

## KONTROLA KVALITETA STOLICA ZA KUĆNU UPOTREBU

### QUALITY CONTROL CHAIR FOR HOUSEHOLD USE

Murčo Obućina, van. profesor, dr.  
Mašinski fakultet  
Sarajevo

Amir Kubat dipl. ing., Senad Pašalić, dipl. ing.  
Agencija ZEDA - LIND  
Zenica

#### REZIME

*U radu je ispitivan kvalitet trpezarijske stolice preko tri funkcije kvaliteta: kvalitet konstrukcije, kvalitet izrade i pouzdanost kvaliteta u eksploataciji. Kvalitet konstrukcije i kvalitet izrade su praćeni neposredno u procesu proizvodnje. Dat je prikaz svih detalja ulazne, međufazne i završne kontrole za navedenu stolicu. Pouzdanost kvaliteta u eksploataciji je praćena u laboratorijskom ispitivanju po dva standarda: BAS EN 1728:2014 BAS EN 1022:2009.*

*Na osnovu sprovedenih analiza i ispitivanja može se konstatovati da proizvođači namještaja treba da vrše kontrolu kvaliteta svih novih proizvoda u ovlaštenoj laboratoriji. Nije dovoljno samo nadzirati proizvode, da bi se otkrile greške, već kvalitet treba ugraditi u proizvode. U cilju zaštite kupca i plasiranja sigurnih proizvoda, ispitivanje kvaliteta stolice treba da se vrši prije nego što stolica dođe na tržište.*

**Ključne riječi:** Stolica, fabrička kontrola, kontrola kvaliteta, čvrstoća, trajnost, sigurnost

#### SUMMARY

*In this work the quality of a dining chair was tested through three functions of quality: construction quality, quality of the manufacturing, and reliability of the quality in exploitation. Construction quality and the quality of manufacturing were monitored in the process of manufacturing. Also, all stages of development and product preparation, which directly affect the quality of the chair, are explained. The reliability of the quality in exploitation was monitored in laboratory by testing according the standards: BAS EN 1728:2012 and BAS EN 1022:2009.*

*Based on the implemented analysis and testing, it can be said that furniture manufacturers need to conduct quality controlling of all new products in accredited laboratory. It's not enough to just monitor the products, for the defects to be detected, but the quality needs to be implemented in the products. In order to protect the customer and placing the safe products on the market, quality testing of the chairs should be done before the chair goes to the market.*

**Keywords:** Chair, factory control, quality control, strength, durability, safety

#### 1. UVOD

Kvalitet proizvoda uvijek je jedan od najvažnijih elemenata proizvodnje koji neposredno utiče na uspješnost proizvoda na tržištu što se odražava kroz zadovoljstvo kupca. Osnovni dijelovi

osiguravanja kvalitete su: planiranje kvaliteta, upravljanje kvalitetom i ispitivanje kvaliteta. U svakodnevnom životu sve više se koristi namještaj za sjedenje, odnosno stolica. Ona mora u potpunosti biti u skladu s anatomskim, psihološkim, sociološkim karakteristikama određene populacije (starosnoj dobi) i mjestu upotrebe. Stoga svakodnevno oblikovanje i proizvodnja stolica mora biti podvrgnuta ispitivanju i kontroli kvaliteta u cilju zadovoljenja kupca [4].

Objektivno određivanje kvaliteta namještaja moguće je samo u slučaju kada su poznate karakteristike kvaliteta namještaja koje su bitne za njegovu upotrebu. Veoma je važno da se karakteristike kvaliteta mogu mjeriti i kvantificirati. Mjerenja mogu biti relativno jednostavna. Karakteristike kvaliteta moguće je identifikovati [5]:

- Eksperimentalnom metodom;
- Analitičkom metodom i
- Anketnom metodom.

