

UDK:674.07

# Vrednotenje kakovosti površinske obdelave lesa in lesnih tvoriv

avtor **Marjan PAVLIČ**, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo

## 1. Uvod

Zgodba površinske obdelave nam je prav gotovo vsem poznana. Površinska obdelava je zadnja faza pri izdelavi pohištva iz lesa in najrazličnejših lesnih ter drugih tvoriv, z njo izdelek do določene mere zaščitimo pred mehanskimi poškodbami in fizikalno-kemijskimi vplivi okolja, ki se pojavijo med uporabo, hkrati pa z njo dosežemo, da dobi površina izdelka želene in potrebne dekorativne lastnosti (barva, videz, otip). S kvalitetno površinsko obdelavo lahko izdelek izboljšamo in mu povisamo vrednost, s slabo pa ga lahko celo uničimo.

Kljub temu da dobro poznamo ti dve nalogi površinske obdelave, se večkrat zgodi, da ji proizvajalci lesnih izdelkov ne posvečajo dovolj pozornosti. To se lahko kaže v številnih težavah in napakah že med samo površinsko obdelavo ali pa v raznih reklamacijah izdelkov, kjer se poškodbe oz. napake pojavijo šele kasneje. Iz tega razloga se moramo površinske obdelave lotiti celovito, kar pomeni, da se moramo dobro zavedati kakovosti površinske obdelave svojih izdelkov. Da pa lahko dosežemo ustrezno kakovost, pa moramo kontrolirati vhodne materiale, vsako tehnološko fazo in kakovost končno obdelane površine. Le na ta način lahko dosežemo najboljše rezultate. Torej, lahko rečemo, da ima preskušanje v površinski obdelavi lesa in lesnih tvoriv veliko vlogo.

V tem prispevku bom skušal na kratko predstaviti osnovne preskuse v povezavi s površinsko obdelavo lesa, kakšno vlogo pri tem igra standardizacija in kakšno opremo oz. naprave lahko za to uporabimo.

## 2. Preskušanje

Preskušanje materialov v površinski obdelavi lesa lahko razdelimo na štiri področja:

- preskušanje tekočih premaznih sredstev,
- preskušanje mokrih premaznih filmov,
- preskušanje suhih premaznih filmov (površinskih sistemov),
- preskušanje premazov v procesu naravnega ali umetno pospešenega staranja.

V okviru preučevanja tekočih premaznih sredstev so pomembne lastnosti premaza, kot so: viskoznost, vsebnost suhe snovi, prostorninska masa (gostota), električna upornost, velikost pigmentov ali drugih delcev ... Od teh lastnosti je odvisen režim obdelave in lastnosti suhih filmov premaza, ki odločilno vplivajo na uporabno vrednost izdelka (Knehtl, 1987).

Za preučevanje mokrih filmov z laboratorijskimi nanašalci ali s strojno opremo iz proizvodnje naneseemo premaz na realno ali preskusno podlago. Pri tem lahko preučujemo debelino mokrega filma, prekrivanje podlage s

premazom, razlivanje in stekanje premaza, postopek utrjevanja ...

Lastnosti suhih premaznih filmov lahko preučujemo šele, ko se film dokončno utrdi. Tako lahko preučujemo debelino suhega filma, oprijemnost, prožnost, trdoto, odpornost proti obrabi, odpornost proti razenju, odpornost proti udarcem, odpornost proti tekočinam, odpornost proti suhi in vlažni toploti, sijaj, barvo, prepustnost za vodo in vodno paro ... Veliko lastnosti premaznih filmov (npr. odpornost proti razenju, odpornost proti udarcem, oprijemnost, sijaj ...) je v veliki meri odvisno tudi od podlage. Tako ne govorimo več samo o lastnostih premaznega filma, temveč o lastnostih celotnega površinskega sistema, ki ga tvorita premazni sistem (večplastni nanos istega ali različnih premazov) in podlaga. Preprosto rečeno, z istim premazom in enakim tehnološkim postopkom površinske obdelave različnih podlag lahko dobimo drugačne lastnosti površin oz. površinskih sistemov.

