

oxf. 362.7 : 302 : (497.12)

e-110

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
PRI BIOTEHNIŠKI FAKULTETI V LJUBLJANI

Marjan Lipoglavšek

PRIMERNE MOTORNE ŽAGE ZA SLOVENSKO GOZDARSTVO

Ljubljana, 1977

E/110

Marjan Lipoglavšek

PRIMERNE MOTORNE ŽAGE ZA SLOVENSKO GOZDARSTVO

V S E B I N A:

	Stran
1. UVOD - NAMEN RAZISKAVE	1
2. OBLIKA IN NAČIN RAZISKAVE	2
Zbrani tuji testi	2
Ugotovitve lastnih testov	3
3. REZULTATI PRIMERJAV MED MOTORKAMI	6
Tehnični podatki o motorkah	6
Opremljenost motork za varno delo	8
Ropot motornih žag	10
Vibracije na ročajih motork	12
4. IZBOR NAJPRIMERNEJŠIH MOTORK ZA PROFESIO- NALNO UPORABO	15
5. POVZETEK	17
6. LITERATURA	18

Naslov avtorja:

dr. Marjan LIPOGLAVŠEK

Biotehniška fakulteta
VTOZD Gozdarski oddelek

61 000 LJUBLJANA

Večna pot 83

UDK: 634.0.362.7:302

PRIMERNOST MOTORNIH ŽAG ZA SLOVENSKO GOZDARSTVO

S i n o p s i s

Raziskava primerja na osnovi nepristranskih testov, tujih in lastnih, 34 raznih tipov motornih žag na slovenskem trgu. Primerja ergonomske značilnosti motork: teža, opremljenost za varno delo, ropot in vibracije in na tej osnovi izbira za profesionalno rabo ugodnejše modele motornih žag. Raziskuje odvisnost teže, ropota in vibracij od moči motorne žage in primerja 22 frekvenčnih analiz ropota med žaganjem ter 30 frekvenčnih analiz vertikalnih vibracij na obeh ročajih. Od 29 testiranih motork zadovoljujejo relativno ostro postavljene ergonomske zahteve le trije modeli motork. ¹²(pp., 5 tab., 14 graf., 6 lit.)

U V O D - NAMEN RAZISKAVE

V Sloveniji uporabljamo pri sečnji in izdelavi lesa v gozdnogospodarskih organizacijah že vrsto let sabljaste motorne verižne žage pretežno treh svetovnih izdelovalcev: Jonsereds, Stihl in Husquarna. V letu 1974 je bilo od skupnega števila motork (3220 kosov), ki se uporabljajo pri GG, 3089 ali 96% motork teh treh tovarn. Zasebniki - kmetje pa so poleg motork navedenih tovarn (74%) uporabljali še motorke številnih drugih proizvajalcev z vseh strani sveta, med njimi največ motork Homelite in Partner (18 000 motork vsega skupaj). Trgovina ponuja na jugoslovanskem, pa tudi na slovenskem trgu številne tipe in modele motornih žag, od katerih so mnogi že tehnično zastareli ali pa neprimerni za naše delovne razmere pri sečnji in izdelavi. Zlasti za profesionalno rabo motork so ob zelo izenačenih tehničnih lastnostih (moč motorja, učinek žaganja) vedno pomembnejše ergonomske značilnosti motork (opremljenost za varno delo, ropot, tresljaji). Zato slovensko gozdarstvo potrebuje smernice za izbor takih motornih žag, ki bodo ob ustrezni učinkovitosti pri delu povzročale kar najmanj za zdravje delavca škodljivih posledic njihove uporabe. Ta raziskava skuša s primerjavo raznih testov motornih žag, ki so bili izvršeni v nevtralnih raziskovalnih inštitutih, ugotoviti kriterije, po katerih naj bi se slovensko gozdarstvo v sedanjih pogojih omejenega uvoza ravnalo pri izboru ustreznih motornih žag.

Nalogo so financirale gozdnogospodarske organizacije Slovenije preko poslovnega združenja. Pri nalogi so sodelovali: tehnični sodelavci BF ing: Milan Jelušič, Borut Bitenc in Marta Rechberger pri testiranju motork, tehn.sod. Edo Goričan pri obdelavi zbranih testov, dr. Marjan Lipoglavšek pa je zbral teste motork, obdelal zbrane podatke in napisal pričujočo študijo. Teste za motorne žage so dobrohotno posredovale naslednje organizacije: Elektrotehna - Ljubljana, Intertrade - Ljubljana, Jugotehnika - Ljubljana, Lesnina - Ljubljana, Poljoopskrba - Zagreb, Slovenija-avto - Ljubljana in Unicomerce - Zagreb. Vsem se za sodelovanje pri raziskavi iskreno zahvaljujemo.

2. OBLIKA IN NAČIN RAZISKAVE

V raziskavo smo skušali vključiti vse motorne verižne žage, ki so na jugoslovanskem trgu. Zaposlili smo trgovske zastopnike naj nam posredujejo teste o ropotu in vibracijah ter verodostojne tehnične podatke o vseh motorkah, ki jih prodajajo. Pri tem smo izpustili "hoby" motorke in zelo težke motorne žage. Motorke, za katere ne obstoje testi kakega domačega ali tujega inštituta, smo bili pripravljeno tudi sami testirati, če so zastopstva to želela. V raziskavo smo v celoti zajeli 34 tipov motornih žag.

2.1 Zbrani tuji testi

Zbrali smo teste motork naslednjih institucij.

- Statens maskinprovningar - Uppsala
- Státní zkusebna zemědělských a lesnických stroju - Praga, Brno
- DLG - Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Prüfungsabteilung für Landmaschinen - Frankfurt/M
- Institut za medicinu rada medicinskog fakulteta Niš
- Institut za sigurnost - Zagreb
- Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija - Zagreb
- Zavod SR Slovenije za varstvo pri delu - Ljubljana

Zbrali smo teste za 25 tipov motornih žag. Za večino motork smo dobili po en test, za nekatere pa tudi po dva ali tri različnih inštitucij. Načini testiranja na posameznih inštitutih se med seboj toliko razlikujejo, da podatki testov niso med seboj direktno primerljivi. Z medsebojno primerjavo testov raznih inštitutov, s primerjavami z obstoječo literaturo in z določenimi preračunavanji smo prišli do primerljivih podatkov za posamezne motorke. V primerjavo smo vključili tudi nekaj testov za motorke, ki niso več v prodaji (Homelite). Primerjali smo teste motork naslednjih proizvajalcev: Dolmar, Homelite, Husquarna, Jonsereds, Partner in Stihl. Žal sta izpadla dva, za naš trg tudi pomembna proizvajalca: Mc Culloch in Jobu, ker trgovski zastopniki niso bili pripravljeno sodelovati. Iz tabele 1, kjer prikazujemo

tehnične podatke za motorke so razvidni proizvajalci in tipi motornih žag pa tudi sedež institucij, ki so opravile teste. (Kratice v tabeli pomenijo:

DLG - Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft

IS - Institut za sigurnost

PU ŠPO - Poslovno združenje šumsko privrednih organizacija

ZVD - Zavod za varstvo pri delu

IGLG - Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo)

2.2 Ugotovitve lastnih testov

V okviru Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo smo izdelali s sodelovanjem zastopnikov, ki so nam dali na razpolago po eno motorno žago, teste 4 motornih žag, za katere še niso bili izdelani dostopni nepristranski testi. Testi vsebujejo opis motorne žage, tehnične podatke po navedbah proizvajalcev, meritve ropota motorke v prostem teku, med žaganjem in pri največjem številu obratov, frekvenčno analizo ropota, meritve vibracije motork na obeh ročajih in frekvenčno analizo vibracij. Teste smo naredili za motorke Alpina - A-40, Alpina A-70-S, Alpina A-90 in Homelite XL-AO. Podajamo povzetke opravljenih testov:

1.) ALPINA -A-40

"Motorna žaga Alpina - A-40-Antivib je lahka hoby motorna žaga z močjo 1,8 kW. Zaradi majhne moči in slabe opremljenosti za varno delo ni primerna za poklicno uporabo v gozdarstvu; čeprav ima antivibracijske ročaje povzročajo močne vibracije na ročajih. Srednje vrednosti pospeškov vibracij med žaganjem se gibljejo med 49 in 152 m/s². Najvišje so na vodilnem ročaju v horizontalni smeri. Motorka povzroča ob ušesu delavca med žaganjem ropot 106 dB(A), kar je več kot pri nekaterih drugih motorkah iste jakosti. Tudi v praznem teku je ropot relativno visok (92,5 dBA)... Frekvenčna analiza kaže, da presega ropot skrajno mejo 95 dB na frekvenčnem območju od 375 do 6000 Hz."

2.) ALPINA - A-70-S

"Motorna žaga Alpina - A-70-S Antivib je srednje težka motorka z močjo 2,9 kW (3,9 KM). Uporabna bi lahko bila za profesionalno delo v gozdu in za delo zasebnikov, vendar povzroča previsok ropot in premočne tresljaje, kar oboje škoduje zdravju pri daljši uporabi motorne žage. Ropot med žaganjem ob ušesu delavca znaša namreč 107 dB(A), kar je več, kot pri nekaterih drugih tipih motornih žag iste jakosti. Frekvenčna analiza ropota med žaganjem kaže, da presega ropot skrajno mejo 95 dB na frekvenčnem območju od 188 do 6000 Hz. Antivibracijski ročaji so že zmanjšali vibracije, ki so znatno manjše, kot pri starejših tipih motornih žag istega proizvajalca. Še vedno pa znašajo na nosilnem ročaju med žaganjem njihovi pospeški do 153 m/s^2 in so največji v horizontalni smeri, medtem ko v vertikalni smeri niso tako močni (65 m/s^2). Tudi vodilni ročaj ima tresljaje, ki ne presegajo 65 m/s^2 , so pa največji v vertikalni smeri."

3.) ALPINA - A-90

"Motorna žaga Alpina - A-90-Antivib je težka motorka z močjo 4,1 kW (5,6 KM). Za delo v gozdu je za razmere v Sloveniji pretežka in pride v poštev za poklicno rabo le v izjemnih primerih, za delo zasebnikov pa sploh ne. Motorka povzroča ob ušesu delavca med žaganjem ropot 109 dB(A), kar je več kot pri nekaterih drugih motorkah iste jakosti. Tudi v praznem teku je ropot relativno visok (94 dBA). Frekvenčna analiza kaže, da presega ropot skrajno mejo 95 dB na širokem območju od 188 - 24000 Hz. Čeprav ima motorka antivibracijski nosilni ročaj, dosega vibracije na njem še vedno pospeške do 71 m/s^2 in so najmočnejše v vertikalni smeri."

Izredno močne pa so vibracije na vodilnem ročaju, kjer znašajo med žaganjem hitrosti tresljajev do 360 mm/s in so tudi največje v vertikalni smeri."

4.) HOMELITE - XL-AO

"Motorna žaga Homelite-XL-Automatic je srednje težka motorna žaga (6,3 kg brez letve in verige) z močjo 3 kW (4 KM). Nima antivibracijskih ročajev in je za varno delo slabo opremljena. Zato ni primerna za poklicno rabo v gozdarstvu. Motorka povzroča ob ušesu delavca med žaganjem ropot 107 dB(A), kar je več kot pri nekaterih drugih motorkah iste jakosti. Tudi v praznem teku je ropot relativno zelo visok (94 dBA). Frekvenčna analiza kaže, da presega ropot skrajno mejo 95 dB v frekvenčnem območju od 375 do 6000 Hz. Tudi tresljaji ročajev so visoki. Srednje vrednosti pospeškov vibracij med žaganjem se gibljejo med 62 in 111 m/s^2 . Najvišje so na vodilnem ročaju, v smeri motorne osi."

Rezultate vseh štirih testov smo tudi vključili v primerjave vseh motornih žag. Od vseh 34 primerjanih tipov motork je bilo tako 29 testiranih, oziroma primerjali smo skupno 39 raznih testov posameznih motornih žag.

3. REZULTATI PRIMERJAV MOTORNIH ŽAG

Za vse motorke (34) smo ločeno primerjali tehnične podatke in njihovo opremljenost za varno delo. Pri tistih motorkah, kjer so bili narejeni testi, smo tudi ločeno primerjali ropot in tresljaje. Vsako od teh značilnosti lahko ločeno obravnavamo kot kriterij za izbor motorke. To smo storili v tem poglavju, medtem ko skušamo v naslednjem podati kompleksno oceno posameznih tipov motornih žag.

