

Prilog objektivizaciji procjene složenosti rada u drvnoj industriji*

Doc. Dr Mladen Figurić, dipl. ing.
Šumarski fakultet — Zagreb

UDK 65.015

Prispjelo: 25. 08. 1980.

Znanstveni rad

Prihvaćeno: 08. 09. 1980.

Sažetak

U ovom članku prikazani su rezultati istraživanja procjene složenosti radova u drvnoj industriji SR Hrvatske. Dokazano je da u svim promatranim modelima krivulje složenosti radova imaju jednak način ponašanja. To upućuje projektante sistema vrednovanja složenosti rada u drvnoj industriji da mogu argumentirano i znanstveno opravdano ispravljati svoje funkcije ili projektirati nove u skladu sa zajedničkim ponašanjem u pogledu procjenjivanja složenosti radova, na temelju rezultata ovih istraživanja.

Ključne riječi: procjena rada — model vrednovanja rada — politika raspona.

CONTRIBUTION TO OBJECTIVIZATION OF EVALUATION OF JOB COMPLEXITY IN WOODWORKING INDUSTRY

Summary

The article deals with the results of researches of the evaluation of job complexity in woodworking industry of the SR of Croatia. It has been proved that in all examined models the curves of the job complexity behave in the same manner. It guides the planners of the evaluation of job complexity in woodworking industry to correct scientifically and with valid arguments their functions or to plan the new ones in accordance with a common behaviour regarding the evaluation of job complexity on the basis of results obtained by these researches.

Key words: job evaluation — model of job evaluation — span politics

UVOD

Činjenica da rad nema mjerila koja se mogu izmjeriti na objektivni način nije obeshrabrujuća konstatacija. Objektivni mjerni instrument ovdje dovoljno zamjenjuje čovjeka. Iz tih se razloga

sve više razvijaju metode ocjenjivanja kao predmet znanstvene discipline dokimologije.

U utvrđivanju složenosti rada nije ključni problem metodološko rješenje procjenjivanja koliko definiranje specifične politike raspona. Upravo definiranje ovog problema ostaje prilično prikriveno u većini dosada primjenjivanih sistema procjene rada, kako u drvnoj industriji tako i drugdje. Svrsishodnost akcije koja se želi postići pro-

* Rad je dio istraživanja na zadatku 6.6.4.6. — Karakteristični modeli upravljanja i rukovođenja proizvodnjom u drvnoj industriji.

cjenom rada ovisi zato od sposobnosti »prevođenja« željene politike raspona u definicije, mjera i način ocjenjivanja karakteristika rada, te koliko se u tome uspijevaju sagledati posljedice raznih rješenja metode procjene.

Određivanje složenosti radova treba tako oblikovati da ono što bolje usklađuje strukturu rada s društveno priznatim vrijednostima tog rada u konkretnom vremenu. Njene metrijske karakteristike, prema tome, moraju prvenstveno biti orijentirane na diskriminativnost i dosljednost željene politike raspona procijenjenih radova.

1. PROBLEMATIKA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Uobičajeno je da se vrednovanju složenosti radova pristupa s već gotovim faktorski definiranim sistemom. Pri tome se očekuje da je takav sistem podoban za zahvaćanje i numeričko prikazivanje veličine i odnosa među pojedinim karakteristikama objekata vrednovanja. Koliko usvojeni ili »a priori« konstruirani model vrednovanja uspijeva zahvatiti karakteristike varijeteta objekata vrednovanja, vrlo često se uopće ne provjerava.

Naprotiv, jednostavnije je proglasiti procjenitelje nesposobnim, nepouzdanim i rezultate proglasiti lošim nego preispitati metodologiju.

Sigurno je da je objektivizacija procjene složenosti rada (SR), uslijed toga, jedan od osnovnih problema znanstvene organizacije rada. Za njezinu kvantifikaciju služe najčešće relativne ekvivalentne jedinice složenosti rada (JR), a pri tome se veza između JR i stupnja složenosti može prikazati u općem obliku na slijedeći način:

$$SR = f(JR)$$

Ova se veza može ostvariti na razne načine. Dosadašnji rezultati istraživanja u drvnoj industriji su nepoznati jer ne postoje objavljeni rezultati, a u domaćoj i inozemnoj stručnoj i znanstvenoj literaturi date su samo određene teoretske funkcije kojima se određuje promatrana zavisnost. Preporučeni oblici funkcija uvijek se određuju unutar nekih intervala (raspona) koji se određuju u pravilu dvjema točkama: T min (SR min, JR min) i T max (SR max, JR max).

Kao osnovni problem u takvom pristupu pokazuje se da ovakav način nije dovoljan da bi se odredila odgovarajuća funkcija koja bi odgovarala objektivnijoj procjeni složenosti rada. To se može obrazložiti slijedećim tvrdnjama:

a) Sigurno je da se točke T min i T max relativno lako određuju. Međutim, dvjema točkama je isključivo određena dužina (a to je omeđeni dio pravca).

b) U dosadašnjim istraživanjima pokazalo se da je potrebno odrediti barem još jednu točku

koja bi u sebi obuhvaćala najveći broj radova (složenost rada koja ima najveću frekvenciju). Ta točka može biti i u prosječnoj složenosti radova. Npr. točka C (SR prosječna, JR prosječna).

c) Iz ovoga slijedi da dosadašnji način određivanja funkcije u intervalu određenom samo dvjema krajnjim točkama ne daje i ne može dati zadovoljavajuće rješenje.

