

OBDELAVA IN OBSTOJNOST ETIKET

1. UVOD

Cilj raziskave je bil ugotoviti, koliko lahko s pravilno izbiro grafičnih materialov in postopkov dodelave vplivamo na obstojnost etikete v specialnih pogojih uporabe. Za zagotavljanje čim boljše obstojnosti etikete je najpomembnejša površinska zaščita. Površinska obdelava in dodelava nepotiskanega ali potiskanega papirja vplivata na izboljšanje končnega videza, povečanje mehanske obstojnosti in obstojnosti na abrazivnost ter optimiranje nadaljnjih tehnoloških postopkov pri izdelavi končnega izdelka. Izvedemo jo z uporabo različnih vrst specialnih etiketnih papirjev in s pomočjo različnih tehnik ter postopkov nanosa različnih vrst materialov. Kakovost površinske zaščite je odvisna od poznavanja materialov, ki so vgrajeni v etiketo, in od razmer, katerim je etiketa pri uporabi izpostavljena.

Ugotavljali smo vpliv površinske obdelave potiskanega etiketnega papirja na mehansko in optično ter barvno obstojnost vinske etikete, na vzorcih materialov, ki se običajno uporabljajo pri tisku in izdelavi etiket.

2. EKSPERIMENTI

Izvedli smo primerjalno analizo kakovosti dveh vrst tiskovnega materiala, to je specialnega pre-

mazanega etiketnega papirja. Vzorca papirja smo potiskali v ofsetni tehniki s testno formo, ki je vsebovala testni klin, barvno polje CMYK, polje sivega ravnovesja in nepotiskano polje ter legendo za označevanje vrste zaščitnega premaza. Za zaščito smo uporabili tri vrste zaščitnih polimernih premazov (ofsetni premaz na oljni osnovi, vodno disperzijski premaz na vodni osnovi in premaz UV). Vzorce nepotiskanega, potiskanega in površinsko zaščitnega papirja s polimernimi premazi smo izpostavili za 12 dni pospešenemu umetnemu staranju v ekstremnih klimatskih razmerah pri 90 °C in 50 % relativne vlažnosti, kot jih za trajnejše tiskane izdelke na papirju določa mednarodni standard ISO 11798. Na vseh vzorcih papirja, odtisa in površinske zaščite pred postopkom umetnega staranja in po njem smo določili spremembo osnovnih fizikalnih lastnosti, mehanskih odpornosti, lastnosti površine in optičnih ter barvnih lastnosti papirja in odtisa ter odpornost končnega izdelka – etikete na mehansko obstojnost oziroma obrabo.

2.1 Priprava vzorcev

Za tisk in preskušanje testne tiskane pole smo izbrali materiale, ki so običajno sestavni del vinske etikete.

Kot tiskovni material smo izbrali dva vzorca papirja z oznaka-

ma 1 in 2. Oba vzorca prišteva-

mo v skupino sijajnih premazanih etiketnih papirjev. Vzorec 1 ni lugoodporen in se uporablja za etikete za enkratno uporabo v vseh tehnikah tiska; uvrščamo ga v srednjo cenovno skupino.

Vzorec 2 je specialen, visoko sijajen, mokromočen etiketni papir za nevračljivo in vračljivo stekleno embalažo, z odličnimi tiskovnimi lastnostmi; uvrščen je v višjo cenovno skupino. Oba vzorca dosejata specifične lastnosti za živilske namene uporabe.

Tiskanje vzorcev v ofsetni tehniki tiska smo izvedli s tiskarsko barvo enega proizvajalca. Barva je transparentna, primerna za ofsetni tisk s konvencionalnim ali alkoholnim sistemom vlaženja, za tisk enostransko in obojestransko premazanih papirjev. Odlikuje jo odlično pokrivanje, dobra je za prehrabne namene uporabe.