Lastnosti utrjenih suhih filmov se zaradi procesa staranja s časom spreminjajo. Zaradi tega je smiselno in nujno preučevati lastnosti premazov pred postopkom naravnega ali umetno pospešenega staranja, med njim in po njem. Taka preskušanja so sicer bolj tipična za premaze za zunanjo uporabo, ki so bolj izpostavljeni nihanjem klimatskih razmer in vremenskim vplivom, kot so sonce, dež, veter, sneg, onesnažen zrak ipd. To pa ne pomeni, da

premazi za notranjo uporabo niso odvisni od staranja. Že med postopkom površinske obdelave lesa se v filmu premaza ustvarjajo številne napetosti, ki se s časom še povečujejo in lahko kasneje, ob prekoračitvi trdnosti filma, privedejo do raznih poškodb.

### 3. Standardizacija

Preskušanja materialov v površinski obdelavi lesa in lesnih tvoriv so več ali manj standardizirana v nacionalnih, regionalnih in mednarodnih standardih ter opredeljena v raznih tehničnih predpisih in smernicah. V teh dokumentih so natančno opisani vsi materiali in metode za izvedbo določenega preskusa.

Pa si najprej oglejmo nekaj temeljnih izrazov na področju standardizacije, ki jih dobite na spletni strani Urada za meroslovje (Temeljni izrazi ..., 2002).

#### 3.1. Izrazi na področju standardizacije

**Standardizacija** - dejavnost vzpostavljanja določil glede na dejanske ali možne težave za skupno in ponavljajočo se uporabo z namenom, da se doseže optimalna stopnja urejenosti na danem področju.

**Mednarodna standardizacija** - standardizacija, v katero se lahko vključijo ustrezni organi iz vseh držav.

**Regionalna standardizacija** - standardizacija, v katero se lahko vključijo ustrezni organi iz držav z določenega geografskega, političnega ali gospodarskega področja sveta.

**Nacionalna standardizacija** - standardizacija, ki se izvaja na ravni določene države.

**Standard** - dokument, ki nastane s konsenzom in ga odobri priznani organ in ki določa pravila, smernice ali značilnosti za dejavnosti in njihove rezultate ter je namenjen za občo in

večkratno uporabo in usmerjen v doseganje optimalne stopnje urejenosti na danem področju.

**Mednarodni standard** - standard, ki ga sprejme mednarodna organizacija za standardizacijo oziroma mednarodna standardizacijska organizacija in je dosegljiv javnosti.

**Regionalni standard** - standard, ki ga sprejme regionalna organizacija za standardizacijo oziroma regionalna standardizacijska organizacija in je dosegljiv javnosti.

**Nacionalni standard** - standard, ki ga sprejme nacionalni organ za standarde in je dosegljiv javnosti.

**Predstandard** - dokument, ki ga standardizacijski organ sprejme začasno ter je dosegljiv javnosti, da se na ta način lahko iz njegove uporabe pridobijo potrebne izkušnje, ki bodo podlaga za standard.

**Tehnična specifikacija** - dokument, ki predpisuje tehnične zahteve, ki jih mora izpolnjevati proizvod, proces ali storitev.

**Kodeks ravnanja** - dokument, ki priporoča ravnanje ali postopke za načrtovanje, proizvodnjo, namestitvev, vzdrževanje ali uporabo opreme, konstrukcij ali proizvodov.

**Predpis** - dokument, ki določa obvezujoča zakonska ali na zakonu temelječa pravila in ga sprejme organ oblasti.

**Tehnični predpis** - predpis, ki določa tehnične zahteve, bodisi neposredno bodisi posredno tako, da se sklicuje na vsebino standarda, tehnične specifikacije ali kodeksa ravnanja ali vključuje vsebino le-teh.

**Standardizacijski organ** - organ, ki opravlja priznane dejavnosti na področju standardizacije.

**Organ za standarde** - standardizacijski organ, priznan na nacionalni, regionalni ali mednarodni ravni, katerega glavna

dejavnost, opredeljena v njegovem statutu, je priprava, odobritev ali privzem standardov, ki so dosegljivi javnosti.

**Nacionalni organ za standarde** - organ za standarde, priznan na nacionalni ravni kot nacionalni član ustreznih mednarodnih in regionalnih organizacij za standardizacijo.

