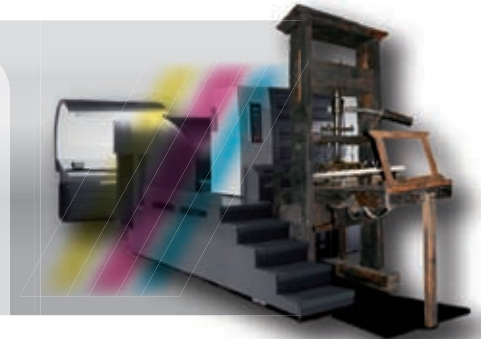


Prispevek je nastal v okviru izdelave diplomske naloge pod mentorstvom izr. prof. dr. Tadeje Muck in somentorstvom dr. Marice Starešinič.

EMBALAŽA

NELAKIRANA, LAKIRANA ALI PLASTIFICIRANA?



Embalaza, predvsem pa njen videz, ima vedno večji pomen. Prav zato se nam zdi smiselno predstaviti metode in rezultate preizkušanja odpornosti embalaže proti različnim dejavnikom. Na prodajnih policah je vedno več dodatno površinsko oplemenitenih (plastificiranih, lakiranih) embalaž, zato nas je zanimalo, kakšen vpliv ima tako oplemenitenje nanjo in na njen videz, če jo izpostavimo umetnemu staranju, svetlobnemu delovanju in drugim možnim dejavnikom.

Embalaza je danes ključen in hkrati tudi najmočnejši del trženja posameznega izdelka. Podjetje National Biscuit Company je leta 1898 v ZDA prvo dalo na trg kekse v prodajni embalaži take velikosti in oblike, da je zadovoljila potrebe povprečno velikega gospodinjstva, in od takrat se je embalaža kot konfiguracija zelo spremenila. Njen pomen se je vse do danes spreminjal od začetne zaščitne do prodajne funkcije kot načina pospeševanja prodaje izdelka. Tako lahko rečemo, da je različna embalaža pomemben del našega življenja, zato je nekako samoumevno, da se vprašamo, ali se res uporablja za svoj namen? Ali varuje izdelek, ki ga embalira? Kaj se z njo zgodi ob izpostavljanju svetlobi, vodi? Ali je embalaža, ki je dodatno oplemenitenjena, res boljša od le potiskane? Hoteli smo preizkusiti embalažo in ugotoviti, kakšna je njena dejanska odpornost proti različnim dejavnikom, s katerimi lahko pride v stik.

Vzorci za preizkušanje

Preizkušali smo štiri vzorce, pri čemer smo jih med seboj primerjali v parih. V posameznem paru sta bila enako potiskana vzorca, ki sta se med seboj razlikovala po površinskem oplemenitju oz. neoplemenitju. Želeli smo ugotoviti, kako dodatno površinsko oplemenitje (plastifikacija, lak) vpliva na kakovost izbrane embalaže.

Vzorci, razvidni iz preglednice 1, so bili natisnjeni v tehniki ofsetnega tiska z naslednjimi tiskarskimi barvami in na naslednjih tiskarskih strojih:

- ↗ vzorca Orbit in Orbit plastificirani sta bila natisnjena s tiskarskimi barvami Hartmann na petbarvnem tiskarskem stroju Heidelberg,
- ↗ vzorca Braun osnovni in Braun UV pa sta bila natisnjena s tiskarskimi barvami Sun Chemical na tiskarskem stroju MAN Roland 700.

smo na izvornih (nestaranih) in na starih vzorcih primerjalno merili hrapavost. Vzorce smo si ogledali pod SEM (vrstični elektronski mikroskopski čitalec) in določili svetlobno odpornost, odpornost proti različnim dejavnikom ter proti globokemu zamrznjenju.

Merjenje vrednosti L*a*b*

Vrednosti L*a*b* smo merili s pomočjo sistema CIE L*a*b*, pri čemer je barvni prostor definiran s tremi koordinatami

Ime vzorca	Barve tiska	Vrsta kartona	G [g/m ²]	Vrsta laka	Dodatna obdelava/opombe
Orbit	CMYK	leiner	230	brez	Vzorec je le potiskan, brez dodatne površinske obdelave.
Orbit plastificirani	CMYK	leiner	230	brez	Vzorec je potiskan, kaširan na B2K/B+E, petslojno lepenko, in plastificiran.
Braun osnovni	CMYK + 1 panton	mmt mm skupina gd2	230	osnovni lak	Vzorec je potiskan in lakiran z osnovnim tiskarskim lakom.
Braun UV	CMYK + 1 panton	mmt mm skupina gd2	230	osnovni in UV-lak	Vzorec je potiskan, lakiran z osnovnim tiskarskim lakom in dodatno lakiran še z UV-lakom.