Kvalitet stolice je određen ispitivanjem sljedećih karakteristika kvaliteta [5]:

- funkcionalnosti,
- stabilnost,
- izdržljivost,
- otpornosti površina i
- kvaliteta materijala i kvaliteta izrade

## **2. METODE**

Da bi se ostvario zadovoljavajući kvalitet, potrebno je upravljati svim aspektima kvaliteta i kontrolisati ih kontinuirano. Upravljanje kvalitetom obuhvaća sve aspekte kvaliteta, od oblikovanja proizvoda, preko proizvodnje do korištenja proizvoda.

### **2.1. Kontrola kvaliteta u toku procesa proizvodnje**

Zahitjeva kontinuiranu interakciju između kupca (korisnika, potrošača), proizvodnje i drugih dijelova preduzeća. Proizvodi se razvijaju ili na osnovu zahtjeva kupca ili istraživanja tržišta. Priprema proizvodnje, zajedno sa drugim odjeljenjima, oblikuje proizvod da bi se zadovoljile te potrebe ili djeluje u saradnji sa kupcem na izmjeni dizajna, da bi se on uskladio sa mogućnostima proizvodnje. Usvajanjem dizajna i utvrđivanjem specifikacija, utvrđena je jedna od komponenti kvaliteta. Proizvodnja, kao dio tima kvaliteta, izrađuje proizvod prema specifikacijama. Istovremeno, ona mora stalno osiguravati da se proizvod izrađuje kako je to specificirano, uz insistiranje na kvalitetu usklađenosti. To se obično postiže pravilnom obukom, nadzorom, održavanjem mašina i praćenjem proizvodnje. Osim zadovoljavanja specifikacija, proizvodnja treba da teži smanjivanju varijabilnosti u procesu i proizvoda tokom vremena (kontinuirano poboljšanje).

Planiranje kontrole kvaliteta mora da započne od svojstava proizvoda. Planer (planiranje) kvaliteta određuje koje su odlike – svojstva važne za zadovoljenje potrošača, a koje nisu ili koje su manje važna. Na primjer, neki proizvođači stolica ustanovili su tri osnovna svojstva za svoje proizvode: udobnost, trajnost i privlačan izgled. Usklađenošću sa ergonomijom obezbjeđuje se udobnost, kvalitetnom konstrukcijom proizvoda i upotrebom odgovarajućih materijala za tapaciranje postiže se trajnost, a umjerenim formama ostvaruje se prihvatljiv izgled za širok krug potrošača i za opremanje različitih prostora.

Faktori koji utiču na kvalitet:

- svojstva sirovina, pomoćnih materijala, poluproizvoda
- koncepcija i konstrukcija proizvoda
- tehnološki proces (ulazna, međufazna, završna kontrola)
- manipulacija robom (posjedovanje, skladištenje, čuvanje, transport)

Postavka kontrole kvaliteta:

- Ulazna kontrola;
- Međufazna kontrola;
- Završna kontrola

### **2.1.1 Ulazna kontrola kvaliteta za stolicu**

I Kvantitativna kontrola

1. Tačnost isporučenih vrsta elemenata po narudžbi, upoređivanje otpremnice sa narudžbom
2. Tačnost upisanog broja elemenata na paletama pri prijemu robe ručnim prebrojavanjem

II Kvalitativna kontrola

Kontrola elemenata

1. Klasa drveta
2. Vlažnost drveta
3. Kvaliteta obrade
4. Tačnosti dimenzija
5. Ispravnost oblika

### **2.1.2 Međufazna kontrola za stolicu**

Međufazna kontrola proizvodnje se uspostavlja na granici dvije ili više faze tehnološke izrade proizvoda. Međufazna kontrola prati sve operacije koje će proći element kroz cijelu proizvodnju. Pošto se elementi naručuju u velikim količinama, pregleda se 5 % elemenata a ostali elementi se koriste bez pregleda, ako radnik u toku rada primjeti kakvu grešku na elementu, taj element se vraća na popravku i ne ide u dalju proizvodnju. Kod međufazne kontrole prilikom brušenja je potrebno voditi računa da se noge stolice ukoliko nisu fino obrušene vrata, kao i sargove ako su prilikom čepovanja ostali duži od 5 mm. Kontroliraju se debljina, širina i debljina čepova.