d) U analitičkoj procjeni rada, kao najrasprostranjenijoj metodi, rad se analizira prema potrebnom broju karakteristika rada (zahtjeva, mjera) koji se mogu upotrijebiti kao indikatori njegove vrijednosti. Svaka od tih karakteristika procjenjuje se za svaki pojedini rad nezavisno od drugih karakteristika. Na kraju se ovako dobivene pojedinačne vrijednosti ujedine (zbroje) u zajedničku (kumulativnu) procjenu složenosti rada. Iz tih razloga, a i zato što se za svaku karakteristiku rada izabire posebna funkcija i drugi ponder utjecaja, te često puta i broj stupnjeva, dolazi do toga da se kod projektiranja sistema gubi cjelovitost.

e) Iako teoretski postoje i u literaturi se navode teoretske funkcije za pojedine karakteristike rada, ne može se unaprijed znati koja je zajednička krivulja svih procijenjenih karakteristika. Iz tih razloga, iako bitna za određivanje i politike raspona i rezultata procjene, ona ostaje nepoznata.

Na osnovi navedenog, cilj ovog rada bio je:

a) pronaći zajedničku karakterističnu funkciju za utvrđivanje složenosti rada u drvnoj industriji, kako bi se projektantima sistema procjene rada olakšalo projektiranje prihvatljivih raspona u drvnoj industriji;

b) omogućiti radnim organizacijama drvne industrije da na osnovi ovih istraživanja usporede svoje rezultate procjene sa zajedničkim, te izvrše eventualne korekture.

2. METODA ISTRAŽIVANJA

Na osnovi navedene problematike i ciljeva istraživanja, metodika istraživanja u ovom radu definirana je slijedećim komponentama:

- a) izbor objekta promatranja,
- b) snimanje relevantnih podataka,
- c) obrada podataka.

2.1. Izbor objekta promatranja

Pri izabiranju radnih organizacija u kojima su provedena istraživanja, nastojalo se obuhvatiti sve karakteristične radne organizacije drvne in-

Tablica I

Rađovi (stupanj izvrš. kvalif- ikacije)	Broj	Složenost (bodovi)	Rađovi (stupanj izvrš. kvalif- ikacije)	Broj	Složenost (bodovi)	Rađovi (stupanj izvrš. kvalif- ikacije)	Broj	Složenost (bodovi)	Rađovi (stupanj izvrš. kvalif- ikacije)	Broj	Složenost (bodovi)
FKV	1	225	FKV	3	220	KV	3	315	VKV	1	410
	1	215		1	247		2	310		1	415
	4	187		8	223		1	310		1	345
	1	210		1	187		1	316		1	415
	4	215		1	210		1	315		1	310
	6	215		9	254		15	281		1	380
	2	250		1	240		1	310		1	375
	2	215		2	233		1	295		1	421
	1	235		2	237		1	310		2	310
	4	235		3	201		1	280		1	265
	2	240		1	187		1	250		6	310
	4	215		1	240		2	285		1	370
	4	210		1	213		1	311		2	390
11	215			1	223		4	280		3	310
3	220			11	235	KV	22	270		1	350
1	223		FKV	4	201	VSS	1	300		1	350
1	235		KV	2	315		2	316	VKV	1	421
1	220			6	280		1	294	VSS	1	400
5	187			4	220		1	280		2	404
14	210			4	230		4	255		2	410
1	250			5	220		5	260		1	600
2	217			3	320		1	245		1	500
4	215			2	300		2	225		3	404
1	210			2	310		2	300		2	450
2	216			2	255		2	330		2	404
6	215			2	255		2	320		1	400
1	223			2	269		5	318	VSS	1	410
2	201			2	250		1	325	VSS	2	480
2	258			2	252		1	318		1	448
2	280			2	259		1	340		1	550
1	270			1	300		1	302		1	448
2	250			2	316		1	320		1	600
4	280			1	316		1	350		1	520
5	220			1	320		1	380		1	750
2	220			1	300		1	283		1	700
2	209			1	310		1	281		1	600
2	223			3	280		2	295		1	440
1	211			2	272		1	275		1	470
10	235			2	311		1	290		1	640
2	230			9	310		1	268		1	550
4	215			3	280		2	300		1	620
1	201			5	274		1	362		1	630
8	212			2	284		2	295		1	600
2	212			1	284		1	395		1	580
2	235			1	336		2	273		1	580
1	215			1	330	VSS	1	263		1	630
20	223			1	284	VKV	1	380		1	700
1	238			7	310		2	421		1	500
4	220			1	275		2	421		1	650
FKV	4	288	KV	1	275	VKV	1	421	VSS	1	600

Tablica II

Redovi (stupanj kvali- fikacije)	Broj izvrš. (bodovi)	Složenost (bodovi)	Redovi (stupanj kvali- fikacije)	Broj izvrš. (bodovi)	Složenost (bodovi)	Redovi (stupanj kvali- fikacije)	Broj izvrš. (bodovi)	Složenost (bodovi)
FKV	1	225	SSS	5	300	VSS	2	700
	43	215		2	316		1	440
	11	187		2	294		1	470
	21	210		1	280		1	640
	5	250		4	255		1	620
	29	235		5	260		2	630
	4	240		1	245		2	580
	21	220		2	225		1	500
	33	223		2	330	VSS	1	650
	2	217		3	320			
	2	218		6	318			
	10	201		1	325			
	2	256		1	340			
	6	280		1	302			
	1	270		1	350			
	2	269		1	380			
	1	211		1	283			
	2	230		1	281			
	10	212		4	295			
	1	238		1	275			
	4	288		1	290			
	1	247		1	268			
	9	254		1	362			
	2	233		1	395			
	2	237		2	273			
PKV	1	213	SSS	1	263			
KV	6	315	VKV	2	380			
	17	280		7	421			
	9	220		1	410			
	4	230		2	415			
	4	320		1	345			
	4	300		10	310			
	24	310		1	375			
	4	255		2	300			
	2	269		1	265			
	3	250		1	370			
	2	252		2	390			
	2	259	VKV	2	350			
	4	316	VŠS	2	400			
	2	272		7	404			
	3	311		3	410			
	5	274		1	600			
	4	284		1	500			
	1	336	VŠS	8	450			
	1	330	VSS	2	480			
	2	275		2	448			
	15	281		2	550			
	1	295		4	600			
	2	285		1	520			
KV	22	270	VSS	1	750			