3.1 Tehnični podatki o motorkah

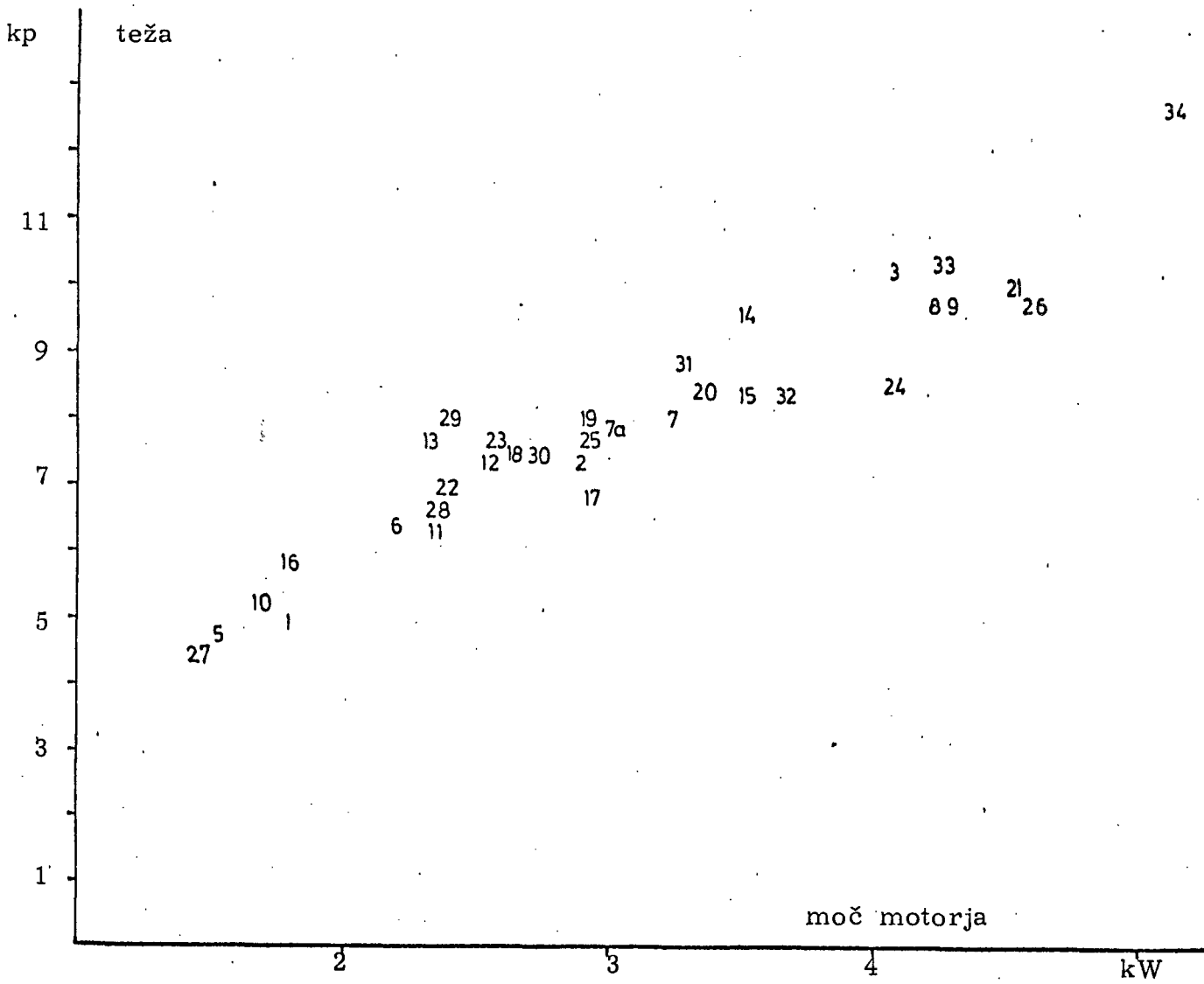
Tehnični podatki o motornih žagah, ki jih navajajo proizvajalci ali njihovi trgovski zastopniki niso vedno zanesljivi. Nekateri testi privzemajo te podatke in jih pri testiranju motork ne preverjajo. Tako vlada zlasti pri podatkih o teži in moči motork precejšnja zmeda. Med seboj so ti podatki težko primerljivi tudi zato, ker so ugotavljani na različne načine. Moč motorja ugotavljajo lahko na različne načine in rezultati merjenja so podani v nemških DIN PS, ameriških SAE HP ali francoskih CV enotah, ki jih med seboj ne moremo preračunavati z zadostno točnostjo. Težo motorke lahko merimo brez letve in verige, z različno dolgimi letvami in verigami, z ali brez goriva in olja. Pri naši raziskavi smo se kljub tej pestrosti dokopali do enotnih primerljivih podatkov tako, da moč motorja navajamo v kilovatih (kW) in težo praznih motork z letvijo in verigo. Moč smo v večini primerov izračunali iz DIN PS ($1\text{kW} = 0,7355\text{ DIN PS}$) pri teži motorke pa navajamo tudi dolžino letve, za katero teža velja. Tabela 1 vsebuje poleg moči, teže in dolžine letve za vseh 34 tipov motork še prostornino valja in nominalno število obratov. Nominalno število obratov motorja je tisto število obratov, kjer doseže motorka največjo moč oz. največji vrtilni moment. Maksimalno število obratov je vsaj še za 1/3 nominalnih obratov višje. Pri sedanjih tehnično izpopolnjenih motornih žagah obstoji nek konstanten odnos med močjo in težo motorke. To lepo kaže grafikon 1. (Na grafikonu pomeni mesto za-

Tabela 1

TEHNIČNI PODATKI O MOTORNIM ŽAGAH

Motorna žaga	Kraj testiranja sedež inštituta	Prostornina valja cm ³	Nominalno število obratov obr/min	Moč motorja kW	Dolžina letve (cm) (pri testiranju)	Teža -prazna z letvijo in verigo kg
ALPINA A-40	IGLG- Ljubljana	40	8000	1,8	35	4,9 ?
ALPINA A-70-S	IGLG- Ljubljana	70	7500	2,9	46	7,4 ?
ALPINA A-90	IGLG- Ljubljana	90	6500	4,1	55	10,3 ?
ALPINA FOREST		120	7000	5,0	55	11,6 ?
DOLMAR 104		35		1,5	35	4,7
DOLMAR 118	ZVD- Ljubljana	45	7500	2,2	38	6,3
DOLMAR 122	Niš	61	7500	3,3	43	8,1
DOLMAR 122 S		70	7500	3,0	38	7,9
DOLMAR 144	ZVD- Ljubljana	90	7500	4,3	43	9,8
DOLMAR 152	Niš	90	7500	4,3	43	9,8
HOMELITE XL Mini	PU ŠPO Zagreb	38	7000	1,7	40	5,2
HOMELITE XL 122	PU ŠPO Zagreb	46	8000	2,4	50	6,5
HOMELITE 350 AO	Brno	57	8000	2,6	50	7,4
HOMELITE XL-AO	IGLG- Ljubljana	58	6000	2,4	50	7,7
HOMELITE VI 944	Brno	82	7500	3,5	50	9,6
HOMELITE XL 913	PU ŠPO Zagreb	82	7500	3,5	50	8,4
HUSQUARNA 140 S	Brno	40	8200		38	5,9
	Uppsala	40	8800	1,9	30	5,8
HUSQUARNA 162		62	8500	2,9	33	6,9
HUSQUARNA 65	Uppsala	65	7400	2,7	37	7,5
HUSQUARNA 77	Uppsala	77	7500	2,9	37	8,0
HUSQUARNA 380 CD	Niš	77	8000		45	8,5
	Brno	77	8000		55	8,9
	Uppsala	77	7200	3,3	33	8,2
HUSQUARNA 2100		99	8200	4,6	53	9,9
JONSEREDS 521 EV	Niš	49	8000	2,4	38	7,0
JONSEREDS 621	Niš	56	7700	2,6	40	7,6 ?
JONSEREDS 80	PUŠPO Zagreb	80		4,1	48	8,6
PARTNER R 421 T	PU ŠPO Zagreb	65		3,0	45	7,9
PARTNER R 40 T	PU ŠPO Zagreb	100		4,6	55	9,8
STIHL 020 AVP	IS - Zagreb	32	9000	1,5	30	4,4
	DLG- Frankfurt	32	7500	1,5	35	
STIHL 031 AV	IS - Zagreb	45	7500	2,2	30	6,6
	DLG- Frankfurt	49	8000	2,4	37	
STIHL 08 S	IS - Zagreb	56	7000	2,5	35	8,1
	DLG- Frankfurt	56	7400	2,4	43	
STIHL 041 AV	IS - Zagreb	61	7000	2,9	33	7,5
	DLG- Frankfurt	61	7800	2,7	40	
STIHL 042 AVEQ		68	9000	3,3	40	8,9
STIHL 045 AV	IS - Zagreb	75	7600	3,7	33	8,4
STIHL 051 AVE	IS - Zagreb	89	7000	4,3	43	10,4
(050 AV)	DLG- Frankfurt	89	7000	4,3	53	
STIHL 070 AV	IS - Zagreb	106	7000	4,8	53	12,7
	DLG- Frankfurt	106	7250	5,2	53	

ODVISNOST TEŽE IN MOČI MOTORNIH ŽAG



poredne številke motorke iz tabele 1 vrednost za tisti tip motorke). Če kažejo za nek tip motorke podatki bistvena odstopanja od tega odnosa je možno naslednje:

- napačne navedbe proizvajalca o moči ali teži
- uporaba neprimerno dolge letve
- močno zastarel tip motorke, varnostno neopremljena motorka ali sestavni deli iz lahkega nevezdržljivega materiala.

Velja približen odnos, da je teža motorke večja za 1,9 kg, če je njena moč večja za 1 kW. (ali za 1,4 kg za vsako konjsko moč - po DIN) Razlike med posameznimi tipi motork se sicer močno povečajo, če računamo specifično težo motork (kg/kW), vendar tak izračun zahteva absolutno točnost podatkov, ki je pa naši testi ne zagotavljajo. Za orientacijo prikazujemo kljub temu specifično težo motork na grafikonu 2, vendar ponovno povdarjamo, da zaradi netočnih podatkov o teži nekaterih motornih žag težko primerjamo posamezne tipe žag med seboj.

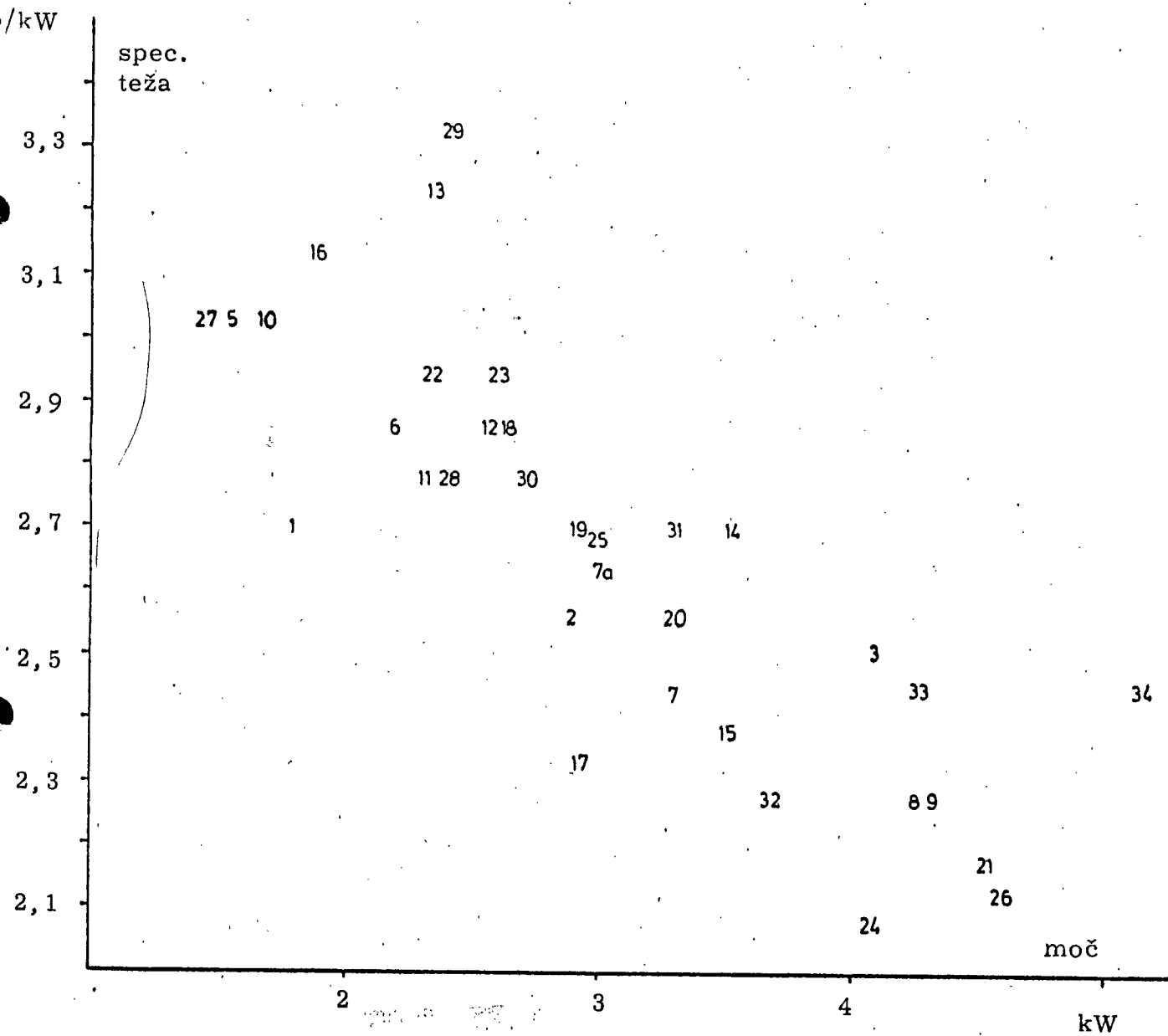
Grafikon 1 pa kaže, da so vse obravnavane motorke zelo blizu konstantnega odnosa med težo in močjo motorke in torej ta odnos ne more biti kriterij za izbor motorke. Teža ali pa moč motorke vsaka zase ostajata pomembna kriterija za izbor, ki pa je seveda predvsem odvisen od načina dela in delovnih razmer, pri katerih bomo motorko pretežno uporabljali. Vsaka tovarna motork izdeluje vedno celo družino motork, v kateri lahko najdemo tudi motorko željene moči.