Za površinsko zaščito odtisov smo uporabili tri vrste premazov, ki se najbolj pogosto uporabljajo:

Ofsetni tiskarski lak je transparenten, sijajen in dosega rumenkast videz. Nanos smo izvedli kot pri tisku s tiskarsko barvo, vendar brez vlažilnih valjev. Debelina nanosa je bila okrog 1 g/m². Lakirali smo suhe odtise z željo, da bi dosegli čim boljši sijaj, površinsko zaščito in odpornost proti drgnjenju.

Vodnodisperzijski lak smo nanesli prek barvnega sistema na ofsetnem stroju. S pomočjo fizikalnega sušenja smo dosegli visokotransparenten sijajni premaz. Gramatura nanosa je bila 1,4 g/m². Lakiranje je potekalo po sistemu mokro-sušo, 24 ur po tisku. Zaradi hitrega sušenja je zelo primeren za površinsko oplemenitenje etiket.

UV-zaščitni lak smo nanesli na sitotiskarskem stroju, z nanosom 11 g/m². Premaz je odporen proti učinkovanju svetlobe, vode in primeren za nadaljnjo mehansko dodelavo. Primeren je za uporabo v vseh tehnikah tiska, tudi v sitotisku. Lakirane površine niso primerne za lepljenje in termični tisk s folijo.

Testna forma oz. tiskovna predloga je sestavljena iz elementov, potrebnih za merjenje posameznih lastnosti, in sicer: testni klin (1), barvna polja CMYK (2), polje sivega ravnovesja (CMY – 50, 40, 40 %) (3), nepotiskano polje (4) in legenda za označevanje vrste zaščite tiskovnega materiala (5). Osvetljevanje plošč je potekalo na kopirni napravi Theimer. Pred osvetljevanjem ofsetnih plošč smo izvedli standardno osvetlitev pozitivne ofsetne tiskarske plošče s pomočjo merškega klina UGRA 1982.

Razrez in končna obdelava je bila izvedena na rezalnem stroju Polar 115 – velikost tiskovne pole je 33 × 25 cm. Tiskanje testne pole je potekalo v KVM Grafika, d. o. o. – Ribnica, na petbarvnem tiskarskem stroju Heidelberg GTO 52. Stroj je bil ustrezno nastavljen, nameščene so bili nove ofsetne gume. Vlažilna tekočina je bila pripravljena po izmerjenem mešalnem razmerju. Glede na realne možnosti smo imeli optimalne klimatske

razmere pri tisku, v okviru standarda ISO 187:

$$T = 23 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ RV} = 50 \pm 2 \text{ \%}$$

Tudi tiskovni material je bil predhodno kondicioniran.

Za zaprašenje tiskovne pole smo pri izlaganju uporabili minimalni nanos tiskarskega prahu Varn R-23. Barvno skladnost med pripravo in tiskom smo dosegli z denzitometrom. Oba tiskovna materiala, vzorca 1 in 2, smo potiskali brez prekinitve, z minimalno korekcijo pri navze-manju vlažilne raztopine.

Zaščita tiskovnega materiala je potekala 24 ur po tisku na enobarvnem tiskarskem stroju Heidelberg GTO 52, prek barvnih valjev na tiskarsko ploščo, brez vlažilne tekočine. V prvem prehodu smo premazovali tiskovne pole z ofsetnim tiskarskim lakom, po čiščenju in pripravi pa še z vodnodisperzijskim. Za oba tiskovna materiala je postopek premazovanja potekal neprekinjeno, pri nespremenjenih delovnih razmerah. Premazovanje je potekalo pri enakih klimatskih razmerah kot postopek tiskanja, tako da smo zagotovili medsebojno primerljivost testnih pol. Po končanem premazovanju smo tiskarske pole za 24 ur izpostavili zračnemu sušenju.

Postopek površinske zaščite s pomočjo UV-premaznega laka smo izvedli na UV-sitotiskarskem stroju Siasprint Icom, v mejnem področju standardnih klimatskih razmer, pri temperaturi 24 °C in relativni vlagi zraka v prostoru 48 %. Potiskane tiskovne pole smo pred premazovanjem izpostavili pogojem, ki učinkujejo na papir tudi med postopkom površinske zaščite in po njem. Pred začetkom smo določili stopnjo viskoznosti sitotiskarskega laka. Izbrano sito je za-

gotavljalo optimalen in enakomeren nanos UV-laka.