Tablica III

Radovi (stupanj kvali- fikacije)	Broj izvrš.	Složenost (bodovi)	Radovi (stupanj kvali- fikacije)	Broj izvrš.	Složenost (bodovi)	Radovi (stupanj kvali- fikacije)	Broj izvrš.	Složenost (bodovi)
FKV	11	187	SSS	2	225	VSS	2	550
	10	201		1	245		2	580
	21	210		4	255		4	600
	1	211		5	260		1	620
	10	212		1	263		2	630
	1	213		1	266		1	640
	43	215		2	273		1	650
	2	217		1	275		2	700
	2	218		1	280	VSS	1	750
	21	220		1	281			
	33	223		1	283			
	1	225		1	290			
	2	230		1	294			
	2	233		4	295			
	29	235		5	300			
	2	237		1	302			
	1	238		2	316			
	4	240		6	318			
	1	247		3	320			
	5	250		1	325			
	9	254		2	330			
	2	258		1	340			
	2	269		1	350			
	1	270		1	362			
	6	280		1	380			
PKV	4	288	SSS	1	395			
KV	9	220	VKV	1	265			
	4	230		2	300			
	3	250		10	310			
	2	252		1	345			
	4	255		2	350			
	2	259		1	370			
	2	269		1	375			
	22	270		2	380			
	2	272		2	390			
	5	274		1	410			
	2	275		2	415			
	17	280	VKV	7	421			
	15	281	VŠS	2	400			
	4	284		7	404			
	2	285		3	410			
	1	295		8	450			
	4	300		1	500			
	24	310	VŠS	1	600			
	3	311	VSS	1	440			
	6	315		2	448			
	4	316		1	470			
	4	320		2	480			
	1	330		1	500			
KV	1	336	VSS	1	520			

dustrije SR Hrvatske, naročito s obzirom na strukturu radova. Na osnovi takve analize odabrano je devet karakterističnih radnih organizacija. Prilikom izbora nastojalo se da su radne organizacije iz raznih regija unutar SR Hrvatske. Nadalje, da su primjenjivane metode procjene rada u njima različite, te da su u strukturi radova zastupljeni pretežno karakteristični radovi za drvenu industriju (primarna proizvodnja, radovi u transportu, održavanje te administrativno stručni radovi).

2.2. Snimanje relevantnih podataka

Na svim objektima promatranja snimljeni su sljedeći podaci:

1. broj izvršilaca koji radi na pojedinim radovima;
2. stupanj naobrazbe svakog izvršioca;
3. opis radova i zahtjevi za obavljanje radova;
4. metoda procjene složenosti rada;
5. rezultati procjene složenosti radova za sve radove.

Dio snimljenih podataka dat je u tablici br. I kao primjer radi potpunije mogućnosti praćenja rezultata.

2.3. Obrada podataka

Obrada podataka izvršena je na sljedeći način:

1. Razvrstavanje snimljenih podataka na sljedeći način:

- a) razvrstavanje po stupnju kvalifikacije i broju izvršilaca po pojedinim radovima;
- b) razvrstavanje po stupnju složenosti radova.

Za isti primjer iz tablice br. I dat je prikaz obrade podataka u tablici br. II i III.

2. S obzirom da su u najsloženijem modelu identificirana 44 stupnja složenosti radova, svi su ostali modeli razvrstani, radi jednoobraznosti, na 44 stupnja složenosti. Nakon toga najveći stupanj složenosti dobio je koeficijent 1.000, a svi ostali su na taj način obračunati. Time su ujedno razni rasponi svedeni na isti. Primjer je dat u tablici br. IV.

2.4. Izračunavanje regresije

Za svih devet izabranih modela izrađeni su poligoni, i na osnovi toga utvrđeno je da se u svim slučajevima radi o krivulji trećeg reda. Nakon toga podaci su izjednačeni, dobiveni su parametri krivulje, a nakon toga izvršeno je ispitivanje korelacije između izjednačenih i neizjednačenih podataka.

U sljedećem prikazu dat je za primjer način obračuna (tabl. V i VI) te grafički prikaz krivulje (sl. 1).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja prikazani su po promatranim radnim organizacijama, odnosno njihovim modelima, pojedinačno i zajednički. Radi lakšeg praćenja rezultata dat je pregled upotrijebljenih oznaka:

- R — indeks korelacije,
- f_r — greška indeksa korelacije,
- p — vjerojatnost rezultata,
- a, b, c, d — parametri funkcije,
- M_y — aritmetička sredina ordinate,
- s — standardna devijacija,
- s_y — greška aritmetičke sredine.

4.1. Model A

Jednadžba funkcije:

$$y = 0,2100 + 0,028015 x - 0,001154 x^2 + 0,000020 x^3$$

$$R = 0,989.—$$

$$f_r = 0,066553.—$$

$$M_y = 0,463$$

$$s = 0,122669$$

$$s_y = 0,008342$$

$$p = 96,4$$

Na sl. 2 dat je grafički prikaz modela.