**Osnovni standard** - standard, ki obravnava široko področje ali vsebuje splošna določila za določeno področje.

**Terminološki standard** - standard, ki obravnava izraze, ki jih ponavadi spremljajo definicije, včasih pa tudi pojasnila, ilustracije, primeri itd.

**Preskuševalni standard** - standard, ki obravnava metode preskušanja, ki jih včasih dopolnjujejo druga določila, povezana s preskušanjem, kot na primer vzorčenje, uporaba statističnih metod in zaporedje preskusov.

**Standard za proizvod** - standard, ki specificira zahteve, ki jih mora izpolnjevati proizvod ali skupina proizvodov, da se zagotovi njegova (njihova) ustreznost namenu.

**Procesni standard** - standard, ki specificira zahteve, ki jih mora izpolnjevati proces, da se zagotovi njegova ustreznost namenu.

**Storitveni standard** - standard, ki specificira zahteve, ki jih mora izpolnjevati storitev, da se zagotovi njena ustreznost namenu.

**Obvezni standard** - standard, katerega uporaba postane obvezna na podlagi splošnega zakona ali izrecnega sklicevanja v predpisu.

**Sklicevanje na standarde (v predpisih)** - sklicevanje na enega ali več standardov namesto podajanja podrobnih določil v predpisu.

#### 3.2. Nacionalni standardi

Slovenske nacionalne standarde je v preteklosti pripravljala, sprejemala in iz-

dajal Urad Republike Slovenije za standardizacijo in meroslovje, v prehodnem obdobju Urad Republike Slovenije za meroslovje (MIRS), ki je deloval v sestavi Ministrstva za šolstvo, znanost in šport, po dokončni reorganizaciji pa je za to pristojen Slovenski inštitut za standardizacijo (SIST).

Slovenski inštitut za standardizacijo je samostojna pravna oseba, ki ima skupščino članov in predstavnikov ustanovitelja. Njen ustanovitelj je Republika Slovenija, ki je z Zakonom o standardizaciji imenovala SIST kot slovenski nacionalni organ za standarde in nanj prenesla pravico do zastopanja svojih interesov v mednarodnih, evropskih in drugih nacionalnih organizacijah za standardizacijo. Vloga inštituta kot nacionalnega organa za standarde v Sloveniji je poleg navedenega še sodelovanje, zastopanje in predstavljanje Republike Slovenije v mednarodnih in evropskih organizacijah za standardizacijo v skladu s potrebami in na nacionalni ravni dogovorjenimi interesi zainteresiranih (Slovenski inštitut za standardizacijo, 2002).

Slovenski nacionalni standardi (SIST) so na podlagi konsenza sprejeti dokumenti, ki jih pripravljajo ustrezni slovenski tehnični odbori SIST/TC, ki so bili ustanovljeni za posamezna področja. Trenutno je aktivnih 121 tehničnih odborov, ki združujejo več kot 2500 strokovnjakov. Standardi so rezultat prostovoljnega strokovno-tehničnega dela v skladu z Navodilom o sprejemanju in izdajanju slovenskih standardov in so neobvezni dokumenti, ki jih lahko vsakdo prostovoljno uporablja. Obveznost uporabe standardov lahko izhaja iz tehničnih predpisov, pogodb ali drugih pravnih temeljev. Novi slovenski standardi so mesečno objavljeni v glasilu SIST Sporočila, in sicer v prilogi Uradne objave. Prav tako pa si lahko standarde ogledamo v letni zbirki slovenskih

standardov, ki se imenuje Katalog SIST (Slovenski standardi, 2002).

Prav gotovo vsakdo pozna nacionalni zbirki JUS in DIN standardov. JUS standardi so bili z Zakonom o standardizaciji umaknjeni iz obvezne uporabe v Republiki Sloveniji (Krašovec Vrhovec, 2000). DIN standardi, ki so oz. imajo tudi pri nas dokaj veliko veljavo, pa so iz nemške nacionalne zbirke. Več informacij o DIN standardih dobite na domači strani Nemškega inštituta za standardizacijo (<http://www.din.de>).

Povezavo z drugimi nacionalnimi katalogi evropskih organizacij za standardizacijo lahko najdete na naslednji spletni strani: <http://www.cenorm.be/about-cen/whatis/membership/members.htm>.