2.2 Izbor vzorcev in preskusnih metod

Iz skupne količine potiskanih pol smo po standardni metodi odvzeli vzorce 50 tiskovnih pol glede na vrsto površinske zaščite. Velikost tiskovne pole je ustrezala velikosti vzorca. Na podlagi vrste zaščite in izbranega papirja smo pripravili testne vzorce, ki so prikazani v tabeli 1:

vzorec 1,
nepotiskan vzorec tiskovnega papirja 1, brez površinske zaščite,

vzorec 1T,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 1, brez površinske zaščite,

vzorec 1T/A,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 1, zaščiten z ofsetnim sijajnim lakom,

vzorec 1T/B,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 1, zaščiten z vodnodisperzijskim sijajnim lakom,

vzorec 1T/C,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 1, zaščiten z UV-sijajnim lakom,

vzorec 2,
nepotiskan vzorec papirja 2, brez površinske zaščite,

vzorec 2T,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 2, brez površinske zaščite,

vzorec 2T/A,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 2, zaščiten z ofsetnim sijajnim lakom,

vzorec 2T/B,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 2, zaščiten z vodnodisperzijskim sijajnim lakom,

vzorec 2T/C,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 2, zaščiten z UV-sijajnim lakom.

Prvo skupino testnih vzorcev smo izpostavili postopku kondicioniranja v standardnih klimatskih pogojih na podlagi ISO 187 najmanj 24 ur. Drugo skupino vzorcev nepotiskanega, potiskanega in površinsko zaščitenega papirja s polimernimi premazi smo izpostavili za 12 dni pospešenemu umetnemu staranju v ekstremnih klimatskih razmerah pri 90 °C in 50 % relativne vlažnosti v klimatski komori, kot jih za trajnejše tiskane izdelke na papirju določa standard ISO 11798.

Na vseh vzorcih papirja 1 in 2, odtisa in površinske zaščite pred postopkom umetnega staranja in po njem, smo določili spremembo osnovnih fizikalnih lastnosti, mehanskih odpornosti, lastnosti površine in optičnih ter barvnih

lastnosti papirja in odtisa ter odpornost končnega izdelka – etikete proti mehanski obstojnosti oziroma obrabi glede na naslednje lastnosti:

- *osnovne lastnosti:* gramatura in debelina papirja, prostorninska masa in specifična prostornina,

- *mehanska odpornost:* prepogibna odpornost MIT, raztržna odpornost Elmendorf,

- *lastnosti površine:* tiskovna hrapavost PPS, gladkost po Bekku, pH-površine, prepustnost zraka po Gurleyju,

- *optične lastnosti:* zrcalni sijaj Lehmann, belina, opaciteta, sipanje svetlobe, absorpcija svetlobe (metoda Kubelka-Munk),

- *barvna obstojnost* potiskanega materiala, barvna razlika ΔE_{CI} ELab,

- *površinska trdnost izdelka:* suho drgnjenje odtisov Quadrant, odmazovanje odtisov GFL.

Dosežene vrednosti za posamezne lastnosti smo primerjali s certifikati proizvajalcev materialov, standardi ISO in priporočili Fogre. Zaradi učinkovanja zunanjih dejavnikov na vinsko etiketo (vlaga, temperatura, svetloba) smo ugotavljali tudi obstojnost tiskanega papirja in etikete ob pospešenem umetnem staranju,

TABELA 1. PREGLED IN OZNAČEVANJE TESTNIH VZORCEV

Vzorec	Papir	Tisk	Površinska zaščita		
			A	B	C
1	1	1T	1T/A	1T/B	1T/C
2	2	2T	2T/A	2T/B	2T/C

pri povišani temperaturi. Večina vzorcev, predvsem pa vzorci na papirju 2, je bila po postopku umetnega staranja mehansko deformirana. Material se je zvijal, delno pa je bila poškodovana tudi zaščita.