4.2. Model B

Jednadžba funkcije:

$$y = 0,271 + 0,013269 x - 0,0005154 x^2 + 0,0000130 x^3$$

$$R = 0,998.— \quad f_r = 0,000258.—$$

$$M_y = 0,3751.— \quad s = 0,1189504.— \quad s_y = 0,0077104.—$$

$$p = 95,9$$

Na sl. 3 dat je grafički prikaz modela.

3.3. Model C

Jednadžba funkcije:

$$y = 0,3367 + 0,006878 x - 0,0002828 x^2 + 0,0000093 x^3$$

$$R = 0,980.— \quad f_r = 0,0022000.—$$

$$M_y = 0,461.— \quad s = 0,1177482.— \quad s_y = 0,0065416.—$$

$$p = 97,2$$

Na sl. 4 dat je grafički prikaz modela.

3.4. Model D

Jednadžba funkcije:

$$y = 0,238 + 0,0160178 x - 0,00082065 x^2 + 0,00001814 x^3$$

$$R = 0,9987.— \quad f_r = 0,000116.—$$

$$M_y = 0,3771.— \quad s = 0,1199054.— \quad s_y = 0,0053731.—$$

$$p = 97,2$$

Na sl. 5 dat je grafički prikaz modela.

Tablica IV

x	f	Bodovi	Koefi- cijent
1	11	187	0,249
2	32	207	0,276
3	54	214	0,285
F 4	25	220	0,293
K 5	36	223	0,297
V 6	33	235	0,313
7	6	241	0,321
8	16	253	0,337
9	9	276	0,368
10	4	288	0,385
11	9	220	0,293
12	9	242	0,323
13	8	260	0,347
K 14	29	271	0,361
V 15	34	280	0,373
16	7	286	0,381
17	31	309	0,412
18	15	318	0,424
19	1	336	0,448
20	2	225	0,300
21	10	257	0,343
22	4	269	0,359
23	3	279	0,372
S 24	3	289	0,385
S 25	10	298	0,397
S 26	11	318	0,424
27	4	331	0,441
28	3	364	0,455
29	1	395	0,527
30	1	265	0,353
V 31	13	311	0,415
K 32	4	361	0,481
V 33	7	397	0,529
34	7	421	0,561
35	2	400	0,533
V 36	18	425	0,567
Š 37	1	500	0,667
S 38	1	600	0,800
39	1	440	0,587
40	5	465	0,630
V 41	4	530	0,707
S 42	7	597	0,796
S 43	6	658	0,877
44	1	750	1,000

3.5. Model E

Jednadžba funkcije:

$$y = 0,298 + 0,0175029 x - 0,0007868 x^2 + 0,00001814 x^3$$

$$R = 0,989. — f_r = 0,001017. —$$

$$M_y = 0,4125. — s = 0,0945895. — s_y = 0,0043959. — p = 97,9$$

Na sl. 6 dat je grafički prikaz modela.

3.6. Model F

Jednadžba funkcije:

$$y = 0,221 + 0,020457 x - 0,0008531 x^2 + 0,0000168 x^3$$

Tablica V

I faza — Izračunavanje regresije

f =	498.—	fx ^f =	218323937747
fx =	7725.—	fy =	187,778.—
fx ² =	187247.—	fx ² y =	3549,332.—
fx ³ =	5466603.—	fx ³ y =	97434,300.—
fx ⁴ =	176325491.—	fx ⁴ y =	3105798,170.—
fx ⁵ =	60665404,35.—	fx ⁵ y =	77,990400.—

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

498 a +	7725 b +	187247 c +	5466603 d =	187778
7725 a +	187247 b +	5466603 c +	176325491 d =	3549,332
187247 a +	5466603 b +	176325491 c +	6066540435 d =	97434,300
5466603 a +	176325491 b +	6066540435 c +	218323937747 d =	3105798,170

a +	15,512648 b +	275,997992 c +	10977114458 d =	+ 0,3770643.—
a +	24,239094 b +	707,650874 c +	22825306278 d =	+ 0,4594605.—
a +	29,194609 b +	941,673250 c +	37398,59882 d =	+ 0,5203517.—
a +	32,255038 b +	1109,745931 c +	39937,770814 d =	+ 0,5681404.—
+	8,727046 b +	331,652882 c +	11846,191820 d =	+ 0,0823962.—
+	4,955515 b +	234,022376 c +	8573,292551 d =	+ 0,0608912.—
+	3,060430 b +	168,072681 c +	7539,171985 d =	+ 0,0477887.—
b +	39,002880 c +	1357,640583 d =	+ 0,0094415.—	
b +	47,224633 c +	1931,846145 d =	+ 0,0122876.—	
b +	54,917896 c +	2463,435525 d =	+ 0,0156150.—	
+	9,221753 c +	574,205562 d =	- 0,0028461.—	
+	7,693363 c +	531,589380 d =	+ 0,0033274.—	
c +	62,266422 d =	+ 0,0003086.—		
c +	69077140 d =	+ 0,0004325.—		
+	6,830718 d =	+ 0,0001239.—		
c =	+ 0,0003086 - 0,0011294 =	- 0,0008208.—		
c =	+ 0,0004325 - 0,0012530 =	- 0,0008205.—		
b =	+ 0,0094415 + 0,0312004 - 0,0246258 =	+ 0,0160161.—		
b =	+ 0,0122876 + 0,0387714 - 0,0350511 =	+ 0,0160179.—		
b =	+ 0,0156150 + 0,0450877 - 0,0446834 =	+ 0,0160193.—		
a =	+ 0,3771 - 0,2485 + 0,3086 - 0,1991 =	+ 0,2381.—		
a =	+ 0,4595 - 0,3883 + 0,5807 - 0,4140 =	+ 0,2379.—		
a =	+ 0,5204 - 0,4676 + 0,7728 - 0,5877 =	+ 0,2379.—		
a =	+ 0,5681 - 0,5167 + 0,9107 - 0,7244 =	+ 0,2377.—		
y =	0,238 + 0,0160178 x - 0,0008205 x ² + 0,00001514 x ³			

PARAMETRI

a = + 0,238.—
 b = + 0,0160178.—
 c = - 0,0008205.—
 d = + 0,00001514.—

$$R = 0,997. — f_r = 0,047604. —$$

$$M_y = 0,3977. — s = 0,099263. — s_y = 0,004754. — p = 97,6$$

Na sl. 7 dat je grafički prikaz modela.