### **2.1.3. Završna kontrola za stolicu**

Pregleda se gotov proizvod na osnovu kriterija o kvalitetu, gdje kontrolor daje saglasnost da proizvod može da se pakuje. Ukoliko proizvod ima određenih nedostataka vraća se na popravku i ne pušta se na završnu operaciju proizvoda. Nijedna proizvodnja ne može funkcionisati bez samokontrole izvršilaca svih operacija u procesu proizvodnje. Za svaku operaciju izvršilac (rukovodioc) na određenoj mašini mora, odnosno treba prema datom crtežu ili uzorku elemenata podesiti mašinu, uraditi probni komad, provjeriti ispravnost urađene operacije (kraćenje dimenzije), provjeriti dimenzije čepa.

Završnu kontrolu možemo voditi na osnovu:

- Gotovog proizvoda ili
- Dijelova ili sklopova proizvoda

## **2.2. Laboratorijska ispitivanja**

Laboratorijska ispitivanja stolice urađena su u akreditovanoj Laboratoriji za ispitivanje namještaja i drveta-LIND koja posjeduje savremenu opremu za ispitivanja predviđena navedenim standardima.

Odmah nakon prijema proizvoda kojeg treba ispitati u laboratoriji otvara se radni nalog za ispitivanje, koji sadrži sve bitne podatke o proizvodu i metodama ispitivanja.



|  |  |               |   |
|--|--|---------------|---|
|  | <b>RADNI NALOG ZA ISPITIVANJE br. PI/01/14</b><br>Working order for test No.   |               | Stranica/<br>Page: 1 od 4   |
|  | Broj iz Djelovodnog protokola ZEDA-e   |               | LIND identifikaciona oznaka predmeta ispitivanja:<br>LIND identification marks of a test item:<br>PI/01/14  |
| Kupac i adresa/Customer and address:                 | Ulazni/enter:  | Izlazni/exit: |   |
| <b>PODACI O PROIZVODU</b>                            |  |               |   |
| Naziv proizvoda/<br>predmeta ispitivanja:            | Trpezarijska stolica – sa naslonom za ruke<br>- bez naslona za ruke  |               | Dimenzije:<br>Visina stolice: 867 mm    visina sjedišta: 455,3 mm<br>Širina sjedišta: 484 mm    dubina sjedišta: 446 mm<br>Širina naslona: 410 mm |
| Materijal izrade proizvoda/<br>predmeta ispitivanja: | Trpezarijska stolica bez naslona za ruke<br>Konstrukcija i noge stolice: masiv - puno drvo, lakirano<br>Sjedište: šperploča – lijepljeno i pričvršćeno vijcima uz ojačanje s donje strane<br>(poprečna letvica presjeka 27x20 mm)<br>Plastične stopice na nogama<br>Tapacirano sjedište i naslon stolice |               |   |
| Opis proizvoda/<br>predmeta ispitivanja:             | Trpezarijska stolica<br>Predmet ispitivanja dostavljen sastavljen od strane proizvođača bez vidljivih oštećenja  |               |   |
| Datum prijema<br>predmeta ispitivanja:               | 18.04.2014. godine   |               |   |
| Klimatizirano:                                       | od 18.04. do 25.04.2014. godine  |               |   |

Slika 1: predmet ispitivanja

### 3. REZULTATI ISPITIVANJA

U slijedećim tabelama dati su rezultati laboratorijskih ispitivanja po navedenim standardnim metodama i forma konacnog izvjestaja o provedenom ispitivanju.