3 REZULTATI IN KOMENTAR

Primerjalna analiza kakovosti dveh izbranih vzorcev etiketnega papirja z oznakama 1 in 2 je bila izvedena na podlagi poznanih lastnosti, ki jih zagotavlja proizvajalec papirja, in praktičnih izkušenj, ki se zahtevajo v ofsetni tehniki tiska in pri dodelavi. Ugotovljene vrednosti posameznih lastnosti na obeh vzorcih papirja ne odstopajo pomembno od želenih vrednosti, ki jih zagotavlja proizvajalec papirja.

Rezultati meritev posameznih lastnosti papirja, odtisa in površinske zaščite pred postopkom umetnega staranja in po njem, glede na spremembo osnovnih fizikalnih lastnosti, mehanske odpornosti, lastnosti površine, optičnih in barvnih lastnosti ter odpornost površine končnega izdelka na mehansko obrabo, so prikazane v diagramih 1–13.

3.1 Fizikalno-mehanske, površinske in optične lastnosti

Osnovne fizikalne lastnosti

Dosežene vrednosti za gramaturo in debelino so pri vzorcu papirja 1 v okviru želenih, medtem ko vzorec 2 dosega ob ustrezni debelini nekoliko previsoko gramaturo. Rezultati kažejo (diagram 1) povišanje gramature in debeline pri obeh potiskanih vzorcih papirja 1T/C in 2T/C, ki sta površinsko zaščiteni z UV-

premaznim lakom. Pri vzorcu 1T/C se gramatura poveča za več kot 10 g/m² ob zvišanju debeline za 10 µm, pri vzorcu 2 pa je doseženo povišanje gramature za okrog 15 g/m² ob povečanju debeline za 10 µm.

Primerjava doseženih vrednosti voluminoznosti (specifične prostornine) papirja, odtisa in površinske zaščite pokaže, da dosega vzorec 2 višjo specifično prostornino v primerjavi z vzorcem 1, pri katerem se voluminoznost po tisku in površinski zaščiti ne spremeni. Glej diagram 1 na naslednji strani.

Mehanska odpornost

Dosežene vrednosti prepogibne odpornosti papirja, izmerjene na aparatu MIT, kažejo (diagram 2), da je vzorec papirja 1 izdelan iz zelo kakovostnih vlaknin pri optimalnih tehnoloških razmerah izdelave – dosežene vrednosti so podobne v obeh smereh papirja, tako v vzdolžni M- kot v prečni C-smeri teka vlaken. Primerjalno so dosežene vrednosti pri vzorcu 1 višje kot pri vzorcu 2 v vzdolžni smeri. V postopku pospešenega umetnega staranja se prepogibna odpornost zniža pri obeh osnovnih vzorcih papirja, vendar so dosežene vrednosti ustrezne za uporabo obstojnejših vrst papirja oziroma končnega izdelka.

Dosežene vrednosti raztržne odpornosti papirja (diagram 3) so v okviru želenih za trajnejše vrste papirja – med obema tiskovnima vzorcema ni večjih razlik. V postopku pospešenega umetnega staranja se pri vzorcih papirja, odtisa in površinske zaščite raztržna odpornost zniža za 10 do 15 %, vendar vrednosti ostajajo v področju, ki zagotavlja mehansko obstojnost izdelka. Med obema vzorcema papirja, odtisa in



IZDELAVA

orodij za izsek in zasek na lesu in kotermu

OSTRENJE

ravnih HSS nožev
ravnih HM (vidia) nožev
krožnih nožev za perforacijo

PRODAJA GRAFIČNIH STROJEV



znašalni stroji za revije in brošure
vrtalni stroji vseh vrst
spenjalni stroji "ena glava - dve glavi"



• rezalni stroji 76, 92, 115, 132, 168 in trorezniki



kopirni stroji za plošče
razvijalni stroji za plošče

PRIBOR IN REPROMATERIAL

vse vrste nožev za rezalne stroje
v HSS in HM (vidia) kvaliteti
podložne letve
svedri za papir od 2 - 35 mm
sponke za spenjalnike Nagel

ODKUP IN PRODAJA RABLJENIH STROJEV

kontaktna oseba g. Kastelic Srečko - 041 / 765 411

*Smo najostrejši
na Štajerskem!*

FELIX d.o.o.