Moč motorja je odvisna od prostornine valja in števila obratov. Tudi med temi vrednostmi so odnosi določeni. Po teži oziroma jakosti smo motorke razdelili v 4 skupine. Za kriterij grupiranja smo izbrali najtočnejši tehnični podatek - prostornino valja. Skupine so naslednje:

	Prostornina valja cm ³	Teža kp	Moč motorja kW
zelo lahke	do 45	do 6,5	do 2,2
lahke	46-65	6,6-8,0	2,3-3,0
srednje težke	66-85	8,1-9,6	3,1-4,1
težke	nad 85	nad 9,6	nad 4,2

Graf. 2

ODVISNOST SPECIFIČNE TEŽE IN MOČI MOTORNIH ŽAG



TEHNIČNI PODATKI O MOTORNIM ŽAGAM
PO JAKOSTNIH SKUPINAH

te- koča iz tabe- le 1	Motorna žaga	Kraj testiranja sedež inštituta	Prostornina valja cm ³	Nominalno število obratov obr/min	Moč motorja kW	Dolžina letve cm	Teža - prazna z letvijo in verigo kg
<u>ZELO LAHKE MOTORKE</u>							
27	STIHL 020 AVP	IS - Zagreb	32	9000	1,5	30	4,4
5	DOLMAR 104	DLG- Frankfurt	32	7500	1,5	35	
10	HOMELITE XL Mini	PU ŠPO Zagreb	35		1,5	35	4,7
1	ALPINA A-40	IGLG- Ljubljana	38	7000	1,7	40	5,2
1	HUSQUARNA 140 S	Brno	40	8000	1,8	35	4,9 ?
		Uppsala	40	8200		38	5,9
6	DOLMAR 118	ZVD- Ljubljana	40	8800	1,9	30	5,8
28	STIHL 031 AV	IS - Zagreb	45	7500	2,2	38	6,3
			45	7500	2,2	30	6,6
<u>LAHKE MOTORKE</u>							
11	HOMELITE XL 122	PU ŠPO Zagreb	46	8000	2,4	50	6,5
28	STIHL 031 AV	DLG- Frankfurt	49	8000	2,4	37	
22	JONSEREDS 521 EV	Niš	49	8000	2,4	38	7,0
23	JONSEREDS 621	Niš	56	7700	2,6	40	7,6 ?
29	STIHL 08 S	IS - Zagreb	56	7000	2,5	35	8,1
		DLG- Frankfurt	56	7400	2,4	43	8,1
12	HOMELITE 350 AO	Brno	57	8000	2,6	50	7,4
13	HOMELITE XL AO	IGLG- Ljubljana	58	6000	2,4	50	7,7
30	STIHL 041 AV	IS - Zagreb	61	7000	2,9	33	7,5
		DLG- Frankfurt	61	7800	2,7	40	
17	HUSQUARNA 162		62	8500	2,9	33	6,9
18	HUSQUARNA 65	Uppsala	65	7400	2,7	37	7,5
25	PARTNER R 421 T	PU ŠPO Zagreb	65		3,0	45	7,9
7	DOLMAR 122	Niš	(61)	7500	3,3	43	8,1
<u>SREDNJE TEŽKE MOTORKE</u>							
31	STIHL 042 AVEQ		68	9000	3,3	40	8,9
7	DOLMAR 122 S		70	7500	3,0	38	7,9
2	ALPINA A-70 S	IGLG - Ljubljana	70	7500	2,9	46	7,4 ?
32	STIHL 045 AV	IS - Zagreb	75	7600	3,7	33	8,4
19	HUSQUARNA 77	Uppsala	77	7500	2,9	37	8,0
20	HUSQUARNA 380 CD	Niš	77	8000		45	8,5
		Uppsala	77	7200	3,3	33	8,2
24	JONSEREDS 80	PU ŠPO Zagreb	80		4,1	48	8,6
15	HOMELITE XL 913	PU ŠPO Zagreb	82	7500	3,5	50	8,4
14	HOMELITE VI 944	Brno	82	7500	3,5	50	9,6
<u>TEŽKE MOTORKE</u>							
33	STIHL 051 AVE (050 AV)	IS - Zagreb	89	7000	4,3	43	10,4
		DLG- Frankfurt	89	7000	4,3	53	
8	DOLMAR 144	ZVD- Ljubljana	90	7500	4,3	43	9,8
9	DOLMAR 152	Niš	90	7500	4,3	43	9,8
3	ALPINA A-90	IGLG- Ljubljana	90	6500	4,1	55	10,3 ?
21	HUSQUARNA 2100		99	8200	4,6	53	9,9
26	PARTNER R-40 T	PU ŠPO Zagreb	100		4,6	55	9,8
34	STIHL 070 AV	IS - Zagreb	106	7000	4,8	53	12,7
4	ALPINA-FOREST		120	7000	5,0	55	11,6 ?

Tako smo dobili večjo preglednost in primerjave med tipi motork so lažje, čeprav so meje med posameznimi skupinami umetno postavljene na osnovi samo ene tehnične lastnosti (prostornine valja), ki pa vpliva tudi na vse ostale lastnosti motorne žage. Tehnične lastnosti tako grupiranih tipov motornih žag prikazujemo v tabeli 2.

Nominalno število obratov je običajno najvišje pri lahkih in najnižje pri težkih motornih žagah, vendar to ni zakonitost. Motorka, ki ima pri isti moči motorja višje nominalno število obratov je lahko za profesionalno rabo manj ugodna, ker višje število obratov pomeni višji ropot motorne žage in v splošnem tudi hitrejšo ali večjo obrabo sestavnih delov.

Glede na navedene tehnične podatke bi lahko, če privzamemo, da so verodostojni, izbrali v posameznih razredih po njihovi specifični teži (kg/kW) naslednje tipe motork kot ugodnejše:

Lahke motorke	Srednje težke motorke	Težke motorke
Homelite XL 122	Jonsereds 80	Partner R 40 T
Stihl 031 AV	Stihl 045 AV	Husquarna 2100
Stihl 041 AV	Husquarna 162	Dolmar 152
Dolmar 118	Homelite XL 913	
Homelite 350 AO	Dolmar 122 S	
Husquarna 65	Husquarna 380 CD	

3.2 Opremljenost motork za varno delo

Prizvajalci motork posvečajo v zadnjih letih vse večjo pozornost varnosti pri delu z motorno žago. Motorke so opremljene tako, da se tresljaji motorke ne prenašajo na roke motorista in da je možnost poškodb med delom čim manjša. Med to opremo štejemo: antivibracijske ročaje, ogrevanje ročajev, zaporo petelina za plin, zavoro za verigo, ščitnike za obe roki in v novejšem času tudi lovilec verige. Zlasti motorke namenjene profesionalni rabi proizvajalci v celoti opremljajo za varno delo, vendar bi morali tako opremljati tudi motorke namenjene zasebnikom, kjer je zaradi

OPREMLJENOST MOTORK ZA VARNO DELO

zap. št.	Motorna žaga	Antivibracijski ročaji	Opremljenost							
			Ogrevani ročaji	Zavora verige	Ščitnik leve roke	Zapora plina	Ščitnik desne roke	Lovilec verige	Dekompresor	
<u>ZELO LAHKE MOTORKE</u>										
27	STIHL 020 AVP	+		(+)		+				
5	DOLMAR 104									
10	HOMELITE XL Mini	+					+			+
1	ALPINA A-40	+								
16	HUSQUARNA 140 S	+			+		+	+		
6	DOLMAR 118	+								
<u>LAHKE MOTORKE</u>										
11	HOMELITE XL 122	+					+			+
28	STIHL 031 AV	+		(+)	+		+			
22	JONSEREDS 521 EV	+	+	+			+	+		
23	JONSEREDS 621	+				+	+			
29	STIHL 08 S									
12	HOMELITE 350 AO	+			+		+	+		
13	HOMELITE XL AO									
30	STIHL 041 AV	+		(+)	+		+	+		
17	HUSQUARNA 162	+		(+)			+	+		(+)
18	HUSQUARNA 65	+								
25	PARTNER R 421 T	+	+	+			+	+		
7	DOLMAR 122 S	+		(+)	+		+			
<u>SREDNJE TEŽKE MOTORKE</u>										
31	STIHL 042 AVEQ	+	+	+			+	+	+	+
2	ALPINA A-70-S	+				+				
32	STIHL 045 AV	+		(+)			+			
19	HUSQUARNA 77	+								
20	HUSQUARNA 380 CD	+		(+)						
24	JONSEREDS 80	+				+	+			
5	HOMELITE XL 913									
14	HOMELITE VI 944	+								+
<u>TEŽKE MOTORKE</u>										
33	STIHL 050 AV	+								
8	DOLMAR 144	+					+			
9	DOLMAR 152	+				+	+			
3	ALPINA A-90	+				+				+
21	HUSQUARNA 2100	+					+	+	+	
26	PARTNER R 40 T	+					+			
34	STIHL 070 AV	+								
4	ALPINA- FOREST	+				+				+

nestrokovnosti nevarnost poškodb še večja. Antivibracijski ročaji pa res pri žagah za zasebnike niso tako pomembni, saj je zasebnik izpostavljen vibracijam le kratek čas. Skoro vsi tipi motork so namenjeni tudi kleščanju vej z motorke in temu po obliki in opremljenosti tudi prilagojeni. Zlasti je pomembno, da je z zavoro verige ali s ščitnikom leve roke zagotovljeno, da pri odskakovanju motorke nazaj ne pride do poškodb. (Proizvajalci opremljajo motorke z zavoro ali serijsko ali po naročilu.) Podobno je zlasti pri kleščanju pomembno, da je na zunanji strani vodilnega ročaja zaščitena tudi desna roka in da ima petelin za plin zaporo, da ne pride do nepredvidenega teka verige. To varuje delavca pred poškodbami.

Opremljenost proučevanih tipov motork za varno delo prikazujemo v tabeli 3 in sicer spet po jakostnih razredih. Znak + pomeni, da je motorke serijsko opremljena z nekim sestavnim delom, znak (+) pa pomeni, da jo proizvajalec opremlja s tistim delom le na željo kupca. Ustrezna opremljenost pomeni, da ima motorke antivibracijske ročaje, zavoro za verigo ali primeren ščitnik leve roke na nosilnem ročaju in zaporo petelina za plin. Če ugotovitve o opremljenosti motork povzamemo iz tabele 3, vidimo, da so ustrezno opremljene za varno delo le naslednje motorke:

Lahke motorke	Srednje težke	Težke
Stihl 020	Stihl 042 AVEQ	Dolmar 152
Husquarna 140 S	Stihl 045 AV	
Stihl 031 AV	Jonsereds 80	
Jonsereds 521 EV		
Jonsereds 621		
Homelite 350 AO		
Stihl 041 AV		
Husquarna 162		
Partner R 421 T		
Dolmar 122 S		

Če k omenjenemu dodamo še zahtevo, da naj ima motorke še ščitnik desne roke, se izbor med proučevanimi tipi motork zoži na naslednje: Husquarna 140 S, Husquarna 162, Stihl 041 AV, Stihl 042 AVEQ, Partner R 421 T, Homelite 350 AO in Jonsereds 521 EV.

