

Zanimljivosti

Priredila: Đurđica ŠPANIČEK

Papirnati rupčići¹

Tko još od nas nije sretan kada u fazi jake prehlade ima pri ruci kutiju mekih papirnatih rupčića pogodnih za jednokratnu uporabu?! Papirnati rupčići gotovo su istisnuli iz uporabe tekstilne džepne rupčice, koji su nekoć bili luksuzni predmet, statusni simbol rezerviran samo za dobrostojeće. U kasnom XVI. stoljeću kraljica Marija Medici, druga žena francuskoga kralja Henrika IV., natapala je svoje rupčice parfemima kako bi pokazala nadmoć nad onima koji nisu imali ni rupčice ni mirise. Džepni rupčić već dugo nije statusni simbol i uglavnom je zamijenjen papirnatim oblikom. Pojam *rupčić* opisuje mekan sanitarni krep-papir velike upojnosti.

Svojstva rupčića mijenjaju se od regije do regije ovisno o navikama i kulturi. Korejci npr. ne ispuhaju nos, već ga samo brišu tankim papirom. Nijemci vole sa sobom nositi paketić posebno čvrstih rupčića ako ih spopadne jak napadaj kihanja. Ali uvijek se traži da rupčići budu mekani. Zato se kutije s rupčićima mogu pronaći posvuda.

Iako su različiti tipovi rupčića već dugo normiran proizvod u većem dijelu svijeta, potrošnja rupčića i ostaloga sanitarnog papira ovisna je o standardu u pojedinoj zemlji. Što je viši BDP po stanovniku, to je veća potražnja za sanitarnim papirom. Jedan od najvećih svjetskih pogona danas proizvodi oko 300 000 tona rupčića godišnje. U zapadnim industrijaliziranim zemljama gotovo da nema više mjesta za rast proizvodnje. Istraživači tržišta ustanovili su da Nijemci godišnje kupuju oko 2,5 milijarda svitaka toaletnog papira. Zajedno s Austrijancima i Švicarcima godišnje u to utroše oko milijardu eura. Na takvim zrelih tržištima moguće je povećati prodaju samo zahvaljujući inovacijama i kreativnim idejama. S druge strane, u istočnom dijelu Europe zajedno s rastom standarda raste i potrošnja sanitarnog papira.

Veliki proizvođači s velikim zaradama dosta ulažu u istraživanje tržišta. Tipično dobar proizvod uključuje papirnatu ubrusu koji se ne kidaju ni kad se smoe ili papirnatu rupčicu koji izdrže oštra ispitivanja pod opterećenjem. Reklamne kampanje proizvođača promiču određeni razlikovni *image*, ali jedno je svojstvo važno za sve – mekoća. Tijekom godina mekoća je postala važan indikator kvalitete rupčića i način na koji proizvođači diferenciraju svoje proizvode. Postoje regionalne razlike, jer je osobna higijena određena individualnim kulturnim utjecajima.

Preferirana debljina sanitarnog papira ovisi o njegovoj namjeni; za preklapanja i slaganje bolji je tanji i čvršći, dok je za gužvanje bolji mekši. Osim mekoće, pri proizvodnji rupčića važna su i neka druga svojstva kao što su otpornost na trganje i upojnost. Posebno je velik izazov napraviti mekane, tanke rupčice koji se ne raspadnu čak ni kad upiju veliku količinu vode. Proizvodnja rupčića u osnovi je vrlo slična proizvodnji pisaćega ili novinskog papira. Započinje proizvodnjom vlakana odvajanjem pulpe od drvne mase, koja se kuhaju i izbjeljuju, zatim namataju na valjke i naposljetku režu.

Kvaliteta rupčića može se odrediti mjerenjem različitih parametara kao što su npr. glatkoća ili krutost. Nijedno normirano ispitivanje ne može obuhvatiti osjet mekoće; to se postiže jedino dodiranjem na ljudskoj koži. No svatko ima drukčije shvaćanje što je mekano, pa se za procjenu toga obično traži osjetljiva ruka. Za postizanje mekoće u uporabi su sredstva nazvana omekšavala. Obično su to sredstva na osnovi silikona, koja pokazuju dobra hidrofilna svojstva i mekoću. Uobičajeno je da su omekšavala hidrofobna, ali nove generacije omekšavala izazivaju baršunast opip i dobru upojnost vode, što je za rupčice veoma važno. Ispitivanje *meke ruke* provodi se tako da ispitivači ocjenjuju površinsku mekoću različito obrađenih uzoraka rupčića. Takva prethodna ispitivanja s velikim brojem ispitivača (važan je individualni osjet mekoće) obično dobro koreliraju s još opsežnijim ispitivanjem kod glavnih kupaca.

