih osam ploha izmjereno je **7897** promjera u visini panja (razina prerezivanja). U radu su promatrani slijedeći čistači: **STIHL FS 360**, **SHINDAIWA RC 45**, **ECHO CLS 4600** te motorna pila **STIHL 024 S**.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA S KOMENTAROM – Results of research with explanation

Glede različitih tehničkih karakteristika strojeva u tablici 1 i slici 1. prikazane su njihove različitosti koje su se ispoljile u učincima pri radu, što je pak vidljivo u tablici 2 i 5. U tablici 2 prikazani su međusobni odnosi stapajnih obujama cilindara, utroška efektivnog vremena i goriva za prerezivanje 10 m² ploštine panjeva. Promatrani odnosi utrošenog goriva (tablica 2 i slika 2) kod čistača ukazuju na približnost utroška, bez obzira na stapajni obujam cilindra. Štoviše, motor sa manjim obujmom troši više goriva. To bi se moglo obrazložiti odnosom u naprezanju za savladavanje prereza kod obaranja. Prisjetimo se tog učinka u istraživanju rada čistača 1993. (mehanizacija šumarstva 1993/3. stranica 146, 147). Tada je utrošak goriva bio uočljivo proporcionalan obujmu stapaja motora. To nas upućuje na činjenicu da su čistači u košnji korova i šiblja optimalno uporabljivi, a za veća naprezanja (čišćenja sastojina s većim promjerima stabla nisu). U tablici 3 prikazani su sređeni terenski podaci o utrošenom vremenu koje je bilo potrebno za obaranje stabala na primjerenim plohama. Opća vremena u ukupnom vremenu kretala su se od 18% na plohi 3 i 4, do 46% na plohi 7 i 8. Prosječno, opća vremena iznosila su 29% od ukupnog vremena provedenog na radilištu. U tablici 4 prikazani su svi ostali terenski podaci na plohama i preračunati na 1 ha. U obje tablice (3 i 4) podaci mogu poslužiti samo kao in-

formacija o stanju na terenu, ali nikako kao pokazatelj različitosti pojedinih strojeva u uporabi. Naime, iako se radi o istom gospodarskom odsjeku jedne sastojine, različitosti u broju stabala, prosječnom promjeru i ploštini panjeva na pojedinoj plohi su takve, da se teško može izvući željeni zaključak.

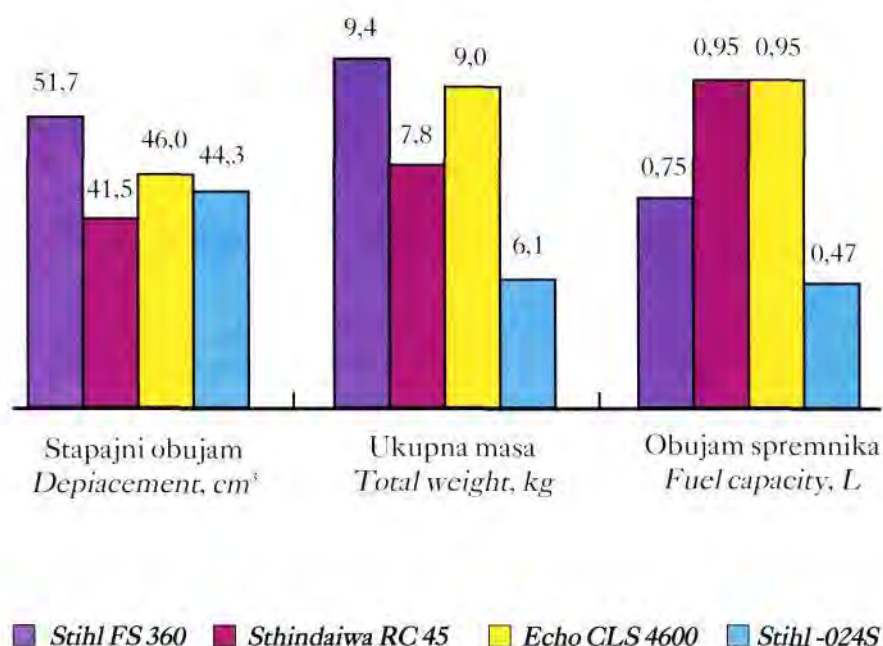
Iz navedenih razloga prišlo se promatranju rezultata istraživanja svodenjem na jednu zajedničku veličinu, a u tu svrhu odabrana je ploština panjeva oborenih stabala, jer je ona ujedno i funkcija pojedinačnih promjera stabala. Zbog jednostavnosti računanja uzet je zbir ploština panjeva "N" oborenih stabala od 10m², a ta ploština je i približno jednaka prosječnoj vrijednosti ploštine panjeva na jednom hektaru (tablica 4, kolona 16). U tablici 5 i na slici 2 prikazana su potrebna vremena i gorivo za prerezivanje 10 m² ploština oborenih stabala. Tek iz ovih podataka moguće je sagledati različitosti u učincima pojedinog stroja. Kako se ne radi o normiranju, u konačnici je promatrano samo efektivno vrijeme, jer to vrijeme upućuje na uporabljivost pojedinog stroja za obavljanje izvjesne količine zadatka. U efektivno vrijeme uključeno je vrijeme obaranja, polaganja na tlo, vrijeme prijelaza i nalijevanje goriva tijekom rada. Osim pri nalijevanju goriva u svim ostalim nabrojanim fazama rada motori su bili u pogonu, jer su razmaci stabala vrlo mali s obzirom na njihovu gus-

