

Ispitivanje stabilnosti stolica bez rukonaslona*

SAŽETAK

Stabilnost stolica važno je svojstvo ove vrste namještaja, pa je ispitivanje tog svojstva našlo mjesto i u prijedlogu JUS-a.

Bilo je interesantno obraditi problematiku ispitivanja u praktičnim uvjetima, što je jedan od osnovnih ciljeva ovog rada.

Autor opisuje ispitivanje stabilnosti stolica bez rukonaslona. Kako se nije raspolagalo potpuno odgovarajućom opremom po prijedlogu JUS-a, primijenjen je uteg četverokutnog oblika, mase 83,5 kg. Za mjerenje sile upotrijebljen je dinamometar od 20 kp, s podjelom od 0,5 kp.

Ispitivana su četiri tipa stolica. Autor je pokušao i proročanski odrediti stabilnost stolice, te uspoređuje rezultate dobivene proračunom s eksperimentalnim rezultatima. Uočene su neke poteškoće kod mjerenja stabilnosti.

Autor daje i neke sugestije za poboljšanje prijedloga JUS standarda.

KLJUČNE RIJEČI: stolica — ispitivanja kakvoće — stabilnost.

STABILITY TESTING IN CHAIRS WITHOUT ARMSUPPORTS

Summary

Chairs stability is an important property of this kind of furniture so its testing has found a place in JUS propositions.

It has been interesting to examine closely all the problems of testing the chair when used. And this was one of the main purposes of this work.

The stability testing of chairs without armsupports has been discussed.

As an adequate equipment such as proposed by JUS could not be applied, a square weight of 83,5 kg was used. A dynamometer of 20 kp with divisions of 0,5 kp was used for measuring force.

Four kinds of chairs have been tested. The author has tried to estimate chairs stability and to compare the results obtained by estimation with those experimentally gained. Certain difficulties in measuring stability have been noticed.

The author gives his suggestions to improve the propositions of JUS standards.

Potreba za označavanjem kvalitete proizvedenog namještaja javlja se zajedno sa željom proizvođača za plasman proizvoda na inozemnom i renomiranijim nastupom na domaćem tržištu.

Metode ispitivanja, kao i kriteriji po kojima se određuje kvaliteta namještaja (kvaliteta materijala i kvaliteta izrade), uzeti su za prijedlog JUS-a po uzoru na pojedine evropske zemlje, koje imaju riješenu organizaciju sistema kontrole namještaja. Međutim, primjena kontrole kvalitete kod nas nije jednostavna, jer bi svojom rigoroznošću mogla dovesti neke proizvođače u neugodan položaj. Zato, prije donošenja propisa JUS-a, treba ove prijedloge prilagoditi našim specifičnim uvjetima.

Prema prijedlogu JUS-a, predmet standarda je ispitivanje krutosti, čvrstoće, stabilnosti namještaja po vrstama, te minimalni uvjeti kvalitete namještaja. Ova ispitivanja bi se primijenila na namještaj za sjedenje, namještaj za ležanje, namještaj za upotrebu pri radu i jelu, namještaj za odlaganje, te ispitivanje otpornosti površine na razne vanjske utjecaje.