Trnoveljska cesta 2, SI - 3000 Celje
tel. 03 / 428 45 60, fax 03 / 428 45 70

e-mail: felix@siol.net, info@gro-felix.si, www.gro-felix.si

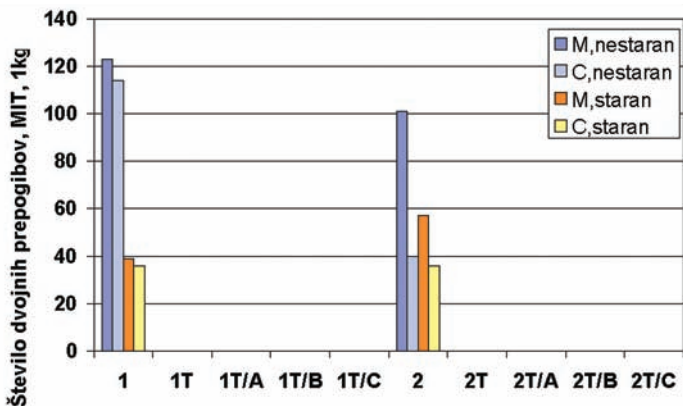
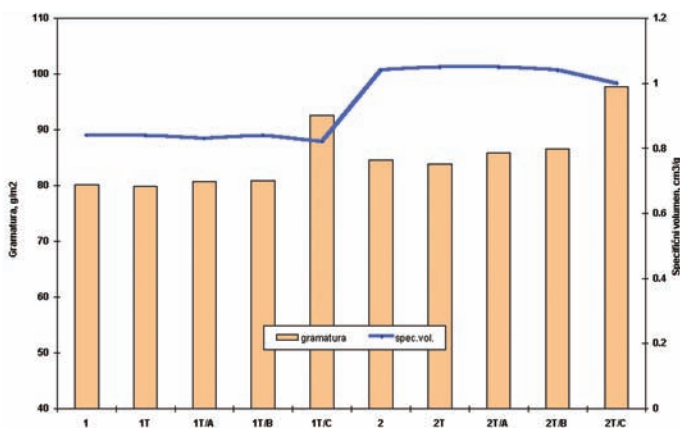


Diagram 1. Vpliv tiska in površinske obdelave na gramaturo in voluminoznost.

Diagram 2. Vpliv umetnega staranja na prepogibno odpornost papirja.

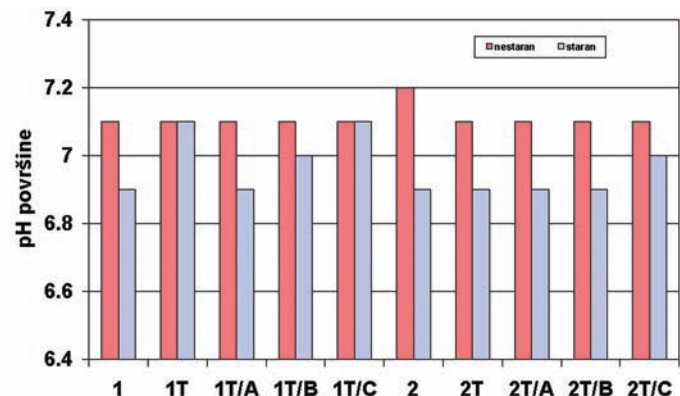
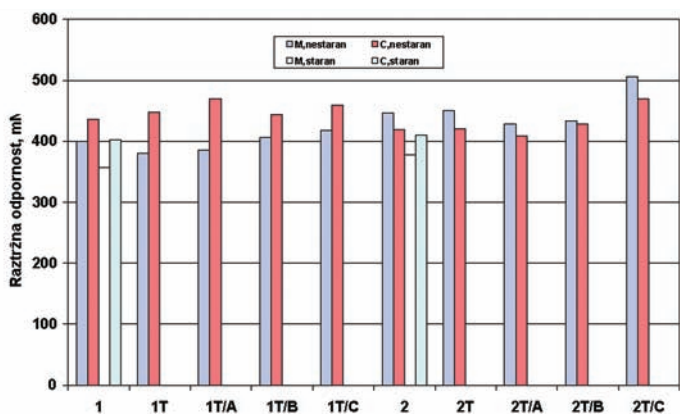