Tablica 1. Značajke ispitivanih čistača i motorne pile

Table 1 Features of investigated portable brush/ clearing saws (s.c trimmers & brushcutters) & power saw

Značajka Specifications	Tip - Model			
	STIHL FS – 360	SHINDAIWA RC - 45	ECHO CLS 4600	STIHL - 024S
Pogonski stroj Engine	Nošen bočno (ovješeno preko ramena) Side carryng (hung over both shoulders)	Nošen bočno (ovješeno preko ramena) Side carryng (hung over both shoulders)	Nošen bočno (ovješeno preko ramena) Side carryng (hung over both shoulders)	Motorna pila Power - saw
Karakteristike motora - stapajni obujam/snaga Engine characte- ristics - displa- cement / power	51,7 cm ³ /24 kW	41,5/1,7kW	46,0 cm ³ /1,8kW	44,3 cm ³ /2,3kW
* Ukupna masa, kg Total weight, kg	9,4	7,8	9,0	6,1
Prijenos motora na rezni alat Coupling of engine and cutter	Kruti prijenos Solid drive shaft	Kruti prijenos Solid drive shaft	Kruti prijenos Solid drive shaft	Lančanik
Sadržaj rezervoara, L Fuel capacity, L	0,75	0,95	0,95	0,47

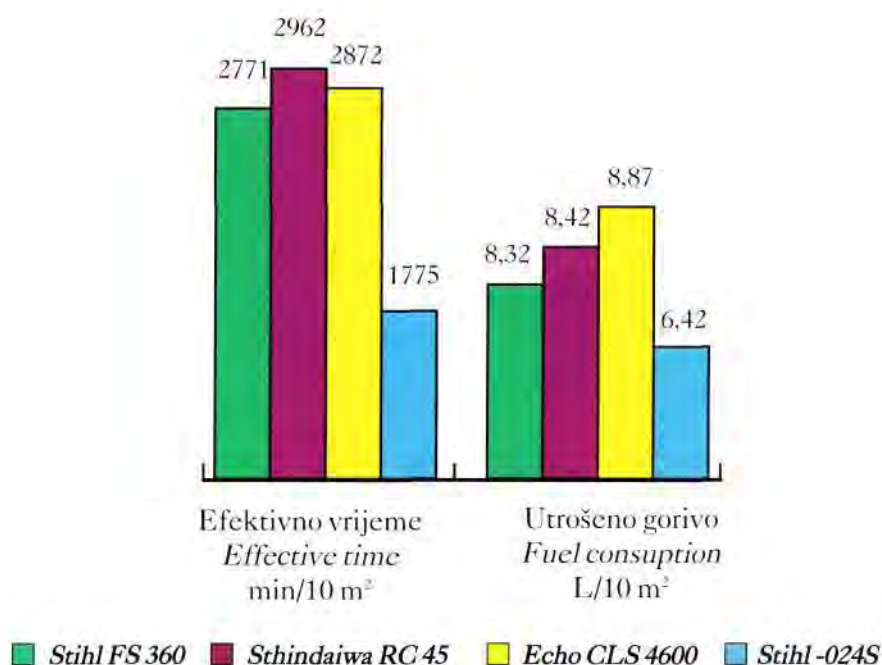
* Ukupna masa (kg) kompletnog stroja pripremljenog za rad.