ISPITIVANJE STABILNOSTI STOLICA BEZ RUKONASLONA

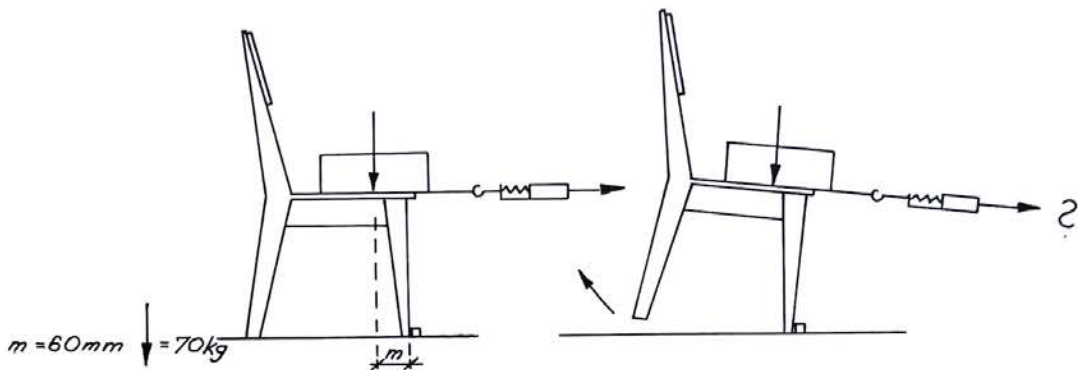
Prijedlog JUS-a pod stabilnošću podrazumijeva sposobnost naznačene vrste namještaja da se ne prevrne kada na njega djeluju određene sile.

Na prethodno odabrane i pregledane uzorke postavlja se čelična ploča mase 70 kg na sjedalo stolice, s centrom gravitacije 60 mm od prednjeg ruba sjedala, a na sredini dužine. Sila djeluje u horizontalnom pravcu na sredini dužine prednjeg ruba sjedala i postepeno se povećava sve dok se zadnje noge stolice ne odignu od poda. U tom trenutku bilježi se veličina sile (sl. 1.).

Čelična ploča se tada postavlja na desnu (ili lijevu) stranu sjedala, s centrom gravitacije 60 mm od ruba, a na sredini dužine između prednjeg i zadnjeg ruba. Sila (paralelna s prednjim rubom) djeluje u horizontalnom pravcu prema van u desnu (ili lijevu) stranu. Ova sila se povećava sve dok se noge stolice na suprotnoj strani, pod djelovanjem sile, ne odignu od poda. U tom momentu bilježi se sila.

Nakon ovoga, čelična ploča se postavlja na sjedalo stolice, s centrom gravitacije na središnjoj liniji središta, a 120 mm od najbliže točke naslona. Horizontalna sila djeluje unazad na najvišoj

* Rad je izrađen i prihvaćen kao seminarski rad u IV godini, na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, iz predmeta Seminar iz drvne industrije, područje »Proizvodnja namještaja«.



Slika 1. —

točki naslona, tj. na središnjoj liniji stolice. U određenom momentu i u ovom slučaju bilježi se primijenjena sila.

U sva tri slučaja veličina sile koja djeluje na rub namještaja (odnosno na naslon) očitava se na dinamometru, kojem najmanja podjela mora iznositi 1 N (0,1 kp).

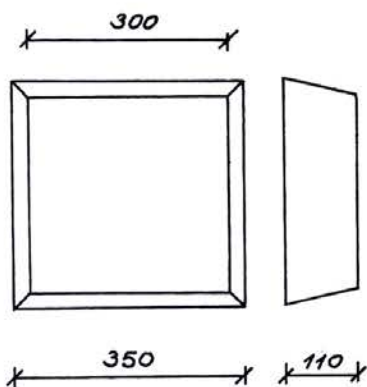
Stolice bez rukonaslona koje se ispituju moraju izdržati propisanu veličinu sile prije nego što se noge sa suprotne strane djelovanja sile odignu od podloge. Veličina sile dana je u tabeli 1 u kp.

Određivanje stabilnosti izvršeno je na četiri tipa stolica bez rukonaslona označenih s A, B, C i

Jedan kraj dinamometra je preko komada željezne žice promjera 1,5 mm bio fiksiran za stolicu. Žica je išla od jednog hvatišta dinamometra do prednjeg, odnosno postranog ruba stolice, za-