### 3.3. Mednarodni standardi

Za področje površinske obdelave lesa so najpomembnejši mednarodni zbirki EN in ISO standardov.

Oznaka evropskih standardov EN je za organizaciji Evropski komite za standardizacijo (CEN – European Committee for Standardization, <http://www.cenorm.be>) in Evropski komite za standardizacijo v elektrotehniko (CENELEC – European Committee for Electrotechnical Standardization, <http://www.cenelec.org>) enaka, le da se številke standardov s področja elektrotehnike prične pri 60 000 (Krašovec Vrhovec, 2000).

ISO standarde izdaja Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO – International Organization for Standardization, <http://www.iso.ch>), ki ima daljšo tradicijo kot evropske organizacije, zato so določena področja v ISO standardih bolje obdelana.

Države Evropskega gospodarskega prostora (EEA - European Economic Area) evropske standarde v skladu s pravili evropske standardizacije prevzamejo kot svoje nacionalne standarde,

ob tem pa umaknejo do takrat veljavne konfliktne nacionalne standarde. Slovenija je pridružena članica EU in ima največji del gospodarskega sodelovanja prav z državami EU, zato imajo prednost pri sprejemanju novih slovenskih standardov evropski standardi. Če pa za posamezno področje, kjer obstaja interes, ni evropskega standarda, potem se v Sloveniji prevzame mednarodni standard (Evropski in mednarodni standardi, 2002).

### 3.4. Zbirke tehničnih predpisov in smernic

V svetu obstajajo številne zbirke tehničnih predpisov oz. standardov za natančno določene panoge. Določene panoge so lahko regulirane, kar pomeni, da je upoštevanje tehničnih predpisov oz. standardov obvezno.

Za področje površinske obdelave je aktualna predvsem tehnična zbirka ASTM standardov, za katere je pristojna Ameriška družba za preskušanje in materiale (ASTM – American Society for Testing and Materials, <http://www.astm.org>).

Standardizacijske organizacije so v Združenih državah Amerike razdeljene po panožnih združenjih, kar je bilo pred dvema desetletjema v navadi tudi v evropskih državah, kjer so le-te prešle v evropske organizacije za standardizacijo, kot sta CEN in CENELEC.

### 3.5. Poizvedbe

Poznavanje standardov je ključno za izvedbo preskusa. Dejstvo pa je, da moramo znati najti in izbrati ustrezen standard. Ta naj bi bil čim novejši, najbolj aktualen in seveda v uporabi. Podatke o standardih lahko iščemo sami po klasičnih tiskanih ali elektronskih katalogih, s pregledovanjem ustreznih spletnih strani in specializiranih revij s področja standardov, ki jih izdajajo standardizacijske organizacije. Seveda

pa lahko vedno poprosimo za pomoč strokovnjake, ki nam lahko opravijo temeljitejšo poizvedbo. Pri nas take poizvedbe in prodajo nacionalnih in mednarodnih standardov opravljata Slovenski inštitut za standardizacijo in Centralna tehniška knjižnica Univerze v Ljubljani.

#### 4. Oprema za preskušanje

Za preskušanje po standardiziranih metodah moramo imeti ustrezno opremo. V posameznih primerih jo je možno skonstruirati in narediti po navodilih standarda, še najbolj pa je, da jo nabavimo pri proizvajalcih tovrstne opreme. Le-ti imajo dolgoletne izkušnje na tem področju, njihova oprema pa ustreza preskušanju po natančno določenem standardu in je tudi preverjena, certificirana. Podobno velja tudi za razne materiale, ki jih uporabljamo pri preskušanju, saj se moramo striktno držati navodil standarda. Kakršnokoli odstopanje ni dovoljeno, razen v dogovoru z naročnikom. Le-to je potrebno natančno navesti pri interpretaciji rezultatov.