Slika 1. Usporedba nekih značajki ispitivanih čistača i motorne lančane pile
Figure 1 Comparasion of some brushcutters features and power saw

Tablica 2. Odnosi stapajnih obujama cilindara ispitivanih čistača i lančane motorne pile te odnosi u utrošku goriva i efektivnog vremena za prerezivanje 10 m^2 ploštine na razini panja

Table 2 The relations between the connecting cylinder volumes in the tested trimmers and the chain saw; the comparison of the fuel and time use needed for cutting a 10 m^2 stump-height surface.

Vrsta Model	Stapajni obujam cilindra	Odnos sta- pajnih obu- jama cilin- dara	Utrošeno gorivo	Odnosi u utrošku goriva	Utrošeno efektivno vrijeme	Odnosi u utrošku efektivnog vremena
	Displace- ment cm ³	Ratio of displace- ments	Fuel consumpt- ion L	Ratio of fuel consu- mption	Consumption of effective time min	Ratio of effective time
STIHL FS 360	51,7	1,24	8,32	0,99	2771	0,93
SHINDAIWA RC45	41,5	1,00	8,42	1,00	2962	1,00
ECHO CLS 4600	46,0	1,11	8,87	1,05	2872	0,97
STIHL 024 S	44,3	1,07	6,42	0,76	1775	0,6



Slika 2. Efektivno vrijeme i potrošnja goriva za prerezivanje 10 m^2 ploština panjeva N stabala prosječnog promjera: 72,0 mm, 71,5 mm, 77,7 mm, 82,9 mm (vidi tablicu 4, kolona 4)

Figure 2 Effective time and fuel consumption for cutting 10 m^2 stump surface of N trees with middle diameter: 72,0 mm, 71,5 mm, 77,7 mm, 82,9 mm (see table 4, column 4)

toću. Opća vremena su bila vrlo varijabilna i kretala su se od 97,2 minute na plohi 3 i 4 do 276,9 minute na plohi 5 i 6 (tablica 3).

Promatrajući različitosti efektivnog vremena iz tablice 5, kolona 5-8, vidljivo je da se ta vremena kreću od 1775,0 minuta (Stihl 024-S) do 2962,4 minuta (Shindaiwa RC 45) za prerezivanje "N" stabala s ukupnom ploštinom panjeva od 10 m^2 . Promatrajući samo

čistače međusobno, razlike su vrlo male i zanemarive za praksu (2770,7 do 2962,4 minute).

Dakle, motorna pila Stihl 024-S znatno je povoljnija u primjeni na ovim poslovima, u odnosu na sva tri tipa čistača.