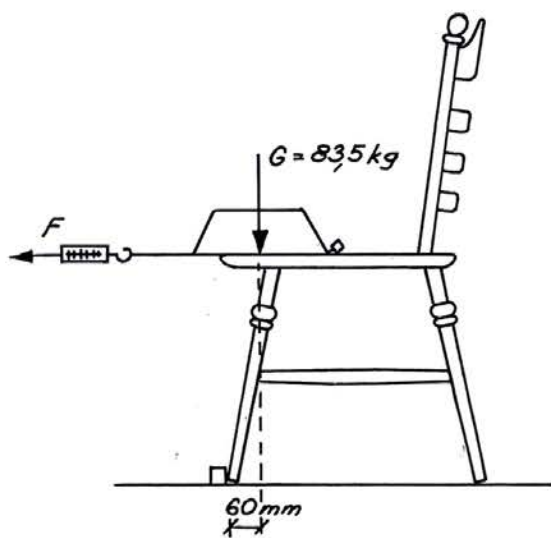
Tabela 1. —

SVOJSTVO	GRUPE PO ZAHTEJIMA				
	I	II	III	IV	V
STABILNOST U SMJERU NAPRIJED	5	5	5	5	5
STABILNOST U SMJERU NATRAG	20	20	20	20	20
STABILNOST U STRANU	2	2	2	2	2



Slika 2. —

tim ispod utega, i na kraju je bila omča kroz koju je provučen drveni štapić kao osigurač protiv izvlačenja žice ispod utega (sl. 3). Drugi dio dinamometra je povlačen rukom u horizontalnom



Slika 3. —

D. Ispitivanje je vršeno nakon finalne obrade. U nedostatku originalne opreme, ispitivanje je izvršeno raspoloživim uređajem. Umjesto utega mase 70 kg i promjera 350 mm, upotrebljen je uteg četverokutnog oblika (sl. 2), mase 83,5 kg. Utteg nije postavljen direktno na sjedalo stolice, već je ispod njega postavljen tanki gumeni prostirač, koji je zaštitio stolicu od ozljeđivanja, a ujedno je sprečavao moguće iskliznuće utega. Za mjerenje sile upotrijebljen je dinamometar (vaga) od 20 kp s podjelom od 0,5 kp. Zbog toga se, kod određivanja sile za utvrđivanje stabilnosti stolice u smjeru natrag, moglo samo ustanoviti da te sile premašuju veličinu od 20 kp.

smjeru do momenta dizanja nogu stolice na suprotnoj strani djelovanja sile. Tada je očitavana veličina sile. Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 2 u kp.

stabilnosti stolica, provedeno je za sva četiri tipa stolica i za stabilnost u svakom smjeru.

Bitni podaci za ovo određivanje stabilnosti u smjeru naprijed su težina utega G , udaljenost te-

Tabela 2. —

SVOJSTVO TIP STOLICE	STABILNOST U SMJERU NAPRIJED		STABILNOST U STRANU		STABILNOST U SMJERU NATRAG	
	PROS.	PROS.	PROS.	PROS.	PROS.	PROS.
A	19,3	17,0	18,1	13,6; 14,0; 12,0	13,2	>20
B	17,0	16,5	16,7	19,5; 16,5	18,0	>20
C	13,5	14,5	14,0	14,8; 13,0; 13,5	13,4	>20
D	14,0	16,0	15,0	17,8; 13,9; 15,2	15,0	>20

Ispitivanje je vršeno na po jednoj stolici od svakog tipa. Međutim, na svakoj stolici izvršena su dva do tri mjerenja, tako da se izvršilo ispitivanje, prvo jedamput na sve četiri stolice, a zatim se ovaj ciklus ponovio. Pri tome su se pojavili različiti rezultati za istu vrstu ispitivanja na istoj stolici. Obrazloženje za to je nemogućnost postavljanja utega na točno propisanu udaljenost zbog upotrebe neodgovarajuće opreme. Drugi uzrok je točnost očitavanja sile na skali dinamometra zbog trzaja (poskakivanja) kazaljke kod povlačenja dinamometra rukom, a i zbog grube razdiobe na skali dinamometra.