3.7. Model G

Jednadžba funkcije:

$$Y = + 0,298 + 0,0175029 x - 0,0007868 x^2 + 0,0000158 x^3$$

$$R = 0,996$$

$$f_r = 0,000556$$

$$M_y = 0,467$$

$$s = 0,0985665$$

$$s_y = 0,0068675$$

$$p = 97,06$$

Na sl. 8. dat je grafički prikaz modela.

Tablica VI

II faza

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
+ a	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238
+ bx	0,016	0,032	0,048	0,064	0,080	0,096	0,112	0,128	0,144	0,160	0,176
- cx ²	0,001	0,003	0,007	0,013	0,021	0,030	0,040	0,053	0,066	0,082	0,099
+ dx ³	∅	∅	∅	0,001	0,001	0,002	0,004	0,006	0,009	0,013	0,024
y	0,253	0,267	0,279	0,290	0,299	0,308	0,316	0,322	0,329	0,334	0,339
	11	32	54	25	9	36	2	33	6	9	16
x	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
+ a	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238
+ bx	0,192	0,208	0,224	0,240	0,256	0,272	0,288	0,304	0,320	0,336	0,352
+ cx ²	0,118	0,139	0,161	0,185	0,210	0,237	0,266	0,296	0,328	0,362	0,397
+ dx ³	0,031	0,040	0,050	0,061	0,074	0,089	0,106	0,124	0,145	0,168	0,193
y	0,343	0,347	0,351	0,354	0,358	0,362	0,366	0,370	0,375	0,380	0,386
	10	8	1	4	29	9	3	34	7	4	3
x	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
+ a	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238
+ bx	0,368	0,384	0,400	0,416	0,432	0,448	0,465	0,481	0,496	0,513	0,529
+ cx ²	0,434	0,473	0,513	0,555	0,518	0,643	0,690	0,793	0,789	0,840	0,894
+ dx ³	0,221	0,251	0,283	0,319	0,357	0,398	0,442	0,490	0,540	0,549	0,652
y	0,393	0,400	0,408	0,418	0,429	0,441	0,455	0,470	0,486	0,505	0,525
	10	31	13	15	11	1	4	4	3	1	7
x	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
+ a	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238
+ bx	0,545	0,561	0,577	0,593	0,609	0,625	0,641	0,657	0,673	0,689	0,705
+ cx ²	0,494	1,005	1,064	1,123	1,185	1,124	1,313	1,380	1,448	1,517	1,589
+ dx ³	0,713	0,778	0,846	0,919	0,995	1,076	1,161	1,250	1,344	1,442	1,545
y	0,547	0,572	0,597	0,627	0,657	0,691	0,727	0,765	0,807	0,852	0,899
	2	7	18	1	5	1	4	7	1	6	1

INDEKS KORELACIJE

NEIZJEDNAČENI:

$$\begin{aligned}
 f &= 498,- \\
 fy &= 187,778,- \\
 fy^2 &= 77,990400,- \\
 y &= 0,3771,-
 \end{aligned}$$

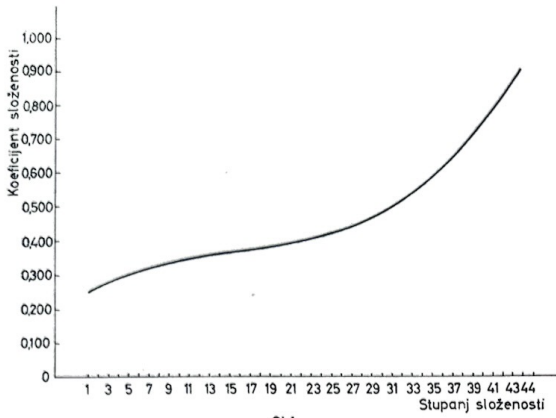
$$\begin{aligned}
 \text{IZJED.: } &77,821744 : 498 - 0,3767^2 = 0,0143657,- \\
 \text{NEIZJED.: } &77,990400 : 498 - 0,3771^2 = 0,0144028,-
 \end{aligned}$$

$$M_y = 0,3771,- \quad s = 0,1199054,- \quad s_y = 0,0053731,- \quad p = 2,8497,-$$

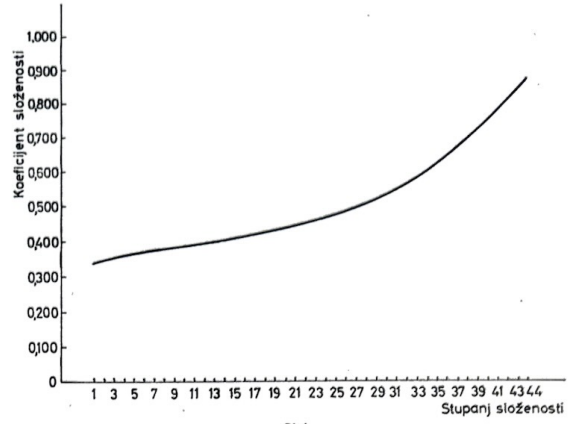
IZJEDNAČENI:

$$\begin{aligned}
 f &= 498,- \\
 fy &= 187,608,- \\
 fy^2 &= 77,821744,- \\
 y &= 0,3767,-
 \end{aligned}$$