Tabela 1: Rezultati laboratorijskog ispitivanja


| Ispitivanje prema tački standarda  | Zahtjev standarda  |                        |  |                |      | Rezultat | Ispunjava zahtjev | Datum            |
|--|--|------------------------|--|----------------|------|----------|-------------------|------------------|
|  | Broj ciklusa/<br>vrijeme   | veličina i<br>jedinica | masa<br>(kg)   | podesivost     | .... |          |                   |                  |
| <b>BAS EN 1728:2005 Kućni namještaj – Stolice - Metode ispitivanja za određivanje čvrstoće i trajnosti</b> |  |                        |  |                |      |          |                   |                  |
| 6.2.1 Ispitivanje sjedišta i naslona statičkim opterećenjem  | 10   | s<br>n                 | 1.300 N<br>450 N (max.)                                      |                |      | /        | DA                | 28.04.           |
| 6.2.2 Statički test opterećenja na prednji dio sjedišta  | 10   | s                      | 1.300 N  |                |      | /        | DA                | 28.04.           |
| 6.7 Kombinovano ispitivanje zamora materijala sjedišta i naslona   | 25.000   | s<br>n                 | 1.000 N<br>300 N (max)                                       |                |      | /        | DA                | 28.04.<br>01.05. |
| 6.8 Ispitivanje zamora materijala prednjeg ruba sjedišta   | 20.000   |                        | 800 N  | 80 mm<br>80 mm |      | /        | DA                | 05.05.<br>07.05. |
| 6.12 Ispitivanje nogu statičkim opterećenjem naprijed  | 10   |                        | 400 N (max)<br>Opt. sjed.: 1.000 N                           |                |      | /        | DA                | 07.05.           |
| 6.13 Ispitivanje nogu bočnim statičkim opterećenjem  | 10   |                        | 300 N (max)<br>Opt. sjed.: 1.000 N                           |                |      | /        | DA                | 07.05.           |
| 6.15 Ispitivanje sjedišta na udar  | 10   |                        | Udarač mase 25 kg<br>Sa visine 180 mm                        |                |      | /        | NE                | 07.05.           |
| 6.16 Ispitivanje naslona na udar (SAMO za sjedišta kod kojih će naslon prvi udariti u pod)                 | 10   |                        | Udarni čekić 6,5 kg<br>Visina 120 mm<br>Ugao ispuštanja: 28° |                |      | /        | X                 |                  |
| 6.18 Ispitivanje ispuštanjem   | 5  |                        | Grafikon – slika 19.   |                |      | /        | X                 |                  |
| LEGENDA:   | DA – ispunjava uslov;    NE – ne ispunjava uslov;    / - ne zahtjeva se;    X – zahtjev norme nije ispitivan<br>s – sjedište;    n – naslon;    r – naslon za ruke |                        |  |                |      |          |                   |                  |

| REZULTATI ISPITIVANJA  |                        |   |           |                                       |                 |                  |                   |        |
|--|------------------------|---|-----------|---------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|--------|
| Ispitivanje prema tački standarda  | Zahtjev standarda      |   |           |                                       |                 | Rezultat         | Ispunjava zahtjev | Datum  |
|  | Broj ciklusa / vrijeme | veličina i jedinica                               | masa (kg) | podesivost                            | ....            |                  |                   |        |
| <b>BAS EN 12520:2011 Namještaj – Snaga, izdržljivost i sigurnost – Zahtjevi za namještaj za sjedenje za kućnu upotrebu</b> |                        |   |           |                                       |                 |                  |                   |        |
| 5.1 Opći zahtjevi  |                        | Bez oštrih dijelova, neravnina i otvorenih cijevi |           |                                       |                 | /                | DA                | 25.04. |
| 5.2.3 Smicanje i tačke nagnječenja tokom upotrebe  |                        | Bez smicanja i nagnječenja                        |           |                                       |                 | /                | DA                | 25.04. |
| 5.3 Stabilnost   |                        | Prema BAS EN 1022                                 |           |                                       |                 | /                | DA                | 25.04. |
| 5.4 Čvrstoća i trajnost  |                        | Prema BAS EN 1728                                 |           |                                       |                 | /                | NE                | 07.05. |
| <b>BAS EN 1022:2009 Kućni namještaj – Sjedala – Određivanje stabilnosti</b>  |                        |   |           |                                       |                 |                  |                   |        |
| 6.2 Ispitivanje na prednje prevrtanje, sva sjedala   | 5 sec.                 | 600 N<br>Horiz. sila20 N                          |           |                                       | Sila prevrtanja | 85 N             | DA                | 25.04. |
| 6.4 Ispitivanje na bočno prevrt., sva sjedišta bez rukohvata   | 5 sec.                 | 600 N<br>Horiz. sila20 N                          |           | 60 mm iza ivice sjedišta              | Sila prevrtanja | 105 N            | DA                | 25.04. |
| 6.6 Ispitivanje na prevrtanje nazad, sva sjedala sa naslonjačem  | 5 sec.                 | 600 N<br>80 N<br>F=0,2857x(1000-H)                |           | Visina sjed.:<br>H>720 mm<br>H<720 mm |                 | 155,6 N<br>243 N | DA                | 25.04. |