Preglednica 1: Vzorci, ki smo jih preizkušali.

Metode raziskav

Vsem vzorcem smo na kontrolnih klinih ali na polnih rastrskih poljih najprej izmerili vrednosti L*a*b* (po sistemu CIE), nato smo polovico vseh vzorcev umetno starali v kondicionirni komori. Potem

L* (svetlost), a* (rdeče-zelena koordinata) in b* (rumeno-modra koordinata). Merili smo s pomočjo spektrofotometra X-Rite in merilnega programa Tool Crib pri osvetlitvi D50 in kotu opazovanja 2°. Po izmerjenih vrednostih smo izračunali

barvno razliko ΔE^* med osnovnimi vzorci in vzorci, ki so bili izpostavljeni različnim dejavnikom.

Umetno staranje pri 80 °C in 65-odstotni vlažnosti (SIST ISO 5630-3:1997)

Umetno staranje z mokro toplotno obdelavo pri 80 °C in 65-odstotni vlažnosti je potekalo v kondicionirni komori šest dni. Po končanem umetnem staranju smo izračunali barvno razliko med osnovnimi in umetno staranimi vzorci.

Določanje hrapavosti po Bendtsenu (ISO 8791-2)

Hrapavost smo določali po Bendtsenu, pri čemer je definirana kot količina zračnega toka v mililitrih na minuto pretoka zraka med merilnim obročem merilne glave aparata in površino preizkušanca. Pri tem večja količina pretečenega zraka pomeni večjo hrapavost preizkušanca.

SEM – vrstična elektronska mikroskopija

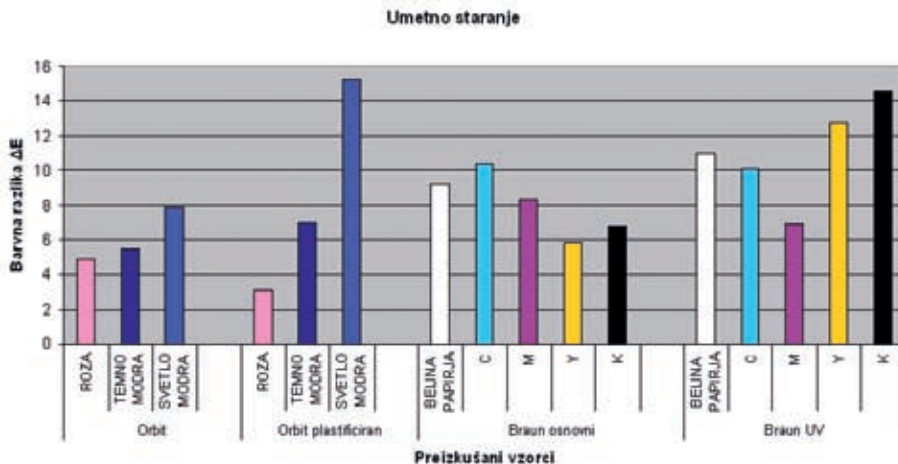
S pomočjo vrstične elektronske mikroskopije, ki nam podaja povečano prostorsko sliko površine, smo opazovali površino vzorcev in tako lažje primerjali vpliv dodatnega oplemenitenja na hrapavost.

Določanje svetlobne odpornosti (SIST ISO 12040)