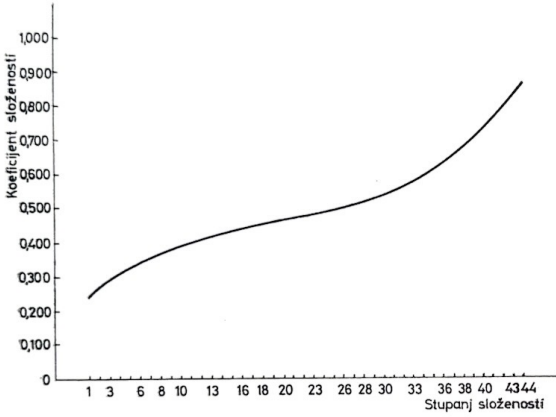
$$\begin{aligned}
 R &= 0,9987,- \\
 fr &= 0,000116,- \\
 f_r &= 0,0116\%
 \end{aligned}$$



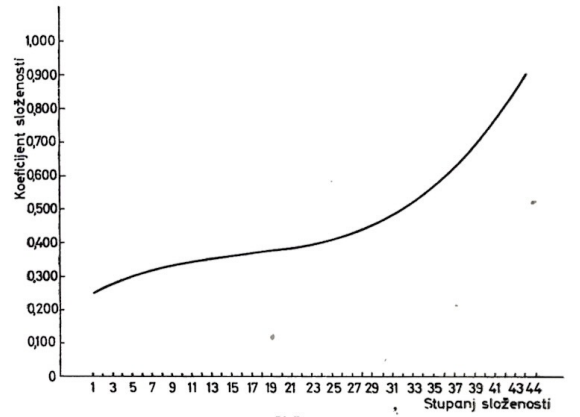
SI.1



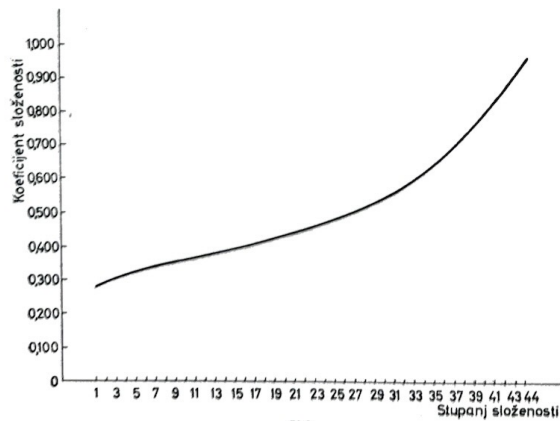
SI.4



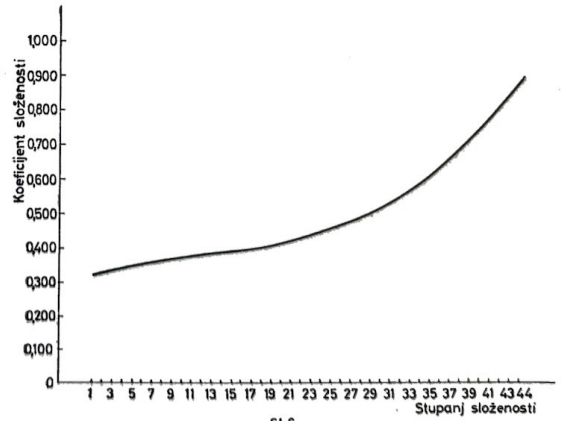
SI.2



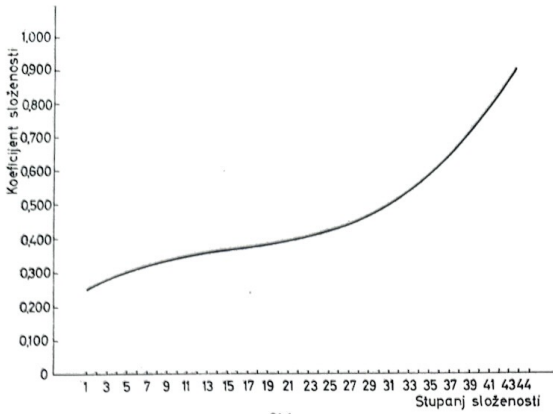
SI.5



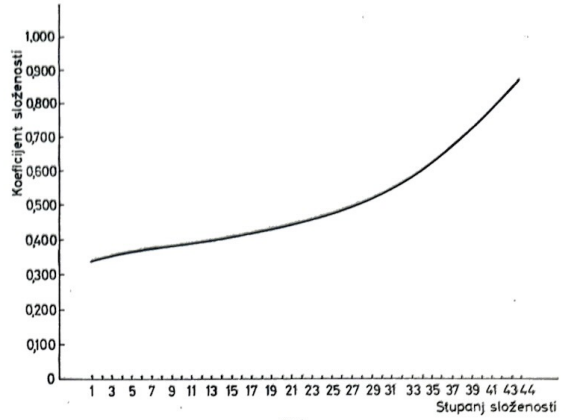
SI.3



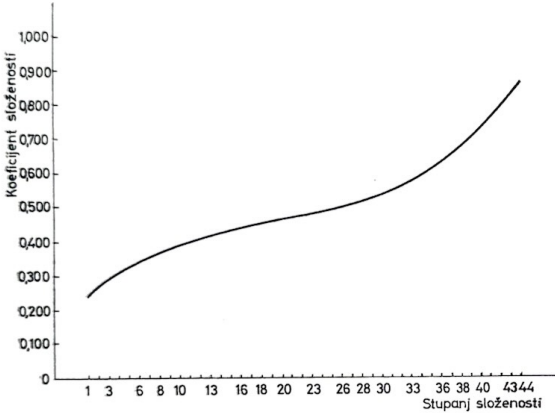
SI.6



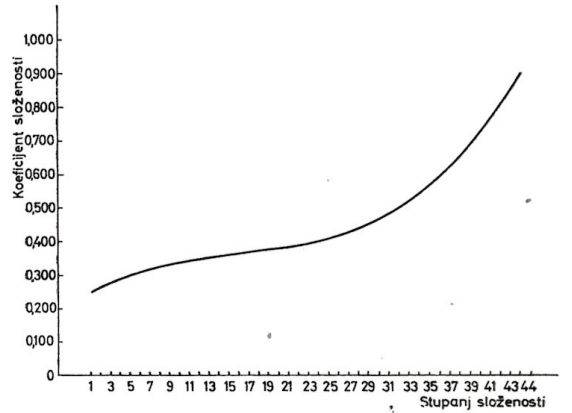
SI.1



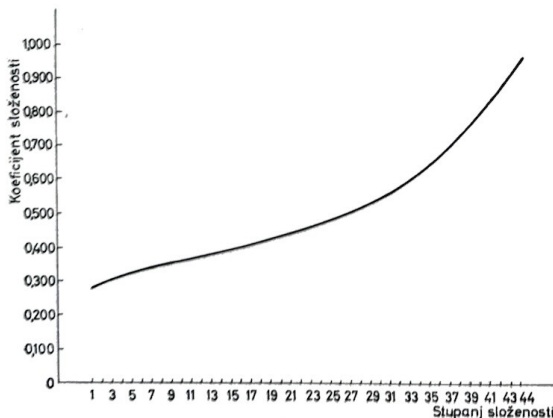
SI.4



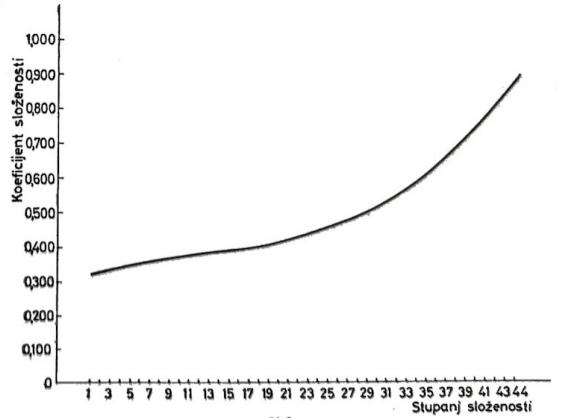
SI.2



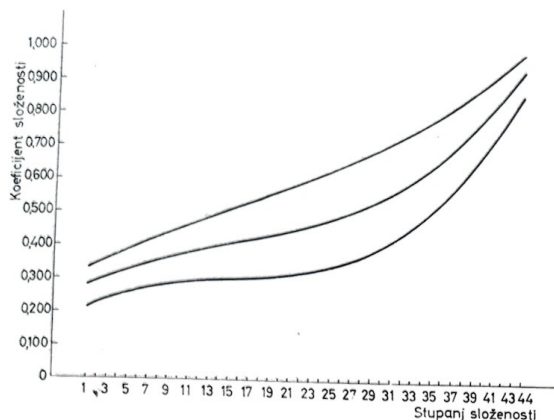
SI.5



SI.3



SI.6



St. 11.a

ZAKLJUČAK

Brojne su matematičko-tehničke mogućnosti projektiranja odnosa pri vrednovanju složenosti radova. Međutim, one su u osnovi u literaturi [3] svedene na tri principijelne karakteristike, koje su prikazane na slici 12. Simboli A, B i C označavaju posljedice različitih principijelnih postavki kod vrednovanja složenosti rada, i to:

Funkcija A označava liniju konveksnih odnosa kod vrednovanja složenosti radova, predstavljenih u grupama radova. To znači, ukoliko bi se primijenio princip konveksnih odnosa, između sve složenijih grupa radova postojali bi sve manji rasponi između njih.

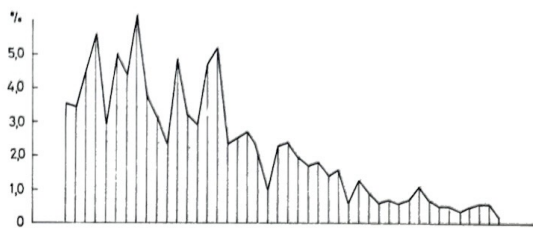
Funkcija B označava princip linearnih odnosa kod medija složenosti radova. Njegova primjena dovodi do jednakih raspona između grupe složenosti radova.

Funkcija C označava princip konkavnih odnosa kod vrednovanja složenosti radova. Primjena principa konkavnih odnosa kod projektiranja funkcije složenosti radova vodi do toga da su rasponi između grupe radova utoliko veći ukoliko su ove grupe složenije. Kao što se iz slike 12 vidi, ono je sasvim obrnuto od onoga što pruža princip konveksnosti.