3.3 Ropot motornih žag

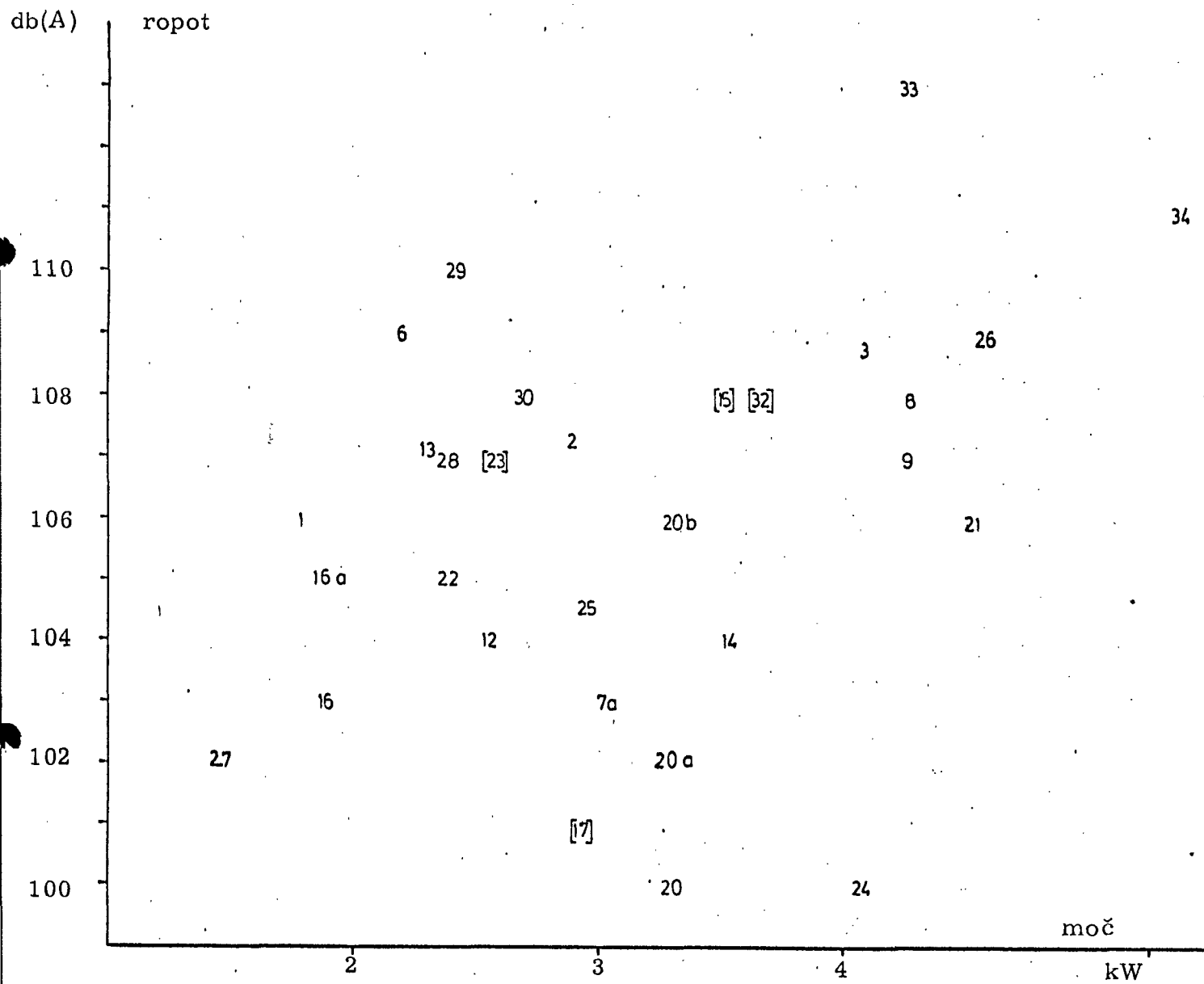
Ropot, ki ga povzročajo motorne žage je pomemben dejavnik, ki vpliva na ohranitev zdravja gozdnih delavcev. Postaja vedno pomembnejša ergonomska lastnost motork, ker se z novimi tehnologijami pridobivanja gozdnih lesnih sortimentov vedno bolj razširja uporaba motorke. V delovnem času zavzema delo z motorko vedno večji delež in s tem se seveda povečuje obremenitev delavca z ropotom in nevarnost trajnih poškodb sluha. Čeprav laboratorijski testi motornih žag niso dovolj točno merilo za oceno obremenjenosti delavca z ropotom pri konkretnem delu, nam za primerjave med motorkami popolnoma zadostujejo. Tako smo zbrali teste o ropotu, ki ga povzročajo motorke ob ušesu delavca, in jih skušali primerjati med seboj. Različni testni inštituti merijo ropot na različne načine in zato je tudi tu primerjava težavna. Primerjali smo tiste teste, ki so ugotavljali višino skupnega ropota v dB(A) vrednostih. (Ropot merjen v decibelih skozi subjektivni filter A). Nekateri testi analizirajo ropot v treh stanjih obratovanja motorke in sicer pri prostem teku, med prežagovanjem s polnim plinom in pri polnem plinu brez obremenitev verige ali pri maksimalnem številu obratov. Ker je za obremenitev delavca z ropotom v delovnem dnevu najodločilnejša višina ropota med žaganjem, smo primerjali predvsem to vrednost. V tabeli 4 prikazujemo višino ropota pri vseh treh stanjih, če jo testi vsebujejo. Ugotovljene vrednosti so dostikrat zelo različne od institucije do institucije, vendar vzrokov razlik ne poznamo. Zlasti je to opazno pri tistih tipih motork, ki jih je testiralo več institucij. Razlike so precejšnje, zlasti če vemo, da človekovo uho že razliko 6 dB zazna kot podvojitvev jakosti ropota. Podatke zbranih testov o ropotu med žaganjem smo za nekatere tipe motork dopolnili s podatki iz literature /1,2/, ker so bila merjenja ropota često narejena na način, iz katerega ni bilo mogoče razbrati ali izračunati dB(A) vrednosti. Podatki iz literature so v tabeli 4 v oklepajih.

Skupno raven ropota med žaganjem prikazujemo tudi na grafikonu 3 v odvisnosti od moči motorke. Lahko opazimo, da imajo močnejše, težje motorke tudi višji ropot, vendar ni mogoče dokazati take zakonitosti, ker so razlike med posameznimi tipi motork zelo velike. Vsi tipi motork povzročajo med žaganjem ropot nad 100 dB(A), ki daleč presega dopustne meje

ROPOT IN VIBRACIJE MOTORK

zap. št.	Motorna žaga	Ropot ob ušesu delavca		Pri maks. obratih dB(A)	Maks. pospeški tresljajev		Oznaka in sedež inštituta testiranja
		Prosti tek dB(A)	Med žaganjem dB(A)		Nosilni ročaj g	Vodilni ročaj g	
<u>ZELO LAHKE MOTORKE</u>							
27	STIHL 020 AVP		102		4,0 1,6	2,2	IS - ZG DLG - F
5	DOLMAR104						
10	HOMELITE XL Mini						
1	ALPINA A-40	92,5	106	110,5	13,3	15,5	IGLG- LJ
16	HUSQUARNA 140 S	80	103		/1,5/	/6,6/	BRNO
		81	105				UPPSALA
6	DOLMAR 118		109	112			ZVD - LJ
<u>LAHKE MOTORKE</u>							
1	HOMELITE XL 122						
28	STIHL 031 AV		107		4,7	3,1	DLG - F
22	JONSEREDS 521 EV		101	105	2,6	1,5	NIŠ
23	JONSEREDS 621	(77)	/107/		/3,7/	/6,0/	
29	STIHL 08 S		110				DLG - F
12	HOMELITE 350 AO	84	104		/2,0/	/2,6/	BRNO
13	HOMELITE XL AO	94	107	109	9,1	11,3	IGLG - LJ
30	STIHL 041 AV		108		3,0	5,2	DLG - F
17	HUSQUARNA 162		/101/		/1,7/	/1,5/	
18	HUSQUARNA 65				/12,2/	/17,9/	UPPSALA
25	PARTNER R 421 T	82	105	112	/2,9/	3,5	PU - ZG
7	DOLMAR 122 S		103	105	4,6	3,6	NIŠ
<u>SREDNJE TEŽKE MOTORKE</u>							
31	STIHL 042 AVEQ						
2	ALPINA A-70-S	83	107	109,5	15,6	6,6	IGLG - LJ
32	STIHL 045 AV		/108/		9,0	/3,3/	IS - ZG
19	HUSQUARNA 77						
20	HUSQUARNA 380 CD		100		2,2	1,2	NIŠ
		71	102				BRNO
		73	106				UPPSALA
24	JONSEREDS 80		100	105	/3,3/	/6,7/	NIŠ
	HOMELITE XL 913		/108/		/4,4/	/7,3/	
4	HOMELITE VI 944	83	104				BRNO
<u>TEŽKE MOTORKE</u>							
33	STIHL 050 AV		113		4,3	7,1	DLG - F
8	DOLMAR 144		108	112			ZVD - LJ
9	DOLMAR 152		107	109	1,8	7,7	NIŠ
3	ALPINA A-90	94	109	112	7,3	36,7	IGLG - LJ
21	HUSQUARNA 2100		/106/	/109/	/5,1/	/2,6/	tovarna
26	PARTNER R 40 T	88	109	111		4,3	PU - ZG
34	STIHL 070 AV		111		5,6	6,3	DLG - F
4	ALPINA FOREST						

ODVISNOST VIŠINE ROPOTA MED ŽAGANJEM
OD MOČI MOTORNIH ŽAG



85 ali 90 dB(A), pod katerimi ne prihaja ob daljši uporabi motork do trajnih poškodb sluha. Zato velja v nekaterih deželah predpis, da morajo biti vse motorke vidno opremljene z napisom: "Nošenje glušnikov obvezno".

Med posameznimi tipi motork pa so razlike v višini ropota znatne. Ocenjujemo, da so motorke, ki povzročajo ob ušesu delavca ropot pod 105 dB(A) ugodnejše za uporabo in kasneje povzročijo okvaro sluha. To so med analiziranimi tipi motork, za katere obstoje ustrezni podatki, naslednje motorke:

Lahke motorke

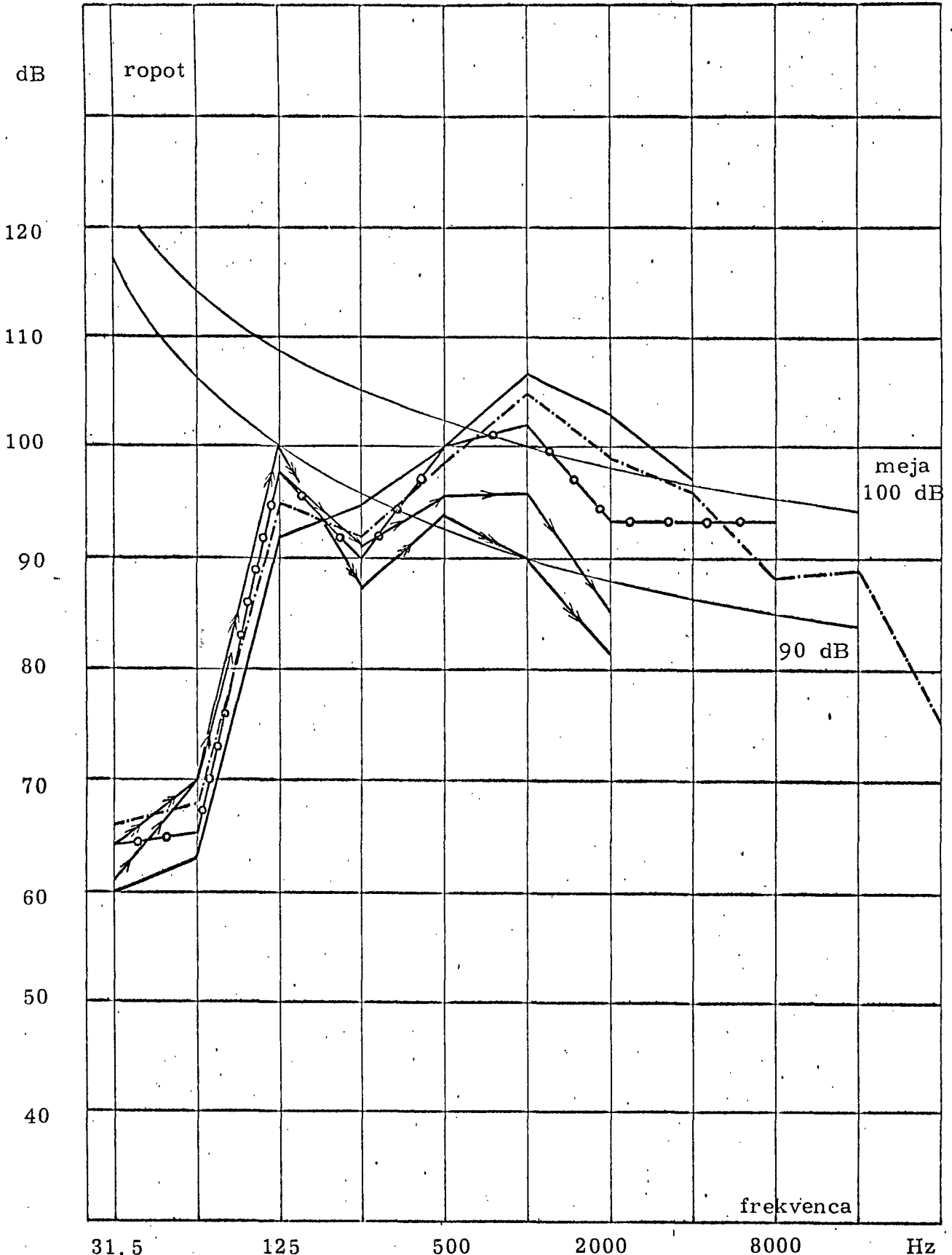
Stihl 020 AVP
Husquarna 140 S
Jonsereds 521
Homelite 350 AO
Husquarna 162
Partner R 421 T
Dolmar 122 S