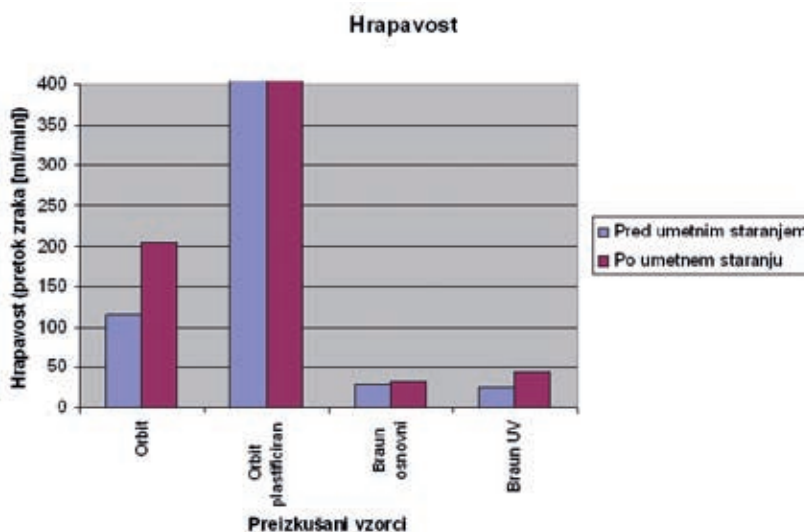
Svetlobno odpornost smo določali s pomočjo Xe-testa, pri čemer smo vzorce izpostavili 72-urnemu delovanju Xe-svetlobe, ki najbolje simulira delovanje sončne svetlobe in hkrati omogoča pospešeno testiranje. Tako pred izpostavitvijo delovanju Xe-svetlobe kot tudi po njej smo vzorcem izmerili vrednosti $L^*a^*b^*$ in izračunali barvno razliko ΔE^* .

Določanje odpornosti proti različnim dejavnikom (SIST ISO 2836:2004) (voda, olje, alkohol, detergent)

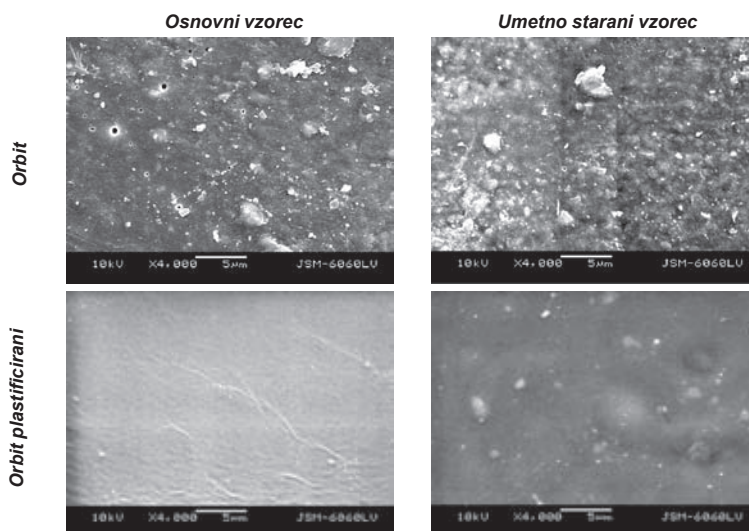
Odpornost proti različnim dejavnikom smo preverjali po standardu, pri čemer smo za določanje odpornosti vzorcev proti vodi, detergentu in olju v posamezno tekočino namočili štiri filtrske papirje, med katere smo vstavili vzorec, ga za določen čas obtežili z utežjo, izpirali in posušili. Odpornost proti alko-



Slika 1: Barvne razlike vzorcev pred umetnim staranjem in po njem.



Slika 2: Hrapavost vzorcev pred umetnim staranjem in po njem.



Slika 3: Slike vzorcev, fotografirane pod vrstičnim elektronskim mikroskopom SEM.

holu smo preverjali tako, da smo vzorec potopili v kozarec z alkoholom ter po določenem času primerjali barvo alkohola z vzorcem s testnim alkoholom v drugem kozarcu.

Odpornost proti globokemu zamrznjenju

Vzorci (izvirne in umetno starane) smo zamrznili za 48 ur pri -20 °C, pri čemer smo vsak vzorec zgibali pred zamrznjenjem in

po njem. Zgibe vzorcev smo fotografirali, jih obdelali v programu ImageJ in določili delež počene površine posameznega vzorca.