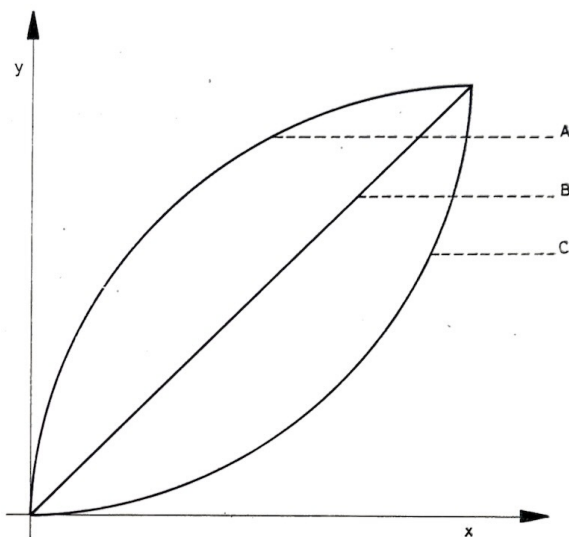
Ako se ove matematičko-tehničke mogućnosti podrede zahtjevima »politike« raspona složenosti radova, onda je jasno da svaki izloženi princip ima kao cilj odgovarajuću politiku utvrđivanja raspona u složenosti radova.

Međutim, rezultati ovih istraživanja u drvnoj industriji pokazuju da je nemoguće govoriti o primjeni bilo kojeg modela funkcija od poznatih u literaturi. Naprotiv, rezultati su pokazali da je najbolje prilagođena zajednička funkcija složenosti radova tzv. »S krivulja«, što ujedno znači da u pojedinim područjima raspona složenosti radova postoji različita politika raspona.

UČEŠĆE IZVRŠIOCA



St. 11.b



St. 12

Imajući to u vidu pri projektiranju sistema složenosti radova, očito je da se mora permanentno pratiti oblik funkcije u vlastitoj radnoj organizaciji. Ona u raznim tehnološkim i organizacionim uvjetima poprima drugi oblik.

Rezultatima ovih istraživanja dokazano je da u svim modelima krivulje složenosti radova u drvnoj industriji imaju jednak način ponašanja. To upućuje projektante sistema vrednovanja složenosti rada da, koristeći rezultate ovih istraživanja, mogu argumentirano i znanstveno opravdano ispraviti svoju funkciju složenosti radova u odnosu na zajedničku funkciju dobivenu ovim istraživanjima.

Iz primjera datog u ovom članku jasno je kako se utvrđuje »vlastita« funkcija. U jednom od narednih članaka bit će prikazan način ispravljanja konkretne vlastite funkcije u odnosu na zajedničku funkciju za drvnu industriju.

Istraživaajući neke karakteristike zajedničke funkcije složenosti rada u drvnoj industriji, mogu se izvesti još i slijedeći zaključci:

1. Izračunavanjem ± 3 s, u svakom od 44 preseka zajedničke krivulje pokazalo se da sve kri-

vulje, uključivši i 3 kontrolne, padaju unutar granica (sl. 11).

2. To je dokaz da je izabrani uzorak bio dovoljno velik. S vjerojatnošću većom od 95% može se tvrditi da radne organizacije drvene industrije mogu koristiti zajedničku krivulju ili za korekciju svoje postojeće ili pri projektiranju vlastite.

3. Međusobno ispitivanje promatranih krivulja pokazalo je da između pojedinih krivulja ili u dijelovima mogu postojati bitne razlike uslijed izbora različitih mjerila za iste ili slične vrste radova. Usporedbom sa zajedničkom krivuljom odstupanja se mogu korigirati.

4. Na osnovi ovih istraživanja, za pretpostaviti je da je do ovog oblika krivulje došlo zbog velikog utjecaja (cca 80%) izvršilaca koji rade na poslovima u lijevoj polovici osi x (manjoj složenosti radova). Ova pretpostavka zahtijeva dalja istraživanja (vidi sl. 11).

5. Krajnji desni dio krivulje treba zanemariti u istraživanjima (složenost 43 i 44), jer je složenost određivana u većini slučajeva posebnom odlukom, a ne procjenom istom metodologijom.

6. Sasvim je sigurno da ovim radom nisu obuhvaćeni svi relevantni činioci, koji na ovaj ili

onaj način utječu na oblikovanje sistema vrednovanja složenosti radova. Isto tako, ni podjele i dat značaj pojedinim činiocima ne moraju biti prihvaćeni u takvom obliku. Sigurno je da su mogući i drugi pristupi, obuhvati i sistematizacija činilaca od kojih ovisi vrednovanje složenosti radova u drvenoj industriji. Zbog toga ovaj rad treba prihvatiti kao prilog istraživanjima koja imaju za cilj predvidjeti perspektivu razvoja, mjesto, ulogu i značenje metoda i tehnika vrednovanja rada u razvitku drvene industrije.

7. Ovim radom ukazano je na još neke probleme uočene tokom istraživanja, ali oni nisu rješavani, jer bi njihovo rješavanje zahtijevalo nova dodatna istraživanja.

LITERATURA

- [1] FIGURIĆ, M.: Perspektiva razvoja vrednovanja rada u drvenoj industriji na osnovi analize praktične primjene suvremene teorije, Šumarski fakultet, Zagreb, 1978.
- [2] JONG, S. R.: Internacionalni razvoj na području nagrađivanja po učinku u toku posljednja dva decenija, sa zaključkom za buduću razvoj, *ORG 6/76.*, Zagreb
- [3] MAJEVIĆ, M.: Stimulativna raspodela ličnih dohodaka, Privredni pregled, Beograd, 1973.
- [4] PANTELIC, I.: Uvod u teoriju inženjerskog eksperimenta, Radivoj Čiripanov, Novi Sad, 1976.
- [5] — : Payment by results, ILO, Ženeva 1951.

Recenzent: prof. dr R. Benić