Slika 2: Deformacija nakon ispitivanja spoja zadnje noge stolice i sarga sjedišta

Tabela 2: Izvještaj o ispitivanju

|  |  |
|--|--|
|  <p>AGENCIJA ZA EKONOMSKI RAZVOJ ZENICA<br/>ECONOMIC DEVELOPMENT AGENCY ZENICA</p> <p>Laboratorija za ispitivanje namještaja i drveta - LIND<br/>Laboratory for testing furniture and wood - LIND</p> | <p>Ul. Školska br. 4, 72000 Zenica,<br/>Bosna i Hercegovina<br/>Tel: 032/449 410; Fax: 032/449 415<br/>E-mail: <a href="mailto:info@zeda.ba">info@zeda.ba</a>; web: <a href="http://www.zeda.ba">www.zeda.ba</a></p> |
|  | <p>Ul. Zmaja od Bosne<br/>Poslovna zona Zenica I<br/>Telefon: 032/445 630 i 032/445 631<br/>Fax: 032/445 831</p>   |

| IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU <u>PI/01/14</u>  |  |   |
|--|--|---|
| TEST REPORT  |  |   |
| Kupac i adresa/Customer and address:   |  | Broj iz Djelovodnog protokola ZEDA-e<br>Number from ZEDA Protocol book        |
|  |  | LIND identifikaciona oznaka predmeta ispitivanja<br>/LIND identification mark |
|  |  | PI / 01 / 14  |
| <p><b>Predmet ispitivanja:</b> Trpezarijska stolica bez naslona za ruke<br/>Object of testing: Tapacirano sjedište i naslon stolice</p>  |  |   |
| <p><b>Standardi/Standards:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>BAS EN 12520:2011:</b> Namještaj - Čvrstoća, trajnost i sigurnost - Zahtjevi za namještaj za sjedenje za kućnu upotrebu</li> <li>- <b>BAS EN 1022:2009:</b> Kućni namještaj - Sjedala - Određivanje stabilnosti</li> <li>- <b>BAS EN 1728:2005:</b> Kućni namještaj - Stolice - metode ispitivanja za određivanje čvrstoće i trajnosti</li> </ul> |  |   |