REZULTATI IN KOMENTARJI

Umetno staranje pri 80 °C in 65-odstotni vlažnosti

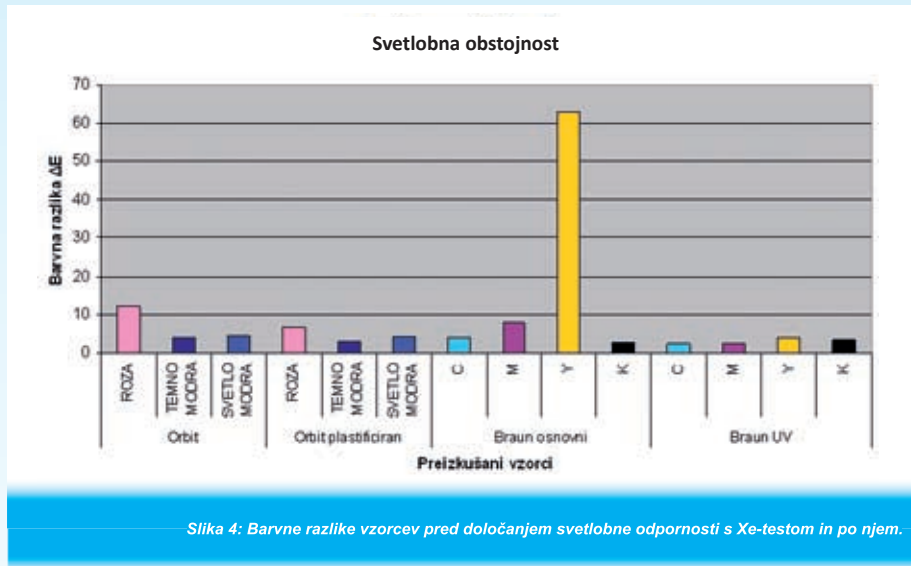
Pri večini barv, ki smo jih merili, je bila barvna razlika ΔE^* pred umetnim staranjem in po njem večja kot šest. Ta razlika je opazna že s prostim očesom in zato pri embalaži, pri kateri je sam videz izjemno pomemben, nedopustna. Ugotovili smo, da dodatno površinsko oplemenitenje ne varuje nujno bolje embalaže pred staranjem in spremembo barve. Kot je razvidno iz slike 1, so imele nekatere barve manjšo ΔE^* pri neoplemenitem vzorcu, druge pa pri oplemenitem.

Določanje hrapavosti po Bendtsenu

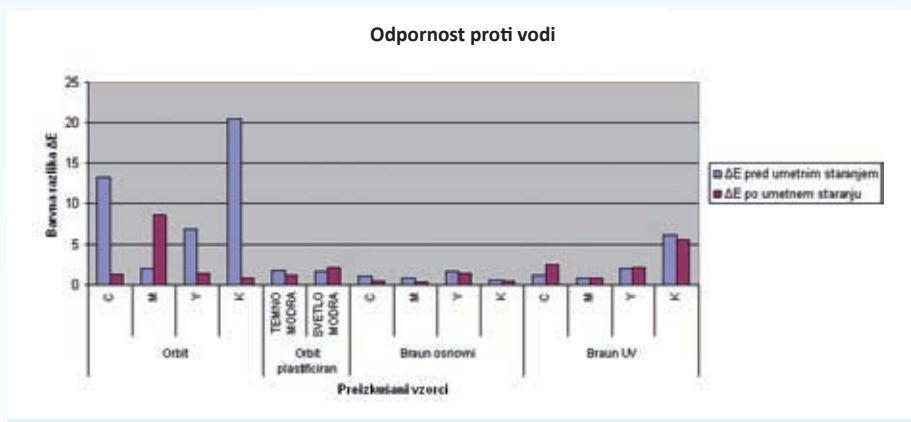
Iz slike 2 ugotovimo, da se hrapavost z umetnim staranjem poveča pri vseh vzorcih, kar kaže na degradacijo materiala. Hrapavost vzorca Braun UV je pred umetnim staranjem malenkost manjša kot hrapavost vzorca Braun osnovni, po umetnem staranju pa je prav nasprotno. Hrapavost vzorca Orbit plastificirani je veliko večja kot pri vzorcu Orbit. Slutili smo, da je možno, da gre tako veliko hrapavost plastificiranega vzorca v primerjavi z le potiskanim pripisati kaširanju na valoviti karton. Zato smo pozneje vzorca pogledali še pod vrstičnim elektronskim mikroskopom SEM.