U postotnom iskazivanju, s motornom pilom troši se 36-40% manje efektivnog vremena za obavljanje iste količine posla u čišćenju nego s motornim čistačima. U

Tablica 3. Utrošeno radno vrijeme na čišćenju sastojina pri istraživanju razlika u radu motornih čistača i motorne lančane pile (na primjerenoj plohi).
 Table 3 Time consumption by cleaning forest stands in research of difference in work of brushcutters and power saw

Broj plohe Number of area	Ploština ploha Surface of area ha	E faktivno vrijeme - Effective time				Opće vrijeme - Daily time				Ukupno vrijeme - Total time			
		STIHL FS 360	SHINDA IWA RC 45	ECHO CLS 4600	STIHL 24 S	STIHL FS 360	SHINDA IWA RC 45	ECHO CLS 4600	STIHL 24 S	STIHL FS 360	SHINDA IWA RC 45	ECHO CLS 4600	STIHL 24 S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1,2	0,18022	532,8 1,110				153,3 0,319				686,1 1,429			
3,4	0,19806		452,9 0,944				276,9 0,577	97,2 0,202			804,5 1,676	550,1 1,146	
5,6	0,15550		527,6 1,099		193,3 0,403				163,2 0,340				356,5 0,743
7,8	0,13924												

d*—dan d*—day

Tablica 4. Prikaz snimljenih terenskih podataka pri istraživanju razlika u radu motornih čistača i motorne lančane pile u čišćenju sastojina
 Table 4 Data, field in research of difference in work of brushcutters and power saw

Broj plohe Number of area	Poština plohe Surface of area ha	Na uzorku (plohi) - On sample (area)				Na 1 ha				Na uzorku (plohi) - On sample (area)				Na 1 ha			
		Utrošeno ukupno vrijeme *1 Total time	Prosječni promjer *2 Middle diameter	Poru- šenih In ruins	Inten- zitet zahvata Inten- sity	Ukupno Total	Poru- šenih In ruins	Inten- zitet zahvata Inten- sity	Ukupno Total	Poru- šenih In ruins	Inten- zitet zahvata Inten- sity	Ukupno Total	Poru- šenih In ruins	Inten- zitet zahvata Inten- sity	Ukupno Total		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1,2	0,18022	686,1/1,429	72,0	400	1909	2309	17,3	2219	10539	12,812	1,923	6,457	8,380	22,9	10,67	35,83	46,50
3,4	0,19806	550,1/1,146	71,5	335	1855	2190	15,3	1691	9366	11,057	1,577	6,053	7,630	20,7	7,96	30,56	38,52
5,6	0,15550	804,5/1,676	77,7	313	1543	1856	16,9	2013	9923	11,936	1,781	5,661	7,442	23,9	11,45	36,40	47,85
7,8	0,13924	356,5/0,734	82,9	152	1390	1542	9,8	1092	9982	11,074	1,089	4,001	5,090	21,4	7,82	28,73	36,55
Ukupno	0,67302			1200	6697	7897		1783	9950	11734	6,370	22,172	28,542		9,46	32,94	42,40

*1= Ostvareno efektivno vrijeme (prerezivanje, obaranje, posluživanje stroja, vrijeme prijelaza) i opravdana opća vremena bez putovanja

*2= Realized effective time and justified daily time

*3= Prosječni promjer oborenih stabala na razini rezanja (na panju). *2=Middle diameter in ruin trees on cutting level (on stump)

istoj tablici (5) prikazana je potrošnja goriva za prerzivanje ploština panjeva od 10m². Potrošnje se kreću od 6,42 litre (stihl 024 S) do 8,87 litara (Echo CLS 4600). Izraženo u postocima, čistači troše 29% do 38% više goriva od motorne pile za obavljanje istog posla.

Tijekom radne operacije strojem rukovao je isti radnik, ali pri prerezivanju i obaranju stabala pomagala su još dva radnika. Dva radnika su pomagala pri radu s motornim čistačima, dok je pri radu s motornom pilom bio dovoljan jedan.

S obzirom na veliku gustoću stabala u sastojini, bilo je otežano kretanje sa čistačima zbog njihovih velikih gabarita. Dobiven broj stabala na 1 ha 11.734 (tablica 4 kolona 11) nije u skladu s normalom.