Srednje težke motorke

Husquarna 380 CD
Jonsereds 80
Homelite VI 944

Primerjali smo tudi frekvenčne analize ropota motork med žaganjem. Po jakostnih razredih jih prikazujemo na grafikonih 4 - 7. Tudi tu so opazne znatne razlike med testi za iste tipe motork na raznih institucijah, kar izvira iz različnega načina merjenja ali iz različnih delovnih pogojev pri prežagovanju lesa. Frekvenčne analize kažejo v splošnem 2 ali 3 konice višine hrupa in sicer pri 125 Hz, pri 500 ali 1000 Hz in med 4000 in 8000 Hz. Ta zadnja je dostikrat zabrisana. Te tri konice naj bi ustrezale trem virom hrupa pri motorki: izpuhu, verigi in sesanju zraka. Vse frekvenčne porazdelitve presegajo skrajno sluhu neškodljivo dopustno mejo 90 dB. Veliko tipov motork presega celo mejo 100 dB. Če omenimo tiste motorke, ki te meje ne dosežajo pridemo do podobnih rezultatov kot pri primerjavi skupne ravni ropota (pod 105 dB(A)). Tedaj lahko smatramo med motorkami, za katere imamo na razpolago frekvenčne analize, kot ugodnejše naslednje:

FREKVENČNE ANALIZE ROPOTA - zelo lahke motorke



--- Alpina A-40 AV

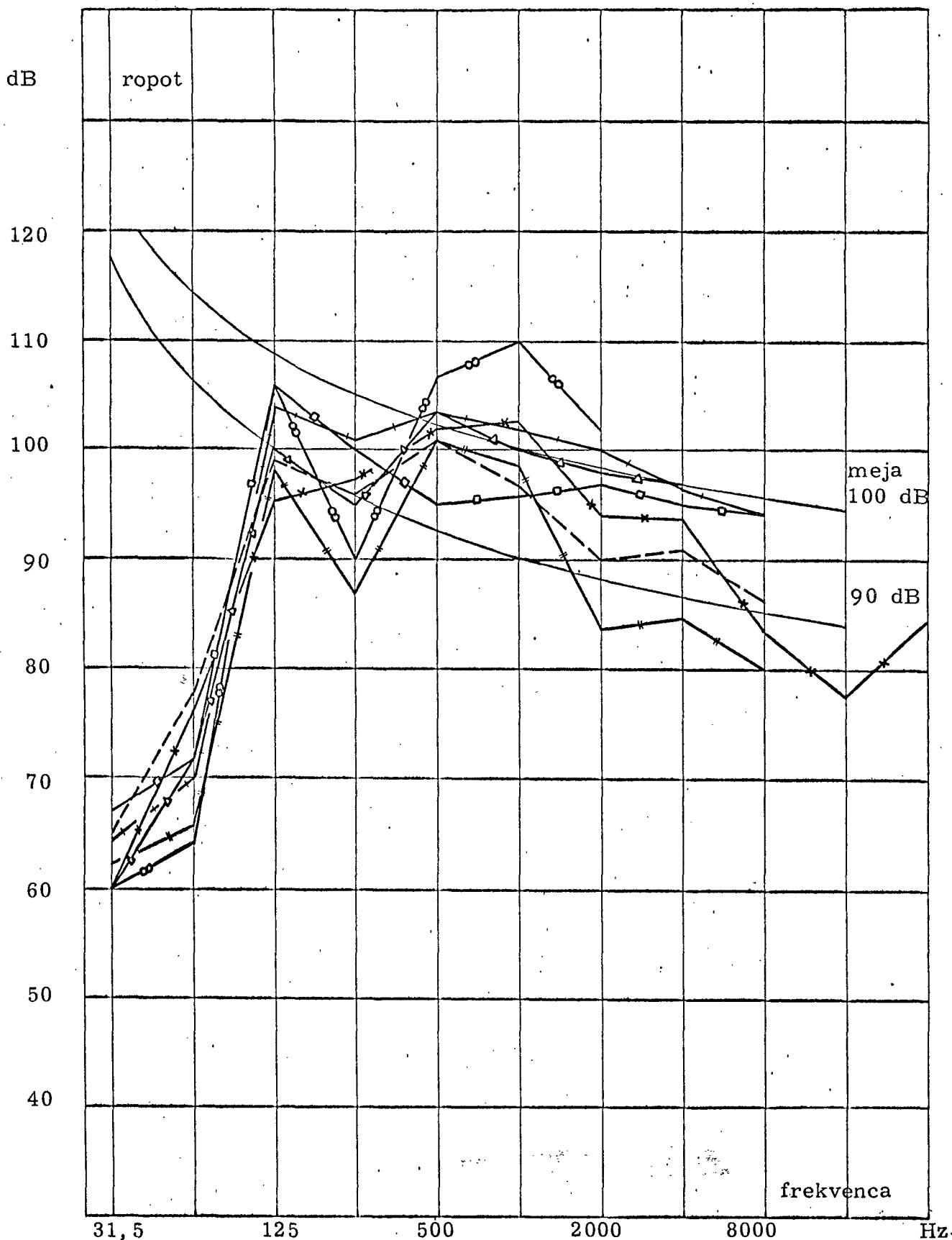
— Homelite XL mini

—○— Husquarna 140 S

—→— Stihl 020 AVP

—↘— Stihl 031 AV

FREKVENČNE ANALIZE ROPOTA - lahke motorke



----- Dolmar 122 S

—○—△— Homelite XL 122

—○—○— Homelite 350 AO

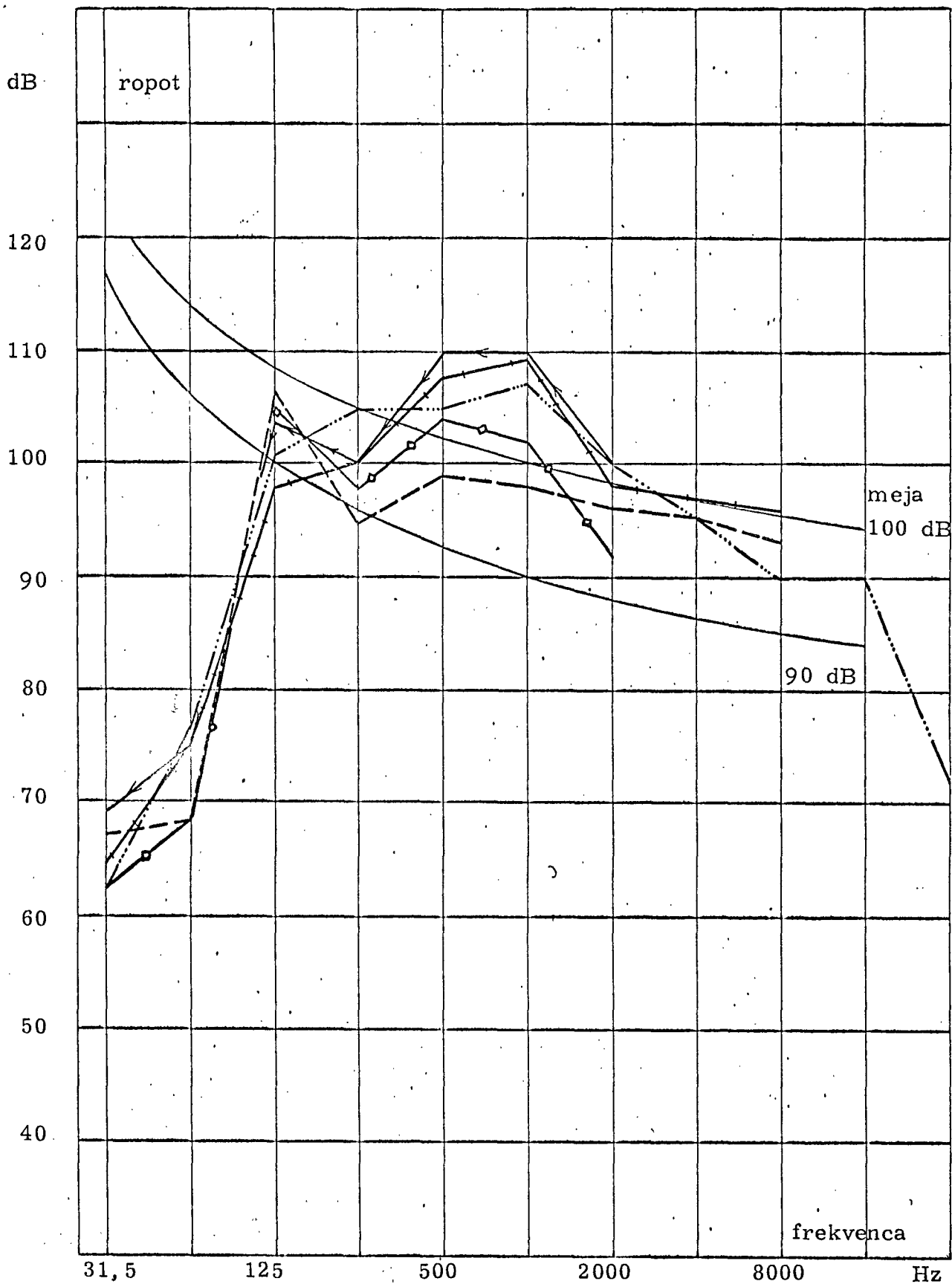
—+—+— Homelite XL AO

—+—+— Jonsereds 521 EV

—+—+— Partner R 421 T

—○—○— Stihl 041 AV

FREKVENČNE ANALIZÉ ROPOTA - teške motorke



- ··· — Alpina A-90 AV
- ··· — Dolmar 152
- ··· — Partner R 40 T (R 440)
- ◆ — Stihl 051 AV
- ◀ — Stihl 070 AV

Lahke motorke	Srednje težke motorke	Težke motorke
Stihl 020 AVP	Husquarna 380 CD	Dolmar 152
Stihl 031 AV	(Jonsereds 80)	
Jonsereds 521	Homelite VI 944	
Homelite 350 AO		
Dolmar 122 S		

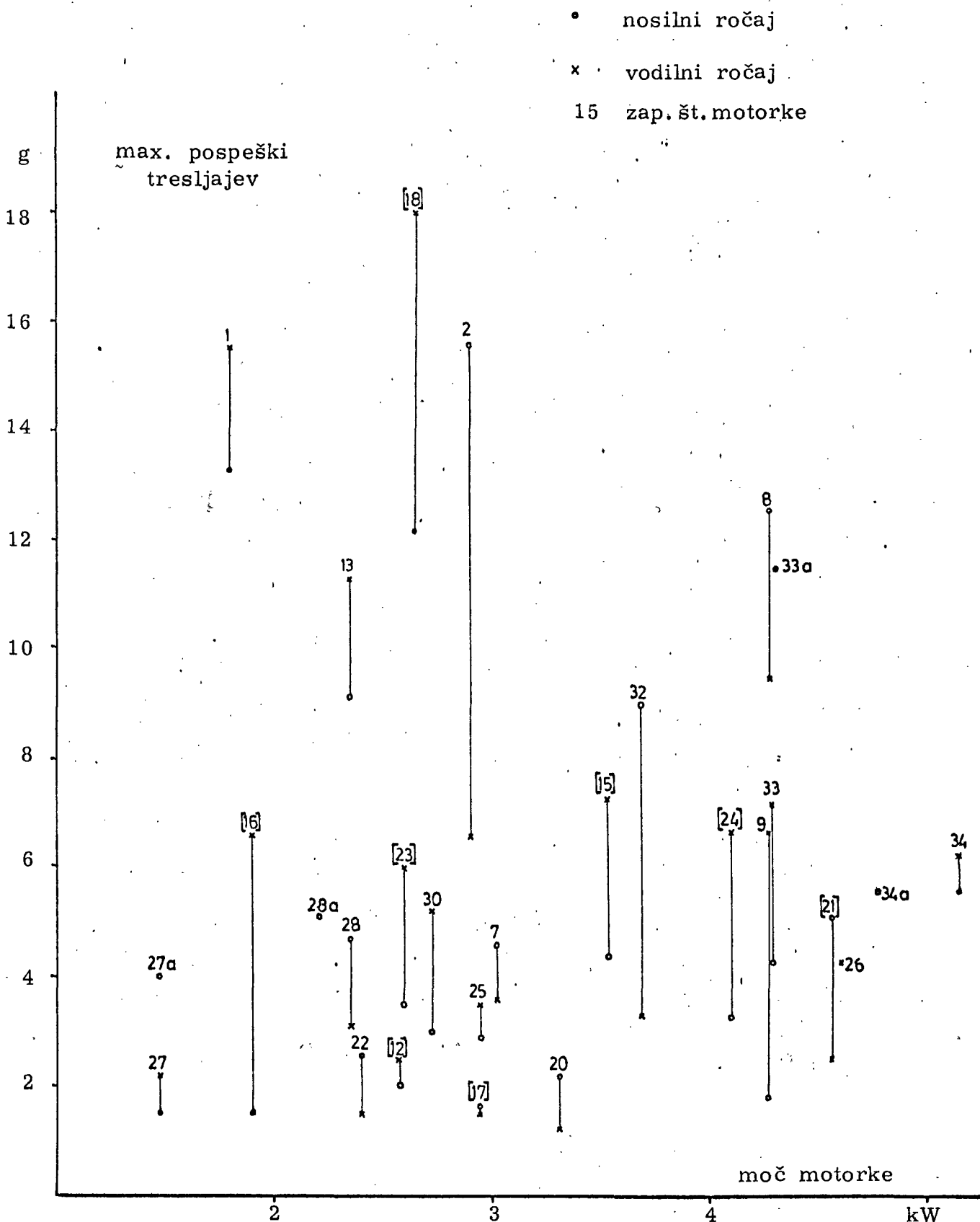
Izbor tipov motork je tako nekoliko ožji, pa tudi nekoliko spremenjen v primerjavi z izborom po skupnem nivoju ropota ne glede na frekvenčno analizo, čeprav obstoje za vse prej izbrane motorke tudi frekvenčne analize (razen za Husquarno 162).