SEM

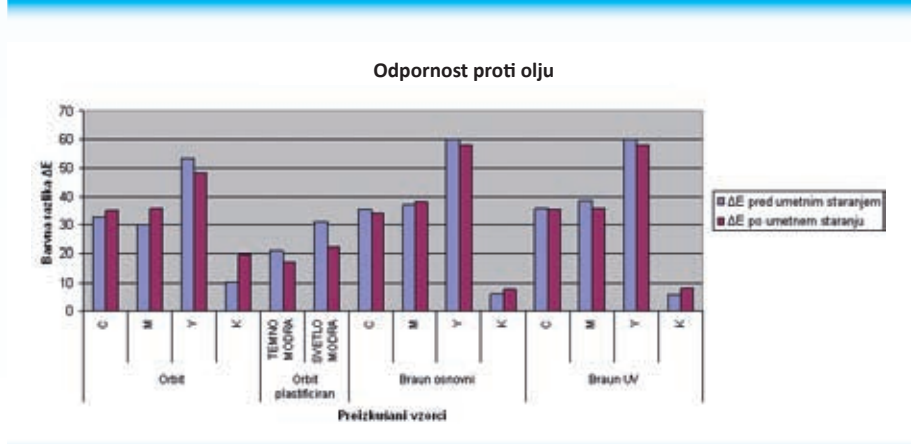
Površino vzorcev smo analizirali tudi s pomočjo vrstičnega elektronskega mikroskopa, pri čemer smo ugotovili, da sta neoplemenitena vzorca precej bolj hrapava kot oplemenitena. Ugotovili smo, da je hrapavost pri vzorcu Orbit plastificirani res večja zaradi kaširanja na valoviti karton, ter s tem dokazali, da hrapavost, ki smo jo določili z metodo po Bendtsenu, pri tem ni realna. Iz slike 3 je razvidno, da je vzorec Orbit, ki je le potiskan, precej bolj hrapav kot vzorec Orbit plastificirani. Prav tako je opazna razlika v hrapavosti vzorcev pred umetnim staranjem in po njem.



Slika 4: Barvne razlike vzorcev pred določenjem svetlobne odpornosti s Xe-testom in po njem.



Slika 5: Barvne razlike med vzorci pred izpostavitvijo stiku z vodo in po njej.



Slika 6: Barvne razlike med vzorci pred izpostavitvijo stiku z oljem in po njej.

Svetlobna odpornost

Pri določanju svetlobne odpornosti s Xe-testom smo ugotovili, da tako plastifikacija kot dodatno UV-lakiranje varujeta barve vzorcev, saj dodatno oplemenitena vzorca dosegata manjše barvne razlike ΔE^* med vzorci pred Xe-testom in po njem kot neoplemenitena vzorca (slika 4).

Določanje odpornosti proti različnim dejavnikom (voda, olje, alkohol, detergent)

➤ Odpornost proti vodi

Glede na to, da smo vodi izpostavili tako umetno starane kot tudi izvorne vzorce embalaže, smo pričakovali, da bodo prvi zaradi degradacije pri visoki temperaturi in visoki vlažnosti slabše odporni proti vodi. Vendar lahko iz slike 5 opazimo, da to ni pravilo. Ugotovili smo, da plastifikacija pri vzorcu Orbit plastificirani res dodatno varuje vzorec, ob tem pa tudi to, da je vzorec Braun osnovni bolj odporen proti vodi in ima manjše barvne razlike kot vzorec Braun UV, ki je UV-lakiran. Iz tega sledi, da UV-lak ne poveča odpornosti proti vodi.

➤ Odpornost proti olju

Odpornost proti olju je pri vseh vzorcih zelo slaba. Barvne razlike pri večini barv so nad 20 (slika 6), največje so pri rumeni, najmanjše pa pri črni tiskarski barvi. Spet bi težko rekli, da UV-lakiranje bolje varuje embalažo, saj so barvne razlike tako pri vzorcu Braun osnovni kot pri vzorcu Braun UV približno enake. V povprečju ima med vsemi najboljše rezultate vzorec Orbit plastificirani.