Usporedbom stvarnog stanja i normale iz elaborata o "Ekološko gospodarskim tipovima šuma za područje Uprave šuma Bjelovar", izmjereni broj stabala je u ukupnosti daleko veći. Prema normalama on bi trebao biti oko 8000 stabala u starosti 20 godina. Preračunato na konkretnu starost 23 godine, broj stabala bi trebao biti između 4500 i 6500. Broj stabala i njihova debljinska struktura ukazuju na zakašnjelo čišćenje i preslab intenzitet u zahvatu obavljenom prije nekoliko godina. Tablice normala iskazuju stanje sastojina starosti od 20 godina navise, a važnost broja stabalaca u regularnim sastojinama do 20 godina se ne spominje, iako je broj stabala znakovit čimbenik u gospodarenju šumama. Može se zaključiti da je broj biljaka ponika i pomlatka odnosno broj stabalaca i stabala u starijoj razvojnoj fazi sastojine uvijek jednako bitan i odlučujući kako za buduću kvalitetu sastojine tako i troškove podizanja.

ZAKLJUČAK – Conclusion

Iz podataka tablice 2, slike 2 i tablice 5, vidljivo je da je motorna lančana pila STIHL 024-S polučila najbolje rezultate kako glede utroška vremena, tako i u utrošku goriva u odnosu na sva tri ispitana motorna čistača.

Rad motornom pilom obavljen je s manje napora nego s motornim čistačima

Motorni čistači manje su podesni za poslove u čišćenju sastojina zbog manjeg učinka i veće potrošnje goriva u usporedbi s motornom pilom. Rukovanje čistačima u njezi sastojina čišćenjem otežano je zbog gabarita čistača i povećane mogućnosti ozljeda radnika.

Čistače valja zadržati na poslovima košnje korova, njege u kulturama i pripremi staništa te na sličnim poslovima.

Među ispitivanim čistačima najpodesniji se pokazao STIHL FS 360, ali s malom razlikom u utrošku vremena i goriva glede ostala dva čistača.

U svezi s tim načinjen je propust u Pravilniku o uređivanju šuma iz 1997. g. u kojemu se prema članku 33 dozvoljava dovršni sjek kada je najmanje 70% površine prekriveno pomlatkom koji je sposoban za samostalan razvoj. Kod donošenja odluke o dovršnom sijeku, na temelju navedenih kriterija moguća su vrlo različita tumačenja. Umjesto toga, trebalo je zadržati odredbe iz dotadašnjeg Pravilnika (NN 42/85, čl. 24) i proširiti tumačenje o značaju broja biljaka za pojedine tipove jednodobnih šuma i za starosti biljaka već od prve godine. Potvrde o znakovitosti broja stabala u mladim sastojinama je znanstveni rad inž. Vladimira Hrena "Ocjena stanja sastojina i jačine uzgojnih zahvata uz pomoć frekvencijske krivulje" (Institut za šumarska i lovna istraživanja NRH, Zagreb). Također i prof.dr. Slavko Matić u svom radu "Prilog poznavanja broja biljaka i količine sjemena za kvalitetno pomlađivanje i pošumljavanje" (Š.L. 3/4-1994.) utvrdio je prednosti kontroliranog i posljedice nekontroliranog broja biljaka glede kvalitete i troškova podizanja sastojine.

U ranijim istraživanjima koja su proveli neki od navedenih autora spominje se mogućnost primjene čistača u njezi sastojina čišćenjem i prorijedama kod promjera iznad 5, 10 pa i 20 cm. To je moguće, ali u usporedbi s lakom motornom pilom to je manje racionalno, napornije i nema smisla u praksi.

Istina, neki od autora navode negativne karakteristike motorne pile zbog vibracija što je razumljivo, jer se radilo o pilama od prije 10, 15 pa i više godina. Zahvaljujući svakodnevnom usavršavanju motornih pila u pogledu vibracija, ta loša karakteristika sve manje je značajna.

Stanje sastojine u kojoj je vršeno istraživanje u odnosu na normale, kao i u većini mladih sastojina jednodobnih šuma kako po broju, tako i po debljinskoj strukturi stabala, ne jamči željenu kvalitetu buduće sastojine, a pri uporabi lakih motorno-ručnih alata smanjuje njihov učinak, povećava troškove i mogućnost ozljeda radnika.