3.4 Vibracije na ročajih motork

Tudi tresljaji motornih žag, ki preko obeh ročajev prehajajo na roke delavca povzročajo zdravstvene okvare - varonevrozo rok ali bolezen belih prstov. Zato je večina proizvajalcev opremila motorke z antivibracijskimi ročaji. Preko gumijastih vložkov so samo ročaji ali pa tudi del okrova motorke mehko povezani z motornimi in žagalnimi deli motorke. To dušenje vibracij pa je lahko pri posameznih tipih motork bolj ali manj uspešno. Nekaterne motorke za zasebnike pa še vedno nimajo antivibracijskih ročajev. Zato je primerjava posameznih motork glede na maksimalne velikosti tresenja, ki ga povzročajo, tudi umestna.

Pri tresljajih lahko merimo njihovo amplitudo, hitrost ali pospeške. Tresljaji imajo v prostoru določeno smer in so torej vektorji. Da bi lahko ugotovili njihovo vrednost moramo meriti tri med seboj pravokotne komponente. Koordinatni sistem naj bi bil postavljen tako, da gre ena os skozi dlan delavca na mestu, kjer se prenašajo na roko tudi vibracije. Pri praktičnem merjenju postavimo merilec vibracij čim bližje tej točki in merimo pri motorki vertikalne, horizontalne in aksialne vibracije na obeh ročajih. Ker običajno ena od teh treh komponent prevladuje, so inštituti

POSPEŠKI TRESLJAJEV NA ROČAJIH MOTORK



pri testiranju pogosto merili samo eno komponento ali samo vertikalne vibracije. Zato tudi pri naši primerjavi v tabeli 4 primerjamo le maksimalne vrednosti v eni od treh smeri. Tako ne primerjamo velikosti vektorja pač pa velikost največje njegove komponente. Primerjamo pospeške vibracij merjene s pospeškom prostega pada ($1\text{ g} = 9,81\text{ m/s}^2$). Podobno kot pri ropotu pomeni izmerjena vrednost pospeškov teh stokastičnih vibracij srednjo kvadratično sredino pospeškov v nekem kratkem časovnem intervalu (običajno 1 sekunda). Ker številni testi ne vsebujejo podatkov o pospeških vibracij ali pa manjkajo podatki o skupni višini pospeškov ne glede na frekvenco vibracij, smo tudi tu še v večji meri kot pri ropotu dopolnili tabelo 4 s podatki iz literature /1,2,6/. Ti podatki so prikazani v oklepajih. Maksimalne pospeške vibracij na obeh ročajih prikazuje v odvisnosti od moči motorke tudi grafikon 8. Vibracije so v večini primerov ugotovljene med prežagovanjem. Pogoji dela, zlasti debelina, vrsta in suhost lesa, pa tudi stanje verige motorke niso bili pri posameznih testih enaki, zato so lahko razlike med testi za isto motorke precejšnje, zlasti ker analiziramo le maksimalne vrednosti. Če ocenjujemo tresenje motorke na obeh ročajih in smatramo, da so ugodnejše tiste motorke, pri katerih maksimalna vrednost pospeškov tresenja na nobenem od ročajev ne presega vrednosti 5g, potem so ugodnejši naslednji tipi motorok:

Lahke motorke

Srednje težke
motorke

Težke

Stihl 020 AVP
Stihl 031 AV
Jonsereds 521
Homelite 350 AO
Husquarna 162
Partner R 421 T
Dolmar 122 S

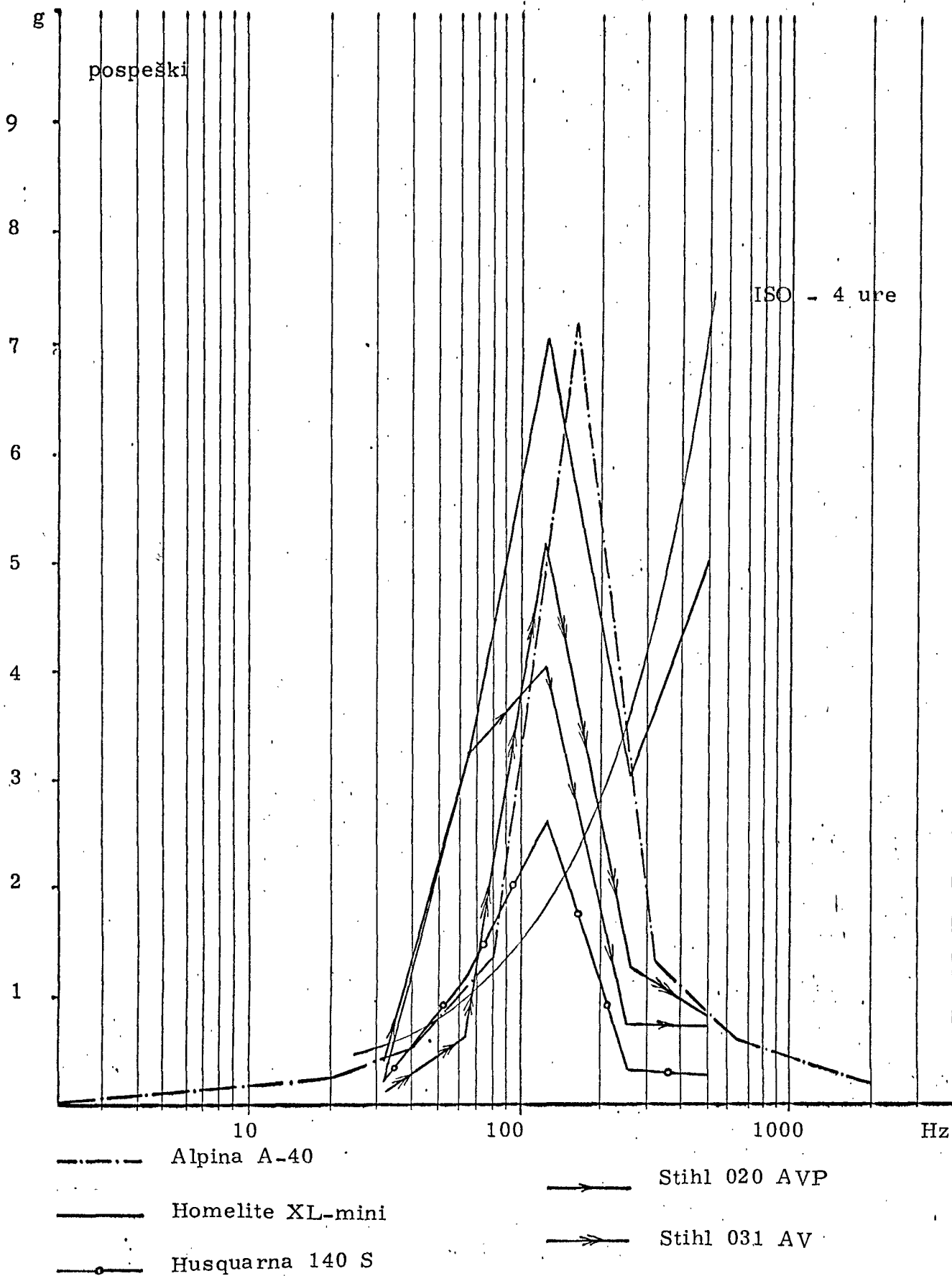
Husquarna 380 CD

Partner R 40 T

Analizirali smo tudi frekvenčne porazdelitve vibracij oziroma njihovih vektorskih komponent (pospeškov) za tiste tipe motorok, za katere obstoje taki testi. Ker je bila večina frekvenčnih analiz narejena le za vibracije v vertikalni smeri, prikazujemo samo te frekvenčne analize. Na grafiko-