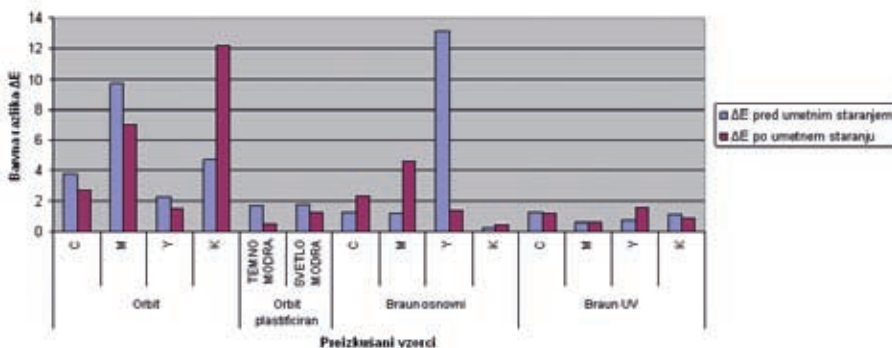
➤ Odpornost proti detergentu

Pri opazovanju barvnih razlik (slika 7), ki so nastale na embalaži pred izpostavitvijo detergentu in po njej, pa bi lahko rekli, da dodatno oplemenitenje vzorcev Orbit plastificirani in Braun UV res bolje varuje embalažo pred detergenti. Boljše odpornosti izvornih vzorcev spet ne moremo dokazati, saj ni konstantna pri vseh vzorcih.

➤ Odpornost proti alkoholu

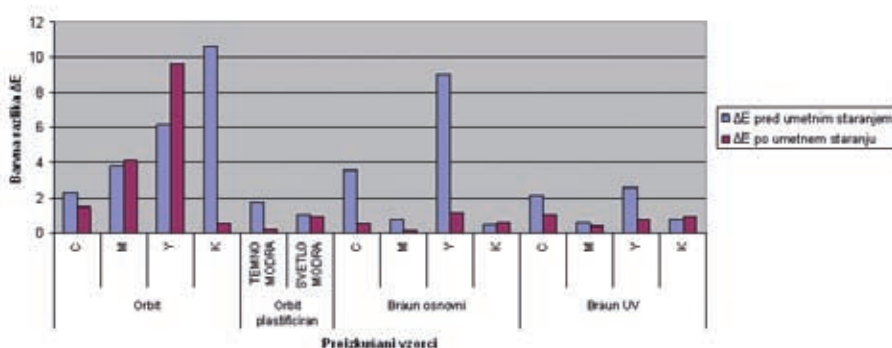
Podobno kot pri preverjanju odpornosti proti olju in detergentu se tudi pri tem (slika 8) kaže boljša odpornost vzorca Orbit plastificirani kot vzorca Orbit, pri vzorcih

Odpornost proti detergentu



Slika 7: Barvne razlike med vzorci pred izpostavitvijo stiku z detergentom in po njej.

Odpornost proti alkoholu



Slika 8: Barvne razlike med vzorci pred izpostavitvijo stiku z alkoholom in po njej.

Vzorec	Fotografija pregiba	Pregib po obdelavi v programu ImageJ	Delež pokritosti s črno barvo (delež počenega vzorca)
osnovni vzorec pred zamrznjenjem			0,57 %
osnovni vzorec po zamrznjenju			1,65 %
umetno starani vzorec pred zamrznjenjem			2,55 %
umetno starani vzorec po zamrznjenju			3,09 %

Slika 9: Fotografije pregibov, pregibi po obdelavi v programu ImageJ in deleži počene površine osnovnega in umetno staranega vzorca Braun UV pred zamrznjenjem in po njem.

Braun osnovni in Braun UV pa tega spet ne moremo slepo trditi. Lahko rečemo, da vzorec Braun UV v povprečju dosega boljše rezultate kot vzorec Braun osnovni, vendar ne pri vseh tiskarskih barvah. Najboljšo odpornost proti alkoholu dosega

plastificirani vzorec, spet pa, kot pri vseh opisanih odpornostih proti različnim dejavnikom, tudi pri tem ne moremo reči, da so bolj odporni izvorni ali umetno starani vzorci, saj je to povsem odvisno od vsakega vzorca in barve posebej.

Odpornost proti globokemu zamrznjenju

Ko smo primerjali izvorne vzorce, ki niso bili zamrznjeni, smo opazili, da je površina najbolj popokala na vzorcu Orbit, ki je le potiskan, najmanj oziroma nič pa na vzorcu Orbit plastificirani. Precejšen delež površine je počil tudi na UV-lakiranim vzorcju Braun UV. To gre pripisovati

predvsem osnovni površini in neelastičnosti tiskarske barve in laka. Delež in videz počene površine (pred obdelavo v programu ImageJ in po njej) vzorca Braun UV sta prikazana na sliki 9, iz katere lahko ugotovimo tudi, da umetno starani vzorci počijo bolj kot izvorni. Podobno lahko rečemo tudi za zamrznjene vzorce, ki so popokali bolj kot nezamrznjeni.