Prilikom ispitivanja uočena je jedna interesantna mogućnost, a to je proračunsko određivanje stabilnosti stolica. U tu je svrhu za svaku stolicu određena težina i linija težišta s obzirom na uzdužnu simetralu sjedala stolice. Proračunsko određivanje veličine sile, kod metode određivanja

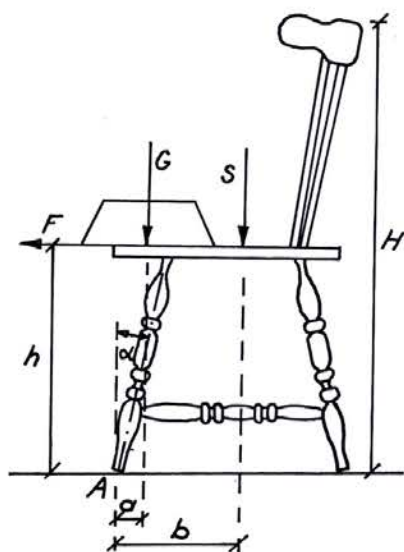
žišta utega od točke A (linija zakretanja) — a , težina S , udaljenost težišta stolice od točke A — b i visina sjedala stolice h , tj. duljina kraka sile F . Za stabilnost u drugim smjerovima, podaci se uzimaju analogno ovima. Ovdje se može primijetiti da je značajan faktor kod ovog ispitivanja veličina » b «, tj. udaljenost težišta od točke A. Povećavanjem te udaljenosti, odnosno povećavanjem kuta α , povećava se i sila F (sl. 4, 5, 6 i 7).

Utvrđivanje veličine sile proračunom, kod metode određivanja stabilnosti stolica tipa A. (sl. 4), izvršeno je kako slijedi:

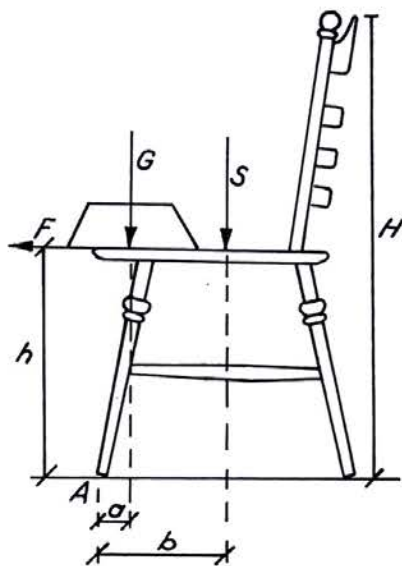
Smjer naprijed:

$$\Sigma M_A = 0$$

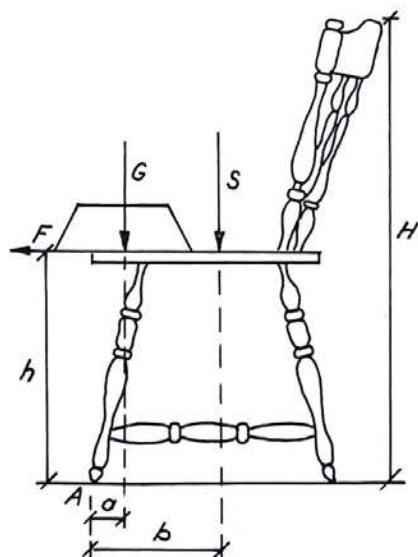
$$F = \frac{G \cdot a + S \cdot b}{h} = \frac{83,5 \cdot 0,06 + 6,5 \cdot 0,25}{0,445} = 14,9 \text{ kp}$$