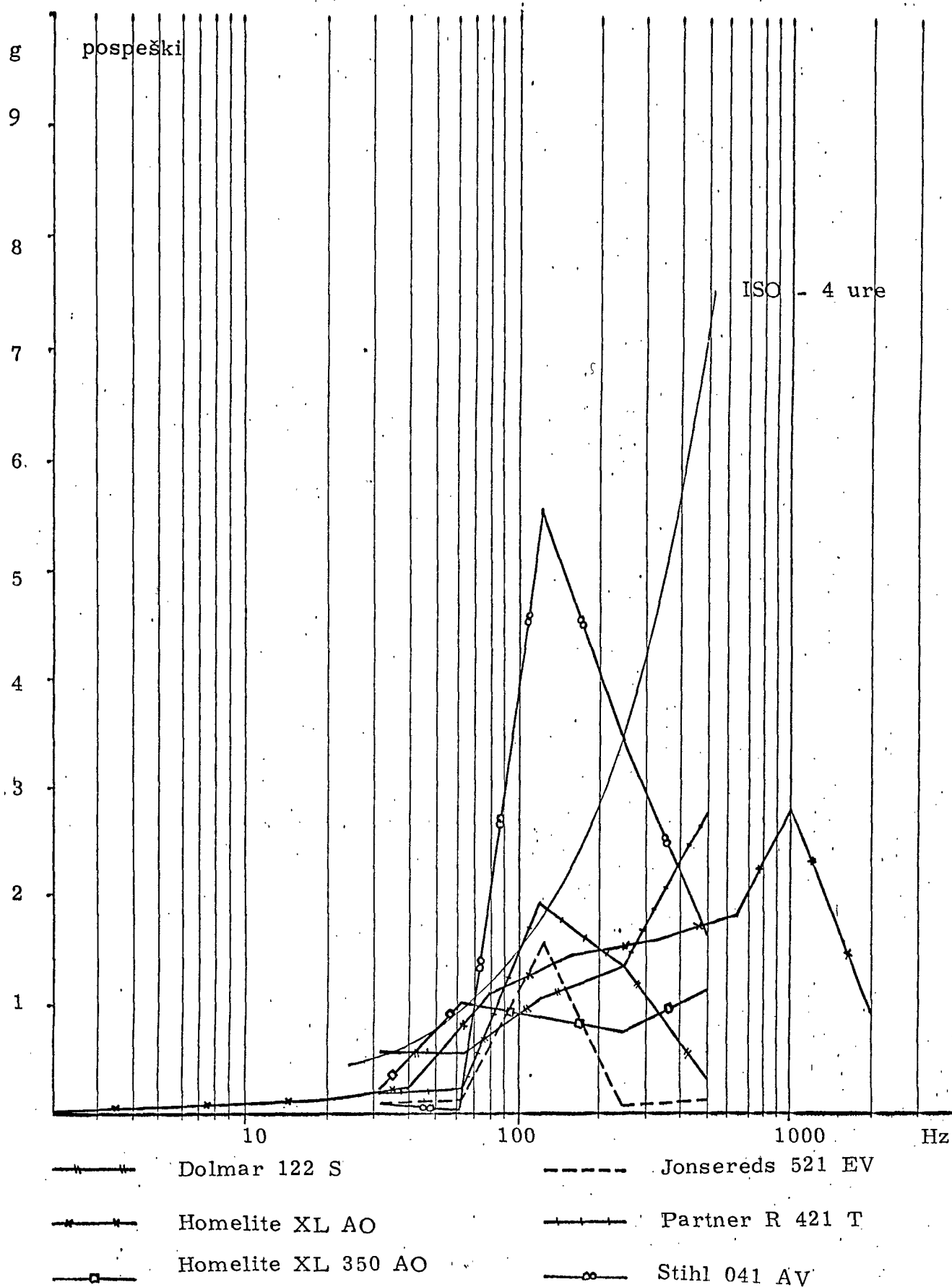
FREKVENČNE ANALIZE VIBRACIJ

- zelo lahke motorke - nosilni ročaj - vertikalno



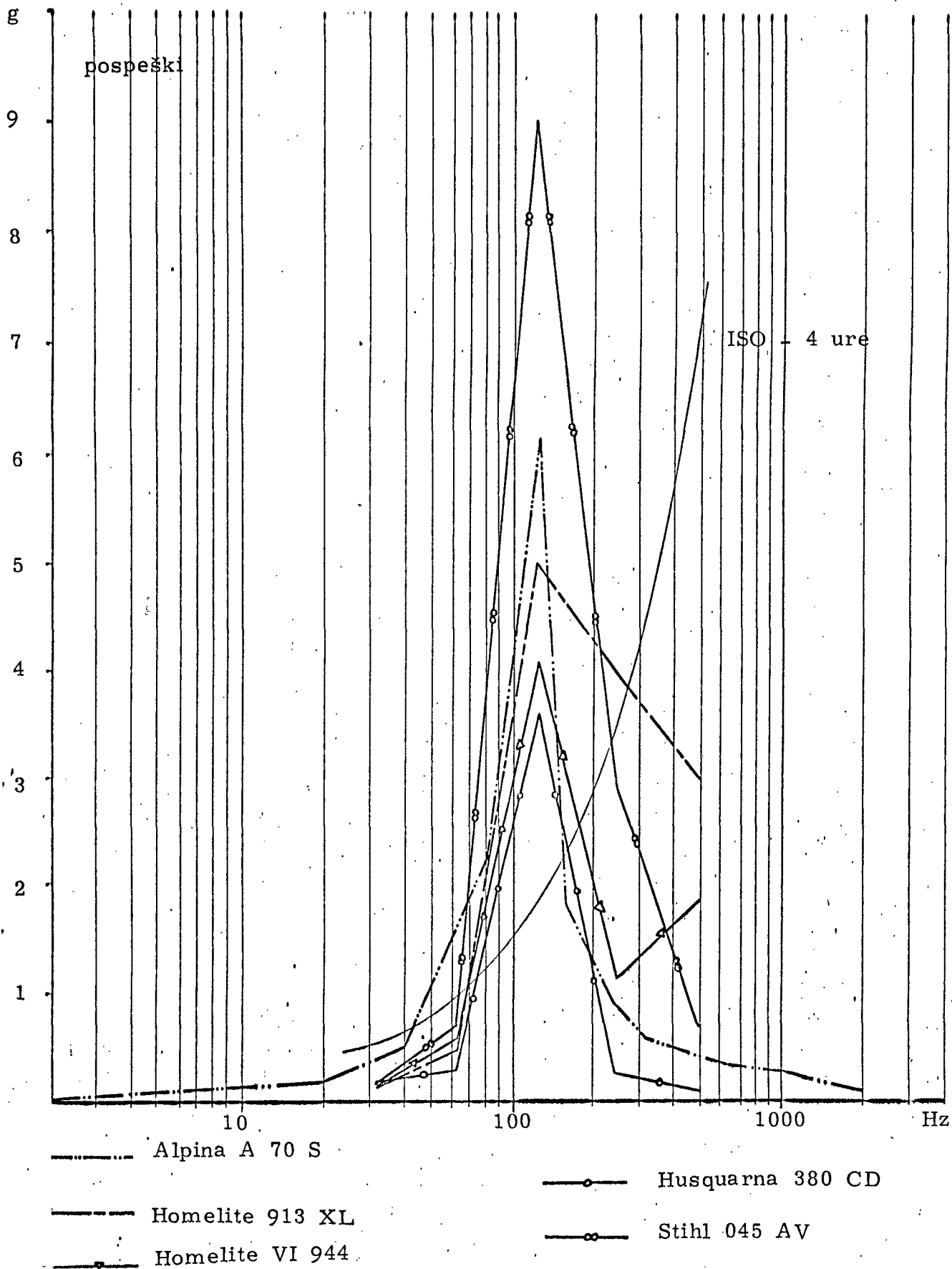
FREKVENČNE ANALIZE VIBRACIJ

- lahke motorke - nosilni ročaj - vertikalno



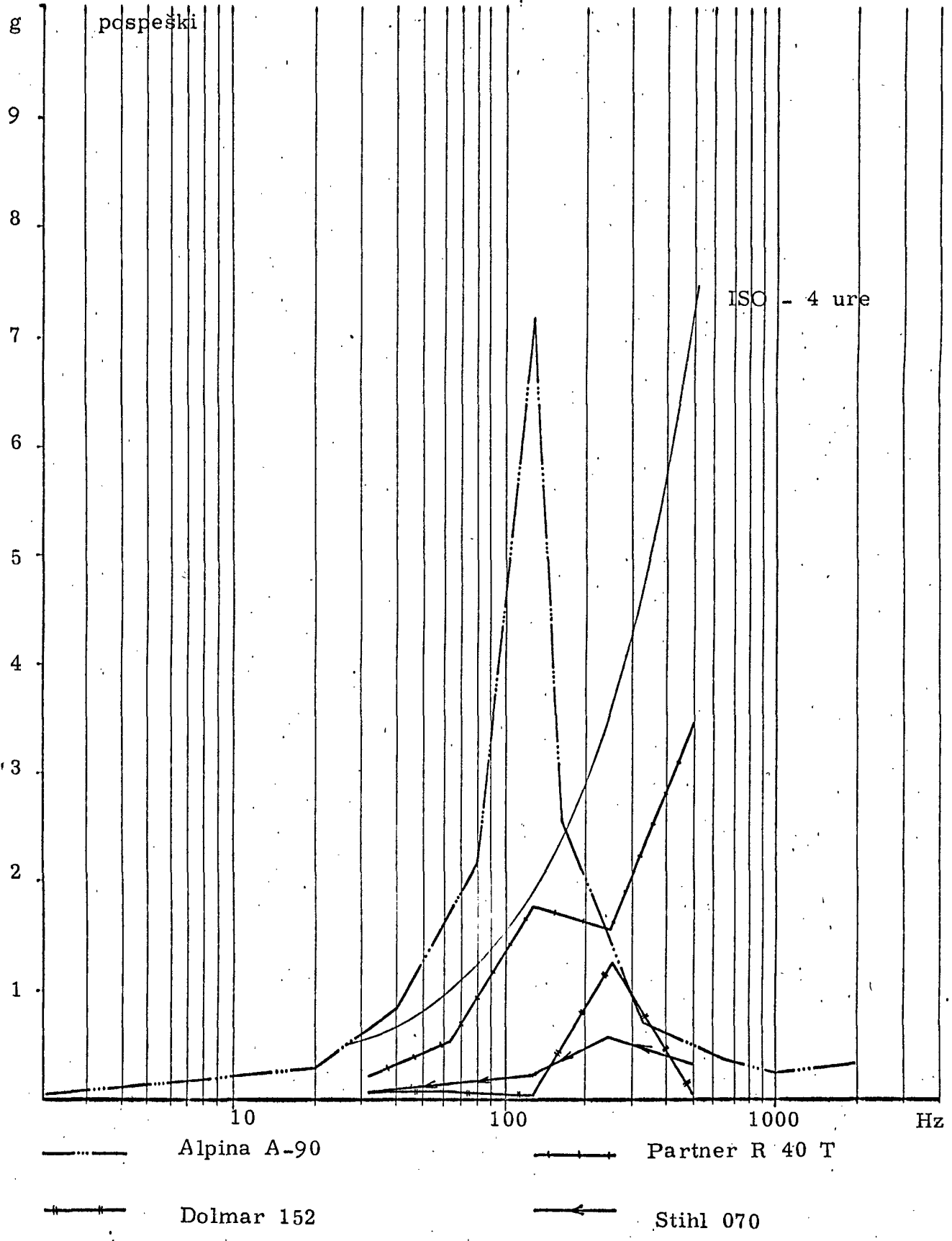
FREKVENČNE ANALIZE VIBRACIJ

- srednje teške motorke - nosilni ročaj - vertikalno



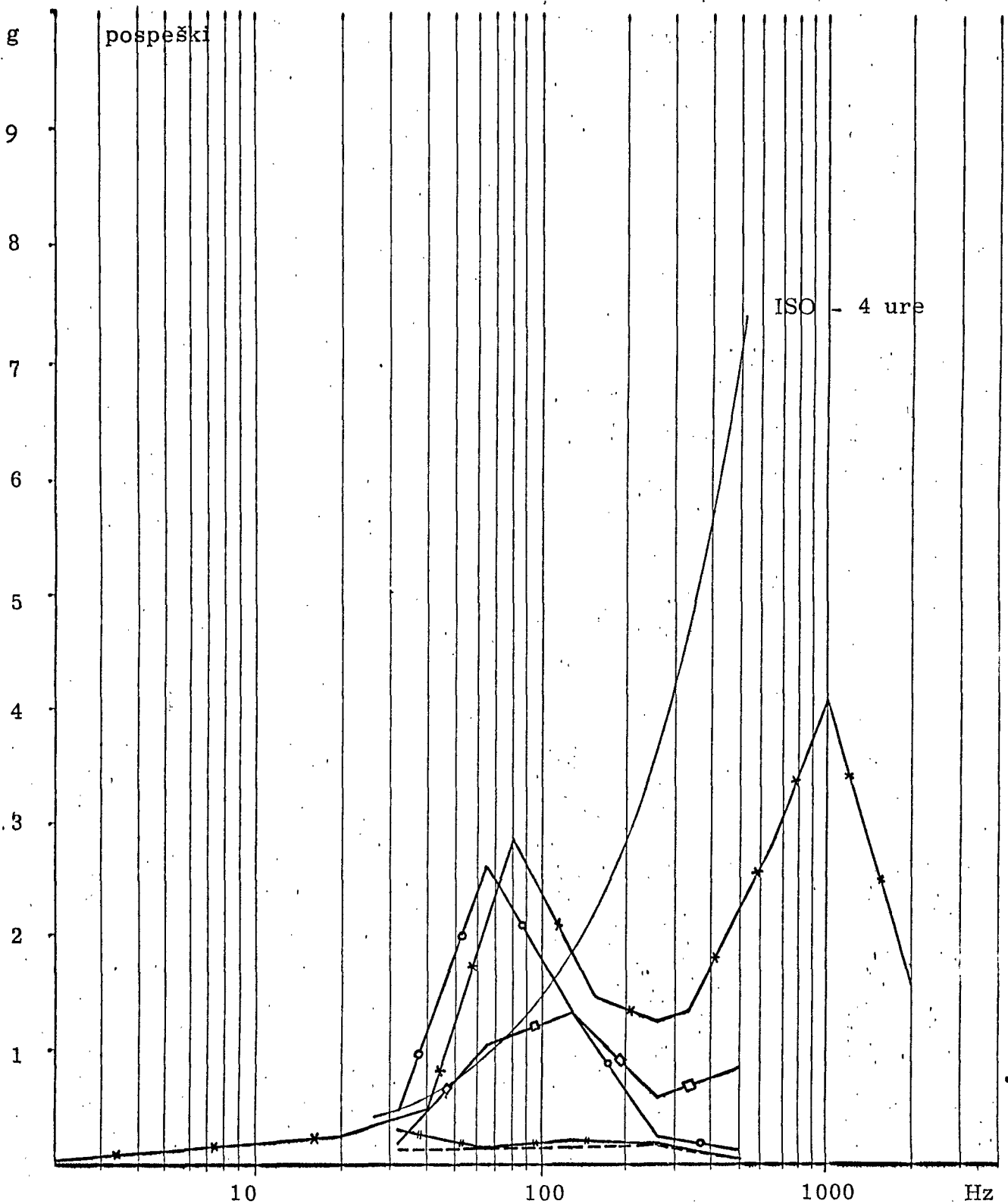
FREKVENČNE ANALIZE VIBRACIJ

- teške motorke - nosilni ročaj - vertikalno



FREKVENČNE ANALIZE VIBRACIJ

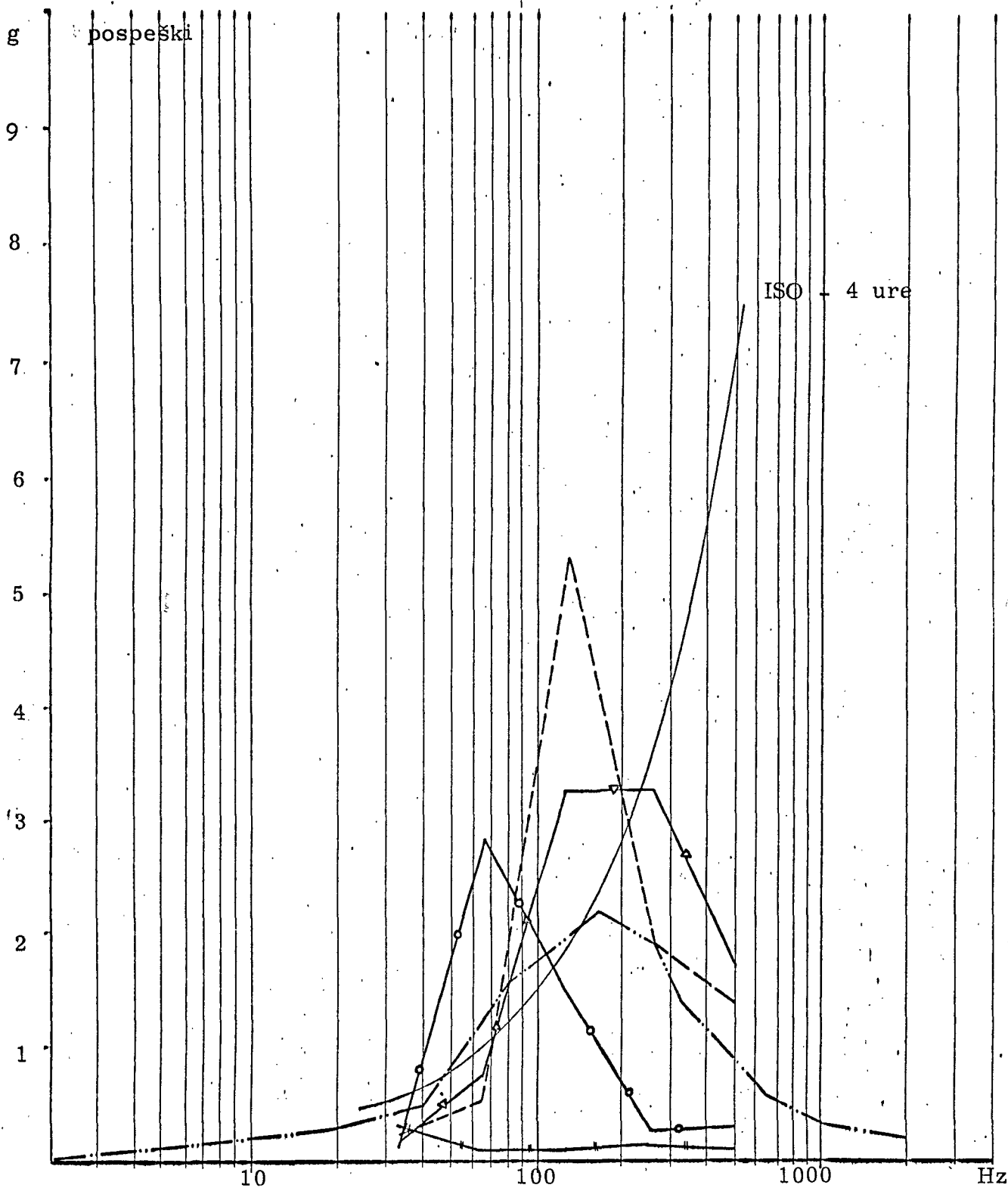
- zelo lahke in lahke motorke - vodilni ročaj - vertikalno



- x — Dolmar 122 S
- o — Homelite 350 AO
- x — Homelite XL AO
- • — Husquarna 140 S
- - - - Jonsereds 521 EV

FREKVENČNE ANALIZE VIBRACIJ

- srednje teške in težke motorke - vodilni ročaj - vertikalno



—○— Alpina A-70

—■— Dolmar 152

—△— Homelite VI 944

—○— Husquarna 380 CD

--- Jonserefs 80

nih 9 - 12 so prikazane po jakostnih razredih frekvenčne analize vertikalnih vibracij na nosilnem ročaju, na grafikonih 13 in 14 pa za vodilni ročaj ločeno za dve jakostni skupini. Večina tipov motork kaže en sam maksimum pospeškov pri frekvenci 125 Hz, le pri nekaterih se pojavi še drugi maksimum pri frekvencah okrog 1000 Hz, vendar mnogo testov teh višjih (domnevno nenevarnih) frekvenc ne analizira. Pri vodilnem ročaju se včasih prvi maksimum pomakne še bolj k nizkim frekvencam (63 Hz), vendar tako majhnim razlikam lahko botruje tudi različen način merjenja vibracij. Za vibracije, ki se prenašajo na roke, še ni splošno priznanih normativov dopustnih mej, vendar po predlogu ISO vse motorke presegajo dopustno mejo pospeškov vibracij za 8-urno delo, veliko pa jih presega tudi dopustno mejo za 4-urno dnevno delo s prekinitvami (najmanj 20 minut na uro). Če ocenjujemo motorke enostransko po frekvenčni analizi samo vertikalnih vibracij, potem lahko ugotovimo, da so med motorkami, za katere analize obstoje, ugodnejše tiste, ki ne dosegaajo dopustne meje za 4 ure dela (po predlogu ISO). Motorke, ki te meje ne presegajo ali jo le na posameznih mestih malenkostno presegajo, so naslednje:

Po vertikalnih vibracijah
nosilnega ročaja

Jonsereds 521
Homelite 350 AO
Homelite XL AO
Partner R 421 T
Dolmar 152
Partner R 40 T
Stihl 070 AV

Po vertikalnih vibracijah
vodilnega ročaja

Jonsereds 521
Homelite 350 AO
(presega mejo)
(ni analize)
Dolmar 152
(ni analize)
(ni analize)

4. IZBOR NAJPRIMERNEJŠIH MOTORK ZA PROFESIONALNO UPORABO

Pri veliki pestrosti in ogromnem številu tipov motork je vsak izbor primernih motork enostranski in nenatančen. Tudi pričujoči izbor bo tak, saj upošteva le ergonomske značilnosti motornih žag, zanemarja pa njihovo delovno učinkovitost, kvaliteto, servisno službo, pa tudi ceno. Ob predpostavki, da so te druge značilnosti izenačene pri motorkah iste jakosti, so ergonomske lastnosti lahko odločilne za izbor. Izbor otežujejo tudi razlike med načini in rezultati testiranja posameznih institucij iz različnih držav. Da je primerjava med motorkami sploh možna, jih moramo zanemariti. Rezultate naših primerjav motork po štirih ergonomskih kriterijih: specifična teža, opremljenost za varno delo, ropot ob ušesu delavca in tresenje ročajev smo strnili v tabelo 5. V njej navajamo vse tipe motork, ki so po naši oceni pri podatkih testov, ki niso popolni (vprašaji v tabeli 5), vsaj v eni od ergonomskih značilnosti ugodne za profesionalno delo. Najboljše so seveda tiste motorke, ki zadovoljujejo čim več zahtev, čeprav lahko včasih ena sama ergonomska značilnost odtehta vse ostale, če gre za zdravje delavca.

V tabeli 5 najdemo nekaj motork, ki imajo vse štiri ergonomske lastnosti ugodne, več pa je takih, kjer so vsaj tri značilnosti ugodne. Po zbranih testih imajo naslednji tipi motornih žag vsaj 3 od navedenih 4 ergonomskih lastnosti ugodne.

Lahke motorke

Srednje težke motorke

Stihl 020 AVP
Stihl 031 AV
Homelite 350 AO
Jonsereds 521 EV
Husquarna 162
Partner R 421 T
Dolmar 122 S

Husquarna 380 CD
Jonsereds 80

OCENA MOTORNIH ŽAG PO ERGONOMSKIH LASTNOSTIH