V svetu oz. na področju Evrope so najbolj poznani naslednji proizvajalci opreme za preskušanje materialov v površinski obdelavi:

- **ERICHSEN GmbH & Co. KG**, Hemer, Nemčija  
<http://www.erichsen.de/>,
- **BYK-Gardner GmbH**, Geretsried, Nemčija  
<http://www.bykgardner.com/html/byk/index.html>,
- **ZEHTNER GmbH**, Hoelstein, Švica  
<http://www.zehntner.com/>,
- **Thwing-Albert Europe**, Deerlijk, Belgija  
<http://www.thwingalbert.com/>,
- **Elcometer Instruments**, Aalen,

Germany; Manchester, England, UK

<http://www.elcometer.com>

- **Dr. Bruno Lange GmbH & Co. KG, Düsseldorf, Nemčija**  
<http://www.dr lange.de/>

Na zgoraj navedenih spletnih naslovih najdete tudi elektronske kataloge njihove opreme.

#### 5. Preskuševalna dejavnost

S preskuševalno dejavnostjo se ukvarjajo razne neodvisne organizacije. Za področje površinske obdelave lesa sta v tujini najbolj znana Laboratorij za preskušanje pohištva in lesa ter lesnih tvoriv CATAS iz Italije (<http://www.catas.com/com/ita/index.jhtml>) in Inštitut za okensko tehniko IFT Rosenheim iz Nemčije (<http://www.ift-rosenheim.de/>). Pri nas, v Sloveniji, pa se v največji meri s to dejavnostjo ukvarja Laboratorij za površinsko obdelavo lesa, Oddelka za lesarstvo, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani (<http://www.bf.uni-lj.si/les/>), ki sodeluje tako z lesarsko industrijo kot tudi s proizvajalci površinskih materialov.

Dejavnost Laboratorija za površinsko obdelavo lesa, vezana na potrebe lesno-predelovalne industrije in drugih naročnikov, obsega:

- preskušanje premazov v tekočem stanju,
- preskušanje površinskih sistemov, namenjenih za notranjo in zunanjo uporabo po standardnih in nestandardnih, internih metodah,
- analizo napak, ki se pojavljajo pri površinski obdelavi lesa,
- svetovanje in pomoč pri odpravljanju problemov,
- sodelovanje pri razvoju novih lesnih izdelkov in izbiri najprimernejših površinskih premaznih sredstev.

V okviru preskušanja materialov v površinski obdelavi lesa opravljajo naslednje preskuse:

- določanje viskoznosti z iztočno čašo f 4 mm (DIN 53 211),
- določanje deleža suhe snovi (SIST EN ISO 3251),
- preučevanje hitrosti utrjevanja z metodo obteževanja (DIN 53 150),
- preučevanje hitrosti utrjevanja po metodi „Drying recorder“ (določanje posameznih faz utrjevanja s potovanjem konic po filmu premaza),
- določanje debeline utrjenega filma (SIST EN ISO 2808 - vrtna metoda, metoda s klinastim odrezom, metoda z Rossmannovim mikrometrom, mikroskopska metoda),
- določanje oprijemnosti z metodo križnega zarezovanja (SIST EN ISO 2409),
- določanje oprijemnosti z metodo odtrgovanja pečatov (SIST EN 24624),
- določanje odpornosti proti razenju (ISO 4211-5),
- določanje trdote z dušenim nihanjem s Königovim nihalom (SIST ISO 1522),
- določanje trdote z obteževanjem po Buchholzu (SIST EN ISO 2815),
- določanje trdote z razenjem s svinčniki različnih trdot (ISO 15184, ASTM D 3363-92a),
- določanje prožnosti z metodo ovijanja okoli trnov (SIST EN ISO 1519),
- določanje prožnosti z metodo po Petersu (DIN 53 155),
- določanje odpornosti proti obrabi, „*Taber Abraser*“ (ASTM D 4060-95, EN 438-2),

- določanje odpornosti proti udarcem s spuščanjem uteži (SIST ISO 4211-4),
- določanje odpornosti proti udarcem s spuščanjem jeklenih kroglic (DIN 53 154),
- določanje odpornosti proti hladnim tekočinam (SIST EN 12720),
- določanje odpornosti proti suhi toploti (SIST EN 12722),

- določanje odpornosti proti vlažni toploti (SIST EN 12721),
- določanje sijaja (SIST EN ISO 2813),
- numerično vrednotenje barve in določanje barvnih razlik po CIE-L\*a\*b\* sistemu (ASTM D 2244-93, IKEA specifikacija IOS-MAT-0043),
- določanje prepustnosti za paro po metodi s čašo (modificirana