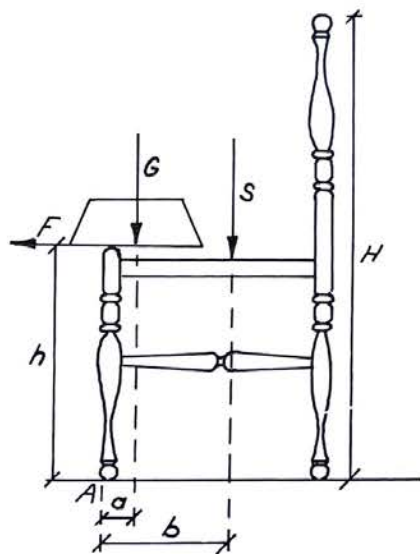
Slika 4. —



Slika 5. —



Slika 6. —



Slika 7. —

Smjer natrag:

$$\Sigma M_B = 0$$

$$F = \frac{G \cdot c + S \cdot d}{H} = \frac{83,5 \cdot 0,197 + 6,5 \cdot 0,205}{0,89} = 20 \text{ kp}$$

Smjer u stranu:

$$\Sigma M_C = 0$$

$$F = \frac{G \cdot e + S \cdot f}{h} = \frac{83,5 \cdot 0,06 + 6,5 \cdot 0,21}{0,445} = 14,3 \text{ kp}$$

Na isti način izračunata je stabilnost i za ostala tri tipa stolica, prikazana na slikama 5, 6 i 7.

Za stolicu tipa A, proračunsko određivanje stabilnosti za slučaj da je upotrebljen normirani uteg, mase 70 kg, iznosi:

Smjer naprijed:

$$F = \frac{G \cdot a + S \cdot b}{h} = \frac{70 \cdot 0,06 + 6,5 \cdot 0,25}{0,445} = 13,1 \text{ kp}$$

Smjer natrag:

$$F = \frac{G \cdot c + S \cdot d}{H} = \frac{10 \cdot 0,197 + 6,5 \cdot 0,205}{0,89} = 17 \text{ kp}$$

Smjer u stranu:

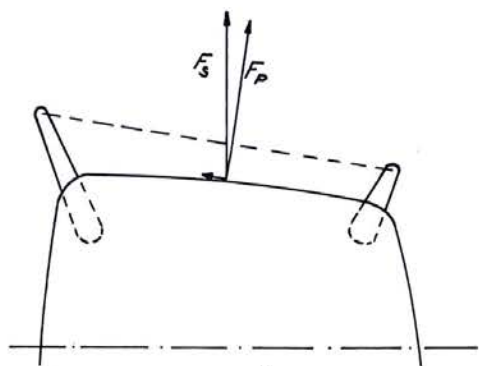
$$F = \frac{G \cdot e + S \cdot f}{h} = \frac{70 \cdot 0,06 + 6,5 \cdot 0,21}{0,445} = 12,5 \text{ kp}$$

Rezultati dobiveni proračunskim načinom određivanja stabilnosti prikazani su u tabeli 3 u kp.

Komparacija rezultata proračunske vrijednosti stabilnosti s eksperimentalnim pokazuje određene razlike. Uzrok tim razlikama treba tražiti u upotrebi neoriginalne opreme za izvođenje ispitivanja. Kako je već spomenuto, to uzrokuje različite vrijednosti dobivene za istu stolicu i za istu vrst mjerenja. Ovdje treba naglasiti poteškoće kod očitavanja veličine sile na dinamometru zbog poskakanja kazaljke. Rješenje ovog problema bio bi uređaj kojim bi se sila povlačenja postepeno povećavala indirektnim putem, a ne, kao što standard

Tabela 3. —

SVOJSTVO TIP STOLICE	TEŽI kg	STABILNOST U SMJERU								
		NAPRIJED			U STRANU			NATRAG		
		PRORAC	EKSPER	RAZIKA	PRORAC	EKSPER	RAZIKA	PRORAC	EKSPER	RAZIKA
A	6,5	14,9	18,1	+3,2	14,3	13,2	-0,9	20	>20	
B	5,4	14,65	16,7	+2,05	14,8	18,0	+3,2	18	>20	
C	5,5	14,1	14,0	-0,1	13,35	13,4	+0,05	15,8	>20	
D	6,5	15,8	15,0	-0,8	15,2	15,6	+0,4	18,6	>20	