Motorna žaga	Ugodna spec. teža	Opremljenost za varno delo	Ropot med žaganjem pod 105 dB(A)	Maksimalni pospeški tre- sljajev do 5 g
LAHKE MOTORKE				
Stihl 020 AVP		+	+	+
Husquarna 140 S		+	+	
Dolmar 118	+			?
Homelite XL 122	+		?	?
Stihl 031 AV	+	+		+
Jonsereds 521		+	+	+
Jonsereds 621		+		
Homelite 350 AO	+	+	+	+
Stihl 041 AV	+	+		
Husquarna 162	+	+	+	+
Partner R 421 T		+	+	+
Husquarna 65	+		?	
Dolmar 122 S	+	+	+	+
SREDNJE TEŽKE MOTORKE				
Stihl 042 AV		+	?	?
Stihl 045 AV	+	+		
Husquarna 380 CD	+		+	+
Jonsereds 80	+	+	+	
Homelite XL 913	+			
Homelite VI 944			+	?
TEŽKE MOTORKE				
Partner R 40 T	+			+
Dolmar 152	+	+		
Husquarna 2100	+			

Za zasebnike, ki z motorno žago obdelajo le majhno količino le-
sa in škodljivi vplivi dela z motorko nanje delujejo le kratek čas, ergonom-
ske značilnosti niso tako pomembne, čeprav tudi olajšujejo delo, če so ugo-
dne. Tedaj lahko prevlada kak drug kriterij za izbor motorke npr. cena.

Tako za profesionalno kot za privatno rabo pa je pomembno, da
imajo stroji dobro organizirano servisno službo. Uvodoma smo povedali, da
so v Sloveniji najbolj razširjene motorke treh proizvajalcev: Jonsereds, Stihl
in Husquarna. Po naših zbranih testih najdemo posamezne tipe teh treh to-
varn tudi med ergonomsko najugodnejšimi motorkami (tabela 5). Ker je gle-
de na število motork tudi servisna služba temu primerno gosta in organizi-
rana, je smotrno, da slovensko gozdarstvo še vnaprej izbira med modeli
teh treh proizvajalcev. Tudi tovarni Partner in Homelite sta zastopani med
prodanimi modeli v Sloveniji in med ergonomsko po naši oceni ugodnimi
motorkami.

5. POVZETEK

Ker je v Sloveniji na trgu veliko število raznih tipov motornih žag primerja raziskava na osnovi 39 tujih in lastnih testov motornih žag ergonomske značilnosti 34 raznih tipov motornih žag naslednjih proizvajalcev: Alpina, Dolmar, Homelite, Husquarna, Jonsereds, Partner in Stihl. Čeprav je primerjava motork na osnovi testov, ki so nastali v raznih institucijah v raznih deželah zaradi velikih razlik v načinu in v rezultatih testiranja težavna, raziskava izbira tiste modele motork, ki imajo za profesionalno rabo ugodne ergonomske značilnosti. To so: manjša specifična teža (kg/kW), opremljenost za varno delo, manjši ropot in manjši tresljaji. Primerjave so izdelane po jakostnih razredih motork, ki so postavljeni po prostornini valja motorke. Tabeli 1 in 2 prikazujeta tehnične podatke o motorkah, tabela 3 njihovo opremljenost za varno delo in tabela 4 podatke o ropotu in vibracijah motornih žag. Grafikona 1 in 2 prikazujeta težo oz. specifično težo motork v odvisnosti od moči motorke. Grafikon 3 prikazuje ropot, grafikon 8 pa vibracije motork prav tako v odvisnosti od moči motork.

Na grafikonih 4 - 7 primerja raziskava frekvenčne analize ropota, na grafikonih 9 - 14 pa frekvenčne analize vertikalne komponente vibracij na obeh ročajih. Kot ugodnejše ocenjujemo tiste tipe motork, ki imajo

- v svojem jakostnem razredu nižjo specifično težo (do 65 cm^3 pod $2,9 \text{ kp/kW}$, od $66-85 \text{ cm}^3$ pod $2,5 \text{ kp/kW}$ in nad 85 cm^3 pod $2,3 \text{ kp/kW}$);
- ki so opremljene za varno delo z zavoro verige ali ustreznim ščitnikom leve roke, antivibracijskimi ročaji in zaporo petelina za plin;
- ki povzročajo ob ušesu motorista med žaganjem hrup pod 105 dB(A) in vibracije, ki na nobenem od ročajev nimajo maks. pospeškov večjih od 5 g .

Vse našteje zahteve zadovoljujejo po zbranih testih med proučevanimi motorkami le trije modeli motork.

6. LITERATURA

1. HUSQUARNA: Primerjava motornih žag
Interna poročila
2. KROHN, B.: Beurteilung von Motorsägen
Forsttechnische Informationen 27-1975, No.10
3. LIPOGLAVŠEK, M.: Dnevna obremenitev sekača z ropotom
motorne žage
Zbornik gozdarstva in lesarstva 14/1
Ljubljana 1976
4. MÖRNER, B.: Survey of Chainsaws for Logging
World Wood 1976/7
5. TURTIAINEN, K.: Chain saw vibration and vibration measurements
Work - environment - health 1974, pp 187-193
6. N.N. Vibrationer i motorkedjesågar
Statens Mashinprovningar Uppsala
Meddelande 2043; 1970