- metoda po DIN 52 615 in SIST EN ISO 7783-1),
- določanje prepustnosti za vodo in vodno paro po priporočilih Inštituta za okensko tehniko iz Rosenheima (R1 Feuchteschutz durch Anstrichsysteme),
- določanje odpornosti premazov proti temperaturnim spremembam (ASTM D 1211-97, ASTM D 660-93),
- določanje prepustnosti za vodno paro (SIST EN 927-4),
- določanje prepustnosti za vodo (SIST EN 927-5),
- umetno pospešeno staranje v laboratorijski komori z vizualnim opazovanjem, numeričnim spremljanjem sprememb barve in gravimetričnim določevanjem vlažnosti vzorcev,
- določanje vlažne oprijemnosti s križnim zarezovanjem po priporočilih Inštituta za okensko tehniko iz Rosenheima (R 9 Naßhaftung),
- preskušanje kakovosti površinskih sistemov v skladu z IKEA zahtevami (IOS-MAT-0024),
- preskušanje kakovosti površinskih sistemov pohištva v skladu z internimi zahtevami.

## literatura

1. **ASTM D 660-93.** Standard Test Method for Evaluating Degree of Checking of Exterior Paints. 1993: 10 s.
2. **ASTM D 1211-97.** Standard Test Method for Temperature-Change Resistance of Clear Nitrocellulose Lacquer Films Applied to Wood. 1997: 3 s.
3. **ASTM D 2244-93.** Standard Test Method for Calculation of Color Differences From Instrumentally Measured Color Coordinates. 1993: 4 s.
4. **ASTM D 3363-92a.** Standard Test Method for Film Hardness by Pencil Test. 1992: 2 s.
5. **ASTM D 4060-95.** Standard Test Method for Abrasion resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser. 1995: 3 s.
6. **DIN 6175-1.** Farbtoleranzen für Automobilackierungen; Unilackierungen - Teil 1. 1986: 4 s.
7. **DIN 52 615.** Wärmeschutztechnische Prüfungen – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit von Bau- und Dämmstoffen. 1987: 5 s.
8. **DIN 53 150.** Prüfung von Anstrichstoffen und ähnlichen Beschichtungsstoffen - Bestimmung des Trockengrades von Anstrichen (Abgewandeltes Bandow-Wolf-Verfahren). 1971: 3 s.
9. **DIN 53 154.** Prüfung von Anstrichstoffen und ähnlichen Beschichtungsstoffen – Kugelstrahlversuch an Anstrichen und ähnlichen Beschichtungen. 1974: 2 s.
10. **DIN 53 155.** Prüfung von Anstrichstoffen und ähnlichen Beschichtungsstoffen - Spanprüfung (nach Peters) von Anstrichen. 1971: 2 s.
11. **DIN 53 211.** Lacke, Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Auslaufzeit mit dem DIN-Becher. 1987: 5 s.
12. **EN 438-2.** Decorative high-pressure laminates (HPL) - Sheets based on thermosetting resins - Part 2: Determination of properties (ISO 4586-2:1988 modified). 1991: 79 s.
13. **SIST EN 927-4.** Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior wood - Part 4: Assessment of the water-vapour permeability. 2000: 9 s.
14. **SIST EN 927-5.** Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior wood - Part 5: Assessment of the liquid water permeability. 2000: 6 s.
15. **Evropski in mednarodni standardi. 2002.** Slovenski inštitut za standardizacijo. <http://www.usm.mzt.si/ARHIV/AboutStandardization4.sl.htm> (23. sept. 2002)
16. **IOS-MAT-0024.** Ikea specification. General requirements, surface coverings and coatings. Physical properties. IKEA of Sweden AB. 2000: 5 str.
17. **IOS-MAT-0043.** Ikea specification. Colour tolerances and handling of samples. IKEA of Sweden AB. 1999: 2 str.
18. **ISO 4211-5.** Furniture - Test for surface finishes - Part 5: Assessment of resistance to scratching. 1994: 5 s.