ZAKLJUČEK

Po izdelanih analizah izbranih vzorcev embalaže smo ugotovili:

- Vsi obravnavani vzorci so zelo slabo odporni proti umetnemu staranju.
- Svetlobno so bolj odporni dodatno oplemeniteni vzorci (predvsem plastificirani vzorec Orbit plastificirani).
- Neoplemeniteni in umetno starani vzorci so bolj hrapavi kot dodatno oplemeniteni.
- Proti različnim dejavnikom je od vseh vzorcev najbolj odporen Orbit plastificirani, sledi mu Braun UV (razen pri odpornosti proti vodi).
- Odpornost proti zamrznjenju je najboljša pri vzorcu Orbit plastificirani, UV-lakiran vzorec Braun UV pa je slabše odporen proti pregibanju in globokemu zamrznjenju.

Povzamemo lahko, da dodatno oplemenitenje v večini primerov res dodatno zavaruje embalažo pred svetlobnim delovanjem, umetnim staranjem, različnimi tekočinami itn., pri čemer pa ima plastifikacija boljše lastnosti kot UV-lak, saj se je

pri preizkušanju vzorec 2 v vseh primerih izkazal kot najboljši. Dejstvo pa je, da k boljšim, predvsem mehanskim lastnostim embalaže veliko pripomore tudi kaširanje na valoviti karton. Kljub temu pa se moramo zavedati, da vsa embalaža ne more biti (čeprav ima boljše lastnosti) dodatno oplemenitena, saj že osnovno embalaranje predstavlja velik delež celotne cene izdelka.

Literatura:

1. RADONJIČ, G.: *Embalaža in varstvo okolja*. Maribor: Založba Pivec, 2008. 310 str.
2. RUTAR, V.: *Nekatere preizkusne metode karakterizacije papirjev, kartonov in lepenke: materiali za tisk in dodelavo: vaje*. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 2002, 82 str.
3. BRAČKO, S.: *Tipologija barv: vaje*. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 2006, 34 str.
4. *How the SEM works [dostopno na daljavo]*. Scanning electron microscope. [citirano 13. 8. 2008]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.mos.org/sln/sem/seminfo.html>>
5. *SIST ISO 5630-3:1997 Paper and board - Accelerated ageing - Part 3: Moist heat treatment at 80 °C and 65 % relative humidity*
6. *ISO 8791-2:1990 Paper and board -- Determination of roughness/smoothness (air leak methods) - Part 2: Bendtsen method*
7. *SIST ISO 12040:1997 Graphic technology — Prints and printing inks — Assessment of light fastness using filtered xenon arc light*
8. *SIST ISO 2836:2004 Graphic technology — Prints and printing inks — Assessment of resistance to various agents*
9. BOGATAJ, U.: *Vpliv oplemenitenja površine na gradacijo embalaže: diplomsko delo*. Ljubljana, 2008. 52 str.

GHENT OUTPUT SUITE 3

brezplačno in enostavno testiranje delovnih procesov

Nov programski paket Ghent Output Suite 3 omogoča testiranje PDF-obdelave in s tem poveča zanesljivost ustreznega iztisa. Tako oblikovalski kot produkcijski delovni sistemi obdelave PDF-podatkov lahko povzročajo vrsto napak. Novi paket Ghent Output Suite 3 preverja korektnost vaših sistemov in s tem zagotavlja večjo zanesljivost stopnje obdelave.

Novosti, ki jih prinaša omenjeni paket, so: preverjanje prekrivanja belih površin, upodobitvenih karakteristik, ICC zasnovanega prekrivanja, izvornih barvnih karakteristik. Odslej so na voljo tudi izpopolnjena navodila za uporabo.

UPORABA

Paket Ghent Output Suite je uporaben tako za oblikovalce kot tudi za razvojne inženirje PDF-aplikacij. Sestavljajo ga datoteke za preizkusa delovnih sistemov, vse od aplikacijskih vmesnikov preloma, obdelave, poskusnega iztisa pa do izdelave plošč.

Veliko razvojnih podjetij ga uporablja za generiranje ukaznih pogovornih oken in s tem posledično ustrezno definiranje vseh vključujočih nastavitvenih parametrov. Prav zato je paket primeren tudi za operaterje in preverjanje dokumentov, preden gre do nadaljnjega procesa, npr. izdelave plošč.