|  |   |   |   |                                   |
|--|---|---|---|-----------------------------------|
| <b>Rezultat ispitivanja:</b> - Predmet ispitivanja PI/01/14 (trpezarijska stolica) je ispunio zahtjeve propisane standardom BAS EN 1022:2009 a nije ispunio zahtjeve propisane standardom BAS EN 1728:2005.<br>Test Results: Na osnovu rezultata ispitivanja možemo zaključiti da predmet ispitivanja PI/01/14 (trpezarijska stolica bez naslona za ruke) <b>NE ZADOVOLJAVA</b> zahtjeve standarda BAS EN 12520:2011 i BAS EN 1728:2005. |   |   |   |                                   |
| <b>Komentar:</b> Rezultati ispitivanja su dati na stranicama 2 i 3 ovog izvještaja.<br>Coments:  |   |   |   |                                   |
| <b>Izveštaj izradio (ovjerio):</b><br>Test report is made (approved) by:<br><b>Amir Kubat</b><br>Menadžer LIND-a/Manager of LIND   | <b>Datum izdavanja:</b><br>Date of issuing<br>08.05.2014. | <b>M.P.</b><br><b>ZEDA 1</b>  | <b>Odobrio:</b><br><b>Direktor ZEDA</b><br>Muhsin Ibrahimagić | <b>Stranica</b><br>Page:<br>1/ __ |
|  „Bilateralni potpisnik EA MLA“   |   | Umnožavanje izvještaja dopušteno je samo u cijelosti uz odobrenje Laboratorija za ispitivanje namještaja i drveta LIND. Rezultati ispitivanja se odnose samo na uzorke navedene u izvještaju.<br>This test report can be reproduced only in full form by permission of Laboratory for furniture testing and wood LIND. Results of the test report are referred only to samples which are mentioned in this test report. |   | <input type="checkbox"/>          |
| LIND - Akreditovana laboratorija za izvođenje mehaničkih ispitivanja namještaja  |   | OL5-10-01-1   |   |                                   |

#### 4. ZAKLJUČCI

Kvalitet stolice je praćen preko tri osnovne funkcije kvaliteta: kvalitet konstrukcije, kvalitet izrade i pouzdanost kvaliteta u eksploataciji.

Kvalitet konstrukcije i kvalitet izrade su praćeni neposredno u procesu proizvodnje. Pojašnjene su sve faze proizvodnje koje direktno utiču na kvalitet stolice. Dat je prikaz svih detalja ulazne, međufazne i završne kontrole za navedenu stolicu.

Pouzdanost kvaliteta u eksploataciji je praćena u laboratorijskom ispitivanju trpezarijske stolice po standardnim metodama.

- Prilikom ispitivanja stolice po standardu BAS EN 1728:2005 stolica je ispunila zahtjeve svih metoda koje standard nalaže sve do metode "6.15 Ispitivanje sjedišta na udar" kada je pregledana te je ustanovljeno odstupanje od prvobitnog stanja, odnosno došlo je do oštećenja na spoju zadnjih nogu stolice sa bočnim sargovima sjedišta. Samim tim obustavljena su dalja ispitivanja i konstatovano da stolica ne ispunjava čvrstoću i trajnost koju zahtjeva ovaj standard.
- Proizvođači namještaja treba da vrše kontrolu kvaliteta svih novih proizvoda u akreditovanom laboratoriju. Nije dovoljno samo nadzirati proizvode, da bi se otkrile greške, već kvalitet treba ugraditi u proizvode. To znači da nakon što proizvod ne zadovolji, stručno osoblje kod proizvođača treba utvrditi sistemsku analizu uzroka greške na proizvodu i poduzeti sve mjere u eliminaciji iste.
- U cilju zaštite kupca ispitivanje kvaliteta i sigurnosti stolice treba da se vrši prije nego što stolica dođe na tržište. Kada stolica zadovolji sve metode ispitivanja onda može ići na tržište.

#### 5. LITERATURA

- [1] BAS EN 1022:2009, Domestic furniture - Seating - Determination of stability
- [2] BAS EN 1728:2012, Furniture. Seating. Test methods for the determination of strength and durability
- [3] [http://www.zeda.ba/wp-content/uploads/2014/01/LIND-WEB-bos\\_04.06.2014](http://www.zeda.ba/wp-content/uploads/2014/01/LIND-WEB-bos_04.06.2014)
- [4] <http://hrcak.srce.hr/16276> - (Namještaj i zdrav i zdrav život - I. Grbac, D. Domljan)
- [5] <http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1451-401X/2004/1451-401X0408003S.pdf> (Dušan Skakić - Karakteristike kvaliteta namještaja)