19. **ISO 15184.** Paints and varnishes – Determination of film hardness by pencil test. 1998: 7 s.
20. **Knehtl B. 1987.** Preizkušanje premaznih sredstev v obratnih laboratorijskih pohištvene industrije. Les, 39, 11-12: 327-333, 342
21. **Krašovec Vrhovec A. 2000.** Informacijski sistem za predpise in standarde v Centralni tehniški knjižnici Univerze v Ljubljani. Požar - strokovna revija za varstvo pred požari, 6, 1: 4-7
22. **R1 Feuchteschutz durch Anstrichsysteme.** V: VFF Merkblatt HO.03. Anforderungen an Beschichtungssysteme von Holzfenster und -Haustüren. March 1999. Frankfurt, VFF: 7-16
23. **R 9 Naßhaftung.** V: VFF Merkblatt HO.03. Anforderungen an Beschichtungssysteme von Holzfenster und -Haustüren. March 1999. Frankfurt, VFF: 51-53
24. **Institut für Fenstertechnik e.V. 1999.** R1 Feuchteschutz durch Anstrichsysteme.
25. **SIST EN 12720.** Furniture - Assessment of surface resistance to cold liquids (ISO 4211-1:1979 modified). 1997: 15 s.
26. **SIST EN 12722.** Furniture - Assessment of surface resistance to dry heat (ISO 4211-3:1993 modified). 1997: 16 s.
27. **SIST EN 12721.** Furniture - Assessment of surface resistance to wet heat (ISO 4211-2:1993 modified). 1997: 15 s.
28. **SIST EN 24624.** Paints and varnishes - Pull-off test (ISO 4624:1978). 1997: 11 s.
29. **SIST EN ISO 1519.** Paints and varnishes – Bend test (cylindrical mandrel) (ISO 1519:1973). 1997: 10 s.
30. **SIST EN ISO 2409.** Paints and varnishes - Cross cut test (ISO 2409:1992). 1997: 15 s.
31. **SIST EN ISO 2808.** Paints and varnishes - Determination of film thickness (ISO 2808:1997). 1999: 46 s.
32. **SIST EN ISO 2813.** Paints and varnishes - Determination of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (ISO 2813:1994, including Technical Corrigendum 1:1997). 1998: 16 s.
33. **SIST EN ISO 2815.** Paints and varnishes - Buchholz indentation test (ISO 2815:1973). 1998: 9 s.
34. **SIST EN ISO 3251.** Paints and varnishes - Determination of non-volatile matter of paints, varnishes and binders for paints and varnishes (ISO 3251:1993). 1997: 13 s.
35. **SIST EN ISO 7783-1.** Paints and varnishes – Determination of water-vapour transmission rate – Part 1: Dish method for free films (ISO 7783-1:1996, including Technical Corrigendum 1:1998). 1999: 17 s.
36. **SIST ISO 1522.** Paints and varnishes - Pendulum damping test. 1998: 13 s.
37. **SIST ISO 4211-4.** Furniture - Test for surfaces - Part 4: Assessment of resistance to impact. 1995: 7 s.
38. **Slovenski inštitut za standardizacijo. 2002.** Slovenski inštitut za standardizacijo. <http://www.usm.mzt.si/arhiv/AboutStandardization1.sl.htm> (23. sept. 2002)
39. **Slovenski standardi. 2002.** Slovenski inštitut za standardizacijo. <http://www.usm.mzt.si/ARHIV/AboutStandardization2.sl.htm> (23. sept. 2002)
40. **Temeljni izrazi na področju standardizacije (SIST EN 45020:1999). 2002.** Slovenski inštitut za standardizacijo. <http://www.usm.mzt.si/ARHIV/AboutStandardization1.sl.htm> (23. sept. 2002)

## 6. Sklep

Za trajno doseganje kakovosti površinske obdelave, ki jo vrednotimo z vidika zaščitnih in estetskih lastnosti, je potrebna kontrola vhodnih materialov, kontrola tehnološko tehničnih parametrov med obdelavo in kontrola končne kakovosti obdelane površine. Zadnji, ki "preverja" kakovost površinske obdelave, pa je prav gotovo uporabnik izdelka.

Zavedanje lastne kakovosti, kakovosti svojih izdelkov pa je še kako pomembno. □