POTREBA PO GHENT OUTPUT SUITE

Razvojna skupina Ghent je ena izmed bolj priznanih, saj sodeluje in razvija omenjeni testni paket na osnovi glavnih grafičnih akterjev. Z uveljavitvijo standarda PDF-X je s svojimi rešitvami našla precej aplikacij, ki niso združljive z omenjenim standardom in zato niso zanesljive oziroma zadovoljiva orodja za profesionalno učinkovito produkcijo. Prav zato je ob nakupu in nadgraditvah sistemov priprave paket Ghent Output Suite več kot priporočljiva in uporabna rešitev.

NADGRADNJE

Paket se razvija v skladu s standardi PDF, zato je priporočljivo dosledno sledenje nadgradnjam paketa na spletni strani razvojne skupine Ghent PDF: <http://www.gwg.org>.

O RAZVOJNI SKUPINI GHENT

Razvojna skupina Ghent je bila ustanovljena junija 2002. Je mednarodni sestav pomembnejših akterjev grafične industrije in dobaviteljev Evrope ter Velike Britanije. Njihov namen je izdelati univerzalni paket za analizo korektnosti obdelavnih oziroma pripravljalnih delovnih sistemov, zasnovanih na kodi PDF.

Člani grafičnega združenja: AIDO (Španija), BPIF (Velika Britanija), BVDM (Nemčija), CMBO (Nizozemska), DDPFF (Danska), Digital AdLab UK, ERA (Nemčija), Febelgra (Belgija), FESPA (VB), FTA (ZDA), IDP Group (Nizozemska), IPA (ZDA), IdeAlliance (ZDA), Madrid Graphic Arts Cluster (Španija), Medibel+ (Belgija), Nederlands Uitgeversverbond/Cebuco (Nizozemska), PDFX-ready (Švica), PPA (VB), rotasjon (Norveška), TAGA Italia (Italija), UNIC (Francija), VFG (Avstrija), VIGC (Belgija) in VSD (Švica).

Člani s področja programskega razvoja: Adobe, Adstream, Agfa, Callas, CGS, Dalim Software, Enfocus, EskoArtwork, Global Graphics, GMG Color, Heidelberg, ICS, Kodak, OneVision, Quark, Screen Europe in Specle.

Člani s področja grafične industrije: Associated Newspapers, Bleuprocess, Four Pees, Hearst Publishing, Medit Consult, Phototype, QuebecorWorld, Sanoma Magazines Belgie, Screen Angel, Square, Univerza Wuppertal.

Za več informacij www.gwg.org.

DIGINIP

Prenosljiv pripomoček se ob vklopu umeri samodejno. Merimo lahko dve krajni poziciji valjev hkrati ali le eno poljubno za hitro preverjanje (Quick Check). Merimo lahko pri nabarvanih ali suhih valjih, saj je merjenje še vedno znotraj toleranc. Zaradi identičnega koncepta, kot ga imajo umeritveni karbonski papirji, je aparaturna primerna za vse vrste valjev, tudi vlažilne.

V procesu nastavljanja merimo s pritiskom na gumb, meritve pa se vrednotijo v skladu z naprej definiranimi (mm oz. inč). Nastavitev valjev je tako enostavna in hitra. Umerjanje je lahko podprto tudi z zvočnimi signali.

Shranjevanje vrednosti omogoča nadzor nad valji kadar in kjer koli. Digitalni način pri tem zagotavlja enostavnost in ponovljivost umerjanja.

Dobro nastavljeni valji so osnova kakovostnega, konsistentnega otisa

Tudi najsodobnejši tiskarski stroji zahtevajo natančno nastavljene valje. Zaradi njihove tehnološke naprednosti umerjanje s pomočjo karbonskega papirja zagotovo ni zadovoljivo, saj je še vedno subjektivno.

Digitalni sistemi z minimalno napako merjenja zagotavljajo varno in ponovljivo nastavitev valjev, potrebno za konsistentno zanesljivo delo, s tem pa optimalno kakovost tiskanja. Poleg tega se valjem ob ustreznih nastavitvah tiskovnega tlaka podaljša uporabnost.

Na vlažilne valje močno vplivajo alkoholna raztopina in dodatki, saj se nabirajo na površini valja, posledica je nenehno spreminjanje obsega valjev. Neredno umerjanje lahko privede do težav z upravljanjem vlažilne raztopine in nadzorom tiska.

Za več informacij www.diginip.de.