Prednosti motorne lančane pile su znakovite u učinku i manjoj potrošnji goriva, a nedostaci zbog nepovoljnijeg položaja tijela radnika, jer je radnik često sagnut pa trpi veće opterećenje kralješnice. Glede položaja tijela, čistači su podesniji, jer je omogućen rad uspravnim tijelom radnika.

LITERATURA – References

- Halambek, M.: Mehanizacija u suzbijanju korova i primjene hibricida u šumarstvu, ZO (1983), 607-612
- Heidin, I. B.: Ispitivanje strojnog prorijeđivanja u prugama, Meh. šumarstva 13 (1988) 7-8, 155-123
- Holmsen, S. D.: Stand Cleaning With Huskvarna 165 RX Cleaning Saws in Norrttern Alberta, Sibirskulture, FERIC, Tehnical Note TN-116, March 1988, p8
- Knepr, J.: Usporedno istraživanje rada motornih čistača, Mehanizacija šumarstva 3 (1993), 143-148.
- Krohn, B.: Primjena čistača – uređaja za čišćenje, Meh. šumarstva 4(1979), 7-8, 261-265
- Matić, S.: Mjesto i uloga mehanizacije u radovima na proširenoj biološkoj reprodukciji šuma, Meh. šumarstva 6 (1981), 5-6, 141-146
- Martinić, I.: Fizičko opterećenje radnika pri radu uređajem za bušenje STIHL BT 308 i motornim čistačem STIHL 360, Meh. šumarstva (1993) 4, 184
- Meštrović, Š., Fabijanić, G.: Priručnik za uređivanje šuma (1995)
- Sever, S.: Mehaniziranje radova na pošumljavanju i njezi, Meh. šumarstva 6 (1981) 5-6, 153-179
- Starčević, T.: Nova ručna motorna kosilica, Meh. šumarstva 3 (1978), 9-10, 293-294
- Trohar, V.: Čistači, Meh. šumarstva 4 (1979), 7-8, 223-242
- Ekološko gospodarski tipovi šuma na području Šumskog gospodarstva Bjelovar (Šumarski institut NRH, Zagreb-1983)

SUMMARY: Mechanical and manual work in silviculture has been a frequent discussion and research topic aimed at selecting the most appropriate machine for practical use. This paper presents the results of simultaneous monitoring of motor trimmers and a chain saw in felling trees and a twenty-three-year old stand. The operations were carried out on eight parallel plots in a stand of beech and pedunculate oak with common hornbeam mixed with allochthonous conifers.

The cutting tool connected to the trimmers was a circular saw with 48 triangle-shaped teeth.

The desired objective was to establish a possibility of using the trimmers in stand tending; another aim was to find the differences in the efficiency between the various trimmers and the light-duty chain saw, the latter otherwise used in silviculture. The tested trimmers were STIHL FS 360, SHINDAIWA RC 45 and ECHO CLS 4600. The chain saw was STIHL 024. Each of the machines was used in two plots with altogether 1200 trees, their diameters ranging from 30 to 250 mm at stump level.

The results are presented on Table 5. The differences in effective use of time and fuel are established for the same size, i.e. cutting surface of 10 m². In columns 5, 6, and 7 of Table 5 a small difference in effective time use is established. The effective time spent with FS 360 was 2770,7 minutes; with RC 45, 2962,4 ; CLS 4600, 2871,9; chain saw STIHL 024 S, 1775,0 minutes. Accordingly, 36 to 40% of effective time is saved by using the chain saw, when compared to the use of motor trimmers. The same table presents fuel consumption of the trimmers in column 17, 18 and 19, and of the chain saw in column 20. The differences among the trimmers as to their fuel use are negligent: 8.32 l/F 360: UP TO 8.87 l/CLS 4600. Compared to motor trimmers, the fuel consumption of the chain saw is by 23% lower (6.24 l). The conclusion contains other characteristics, advantages and disadvantages of the monitored machines.