Diagram 3. Vpliv umetnega staranja na spremembo raztržne odpornosti.

Diagram 4. Vpliv umetnega staranja na spremembo pH površine.

površinske zaščite ni bistvenih razlik.

Lastnosti površine

Izmerjene vrednosti za *prepustnost papirja za zrak*, merjene po metodi Gurley, kažejo, da sta oba tiskovna vzorca papirja popolnoma neprepustna za zrak, kar pomeni, da imata popolnoma zaprto površino.

pH površine je pri vseh testnih vzorcih v območju $7,0 \pm 0,2$, kar kaže na to, da sta oba vzorca z vsemi vrstami zaščitnih premazov izdelana v nevtralnem področju (diagram 4). V postopku umetnega staranja se vrednosti pH površine znižajo za 0,1 do 0,2 enote, vendar so dosežene vrednosti ustrezne za obstojne vrste izdelkov.

Tiskovni material vzorca 1 dosega višjo *hrapavost* po metodi PPS glede na vzorec 2 (diagram 5; *glej nadaljevanje v številki 4/2005*). Pri vzorcu 1 se hrapavost s tiskom in vrsto zaščite zniža, medtem ko se pri vzorcu 2 s tiskom in zaščito A poveča. Najnižjo hrapavost smo ugotovili na tiskovnem vzorcu materiala 2, pri površinski zaščiti B in C, tudi po postopku pospešenega umetnega staranja.

Pospešeno umetno staranje na vseh testnih vzorcih 1 in 2 vpliva na neugodno povišanje hrapavosti PPS za 0,2 do 0,4 μm . Najbolj hrapava površina je na vzorcu potiskanega papirja 1, ki je zaščiten z ofsetnim premazom A.

Meta ČERNIČ LETNAR

Inštitut za celulozo in papir Ljubljana

Marko KOS

KVM Grafika, Ribnica



GRAFIČAR

REVILJA SLOVENSКИH
GRAFIČARJEV
3/2005

Založnik in izdajatelj **DELO, d. d.**
Predsednik uprave **Tomaž Perovič**
Soizdajatelj **GZ Slovenije, Zdrženje za tisk**

Glavni in odgovorni urednik **Marko Kumar**

Lektorica **Zala Budkovič**

Uredniški odbor **Andrej Čuček**
Gregor Franken
Gorazd Golob
Klementina Možina
Ivo Oman
Leopold Scheicher

Naslov uredništva **Delo - GRAFIČAR**
Dunajska c. 5
SI-1509 Ljubljana

T. **+386 1 47 37 424**
F. **+386 1 47 37 427**

internet www.delo.si/graficar

TRR: 02922-0012208609

Letna naročnina je **4600** SIT.
Posamezne številke po ceni **990** SIT
dobite na našem naslovu.
Revija izide šestkrat letno.

Grafična podoba **Ivo Sekne**

Naslovnica
foto **Marko Kumar**
oblikovanje **Marko Kumar**

Grafična priprava **Delo Grafičar**
Tisk in vezava **Delo Tiskarna, d. d.**

Uredništvo ne odgovarja za izrazje in jezik v oglasih in prispevkih, ki so jih pripravile tretje osebe (oglasne agencije, reprodukcii ...).

Tudi ni nujno, da se odgovorni urednik strinja s strokovnim izrazjem in definicijami v objavljenih prispevkih.