F_s ... SMJER SILE ŠTO GA PROPISUJE STANDARD

F_p ... STVARNO POTREBAN SMJER DJELOVANJA SILE

Slika 8. —

predlaže, rukom. Dinamometar bi također trebalo opremiti tako da ima jednu kazaljku koja bi lježi najveću postignutu veličinu sile. Također bi se moglo napomenuti netočno definiranje smjera djelovanja sile. Naime, standard donosi: »da se, kod određivanja stabilnosti stolica u smjeru na stranu, uteg postavlja na sredinu dužine između prednjeg i zadnjeg ruba sjedala, a sila paralelna s prednjim rubom sjedišta djeluje u horizontal-

nom pravcu«. Međutim, ima stolica kod kojih spojnica postranih nogu nije okomita na pravac, koji je paralelan s prednjim rubom stolice. Tu bi se, načinom koji standard propisuje, dobila veća sila nego što je u stvari potrebna (sl. 8).

Uspoređujući rezultate, dobivene eksperimentalno i proračunski, s uvjetima što ih postavlja standard, može se reći da stabilnost ispitivanih stolica u smjeru naprijed i u stranu daleko premašuje postavljene uvjete, bez obzira na različitost pojedinih rezultata i povećanje težine utega. (Povećanje težine utega odrazilo se povećanjem povlačne sile. Kod stolice tipa A, za slučaj upotrebe utega od 70 kg, proračunski je sila F manja za 12 %.) Međutim, za stabilnost stolica u smjeru natrag, rezultati nisu zadovoljavajući s obzirom na uvjete standarda. Ovdje se mora napomenuti da su visine naslona ovih stolica relativno velike, čime se povećao krak djelovanja sile, a sama sila smanjila. U vezi ovog, standard bi također morao preciznije odrediti hvatište sile s obzirom na visinu naslona stolice.

Prikazani rezultati, iznesena mišljenja i napomene prilog su problemu ispitivanja namještaja i problematici povezanog sa standardom za kakvoću namještaja.

LITERATURA

Potrebić, M. i Mihevc, S.: Minimalni uslovi kvaliteta namještaja, Ljubljana, 1974.

STRUČNJACI U DRVNOJ INDUSTRIJI, PILANARSTVU, ŠUMARSTVU, POLJOPRIVREDI I GRAĐEVINARSTVU:

ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!

Sve vrste drva nakon sječe u raznim oblicima (trupci, piljena građa, građevna stolarija, krovne konstrukcije, drvene oplata, drvo u poljoprivredi itd.) izloženo je stalnom propadanju zbog raznog djelovanja uzročnika truleži i insekata.

ZATO DRVO TREBA ZAŠTITITI jer mu se time vijek trajanja nekoliko puta produljuje u odnosu na nezaštićeno drvo.

ZAŠTITOM povećavamo ili čuvamo naš šumski fond, jer se produljenom trajnošću smanjuje sječa. Većom trajnošću ugrađenog drva smanjujemo troškove održavanja.

Zaštitom drva smanjuje se količina otpadaka. Zaštitom drva postiže se bolja kvaliteta, a time i cijena.

U pogledu provođenja zaštite svih vrsta drva obratite se na Institut za drvo u Zagrebu.

Institut raspolaže uvježbanim ekipama i pomagalicama, te može brzo i stručno izvesti sve vrste zaštite drva tj. trupaca (bukva, hrast, topola, četinjače, sve vrste piljene građe, parenu bukovinu, krovne konstrukcije, ugrađeno drvo, oplata, lampe-rije, umjetnine itd.)

INSTITUT U SVOJIM LABORATORIJIMA OBAVLJA ATESTIRANJE I ISPITIVANJE SVIH SREDSTAVA ZA KONZERVIRANJE DRVA, POVRŠINSKU OBRADU, PROTUPOŽARNU ZAŠTITU DRVA I LJEPILO.