Zašto su silikoni tako dobra omekšavala? Specijalne molekule silikona *sidre* se na površini vlakana papira. One znatno vire iz površine pa ako se prijede preko njih, koža osjeća vrlo malen otpor jer one lako popuštaju. Molekule silikona na taj način

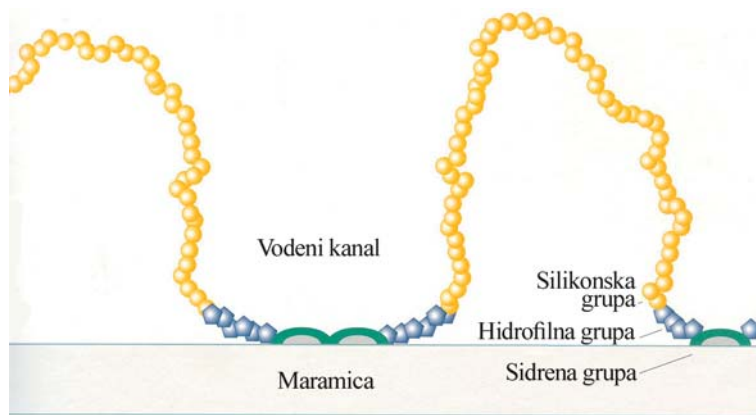
snižavaju trenje između papira i kože stvarajući osjet mekoće. Svatko tko je imao jaku prehladu cijenit će taj osjećaj mekoće na nadraženoj koži i sluznici nosa. Kombiniranjem silikona s ciklodekstrinom postiže se dodatni efekt; premaz otpušta mentol kada dođe u dodir s vlagom, što dodatno osvježava (slika 1).

Druga važna karakteristika rupčića je otpornost na trganje i miris, a omekšavala na ta svojstva ne bi smjelo utjecati. Dodatak prevelike količine omekšavala može izazvati uljni opip, čineći ih sličnima vlažnim rupčićima za čišćenje.

Silikoni se nanose na papir dvama postupcima: prolaskom kroz dva valjka, za papir u svitku, pri čemu se nanosi silikonsko mazivo omekšavajući tako površinu, ili raspršivanjem silikonske smjese niže viskoznosti na površine. Kako svaki proizvođač rabi individualno modificiran osnovni materijal za sanitarni papir, istraživači tvrtke *Wacker*, koja je najveći proizvođač silikonskih omekšavala, stalno mijenjaju svoje silikonske proizvode. Kako bi odgovorila na regionalno različite zahtjeve, tvrtka *Wacker* ima tehničke centre diljem svijeta: u Singapuru, Šangaju, Sao Paulu, kao dijelove glavnih centara u Burghausenu, Njemačka, i Duncanu, Južna Karolina, SAD. Na taj način lokalni zaposlenici mogu odgovoriti na regionalno specifične zahtjeve modificirajući postojeće proizvode u laboratorijima i uvođenjem promjena u industrijske proizvodne procese.

Pluto²

U Portugalu pluto znači život; u zemlji hrasta plutnjaka više od 30 000 obitelji živi od njegove obrade. Stabla plutnjaka traže suha i sunčana područja, gdje je toplo cijele godine. Zato najbolje uspijevaju u uskome



SLIKA 1 – Molekule silikona na površini papira daju osjećaj mekoće, a uključeni vodeni kanali povećavaju upojnost¹

mediteranskom pojasu uzduž obale Portugala, Španjolske i Italije, u sjevernom dijelu Afrike i duž južne europske mediteranske obale. Portugal posjeduje trećinu mediteranskoga hrasta plutnjaka, ali proizvodi više od polovine svjetske proizvodnje pluta. Godišnje se s portugalskih hrastova sakupi 175 000 tona pluta, što čini godišnji izvoz vrijedan 90 milijuna eura. Glavni uvoznici su Francuska, SAD, Španjolska, Njemačka i Australija.

Pluto se dobiva od kore hrasta plutnjaka (lat. *Quercus suber*) i ima tradiciju od nekoliko tisuća godina. Pluto nije moderni pronalazak. Stari Egipćani i Grci cijenili su ga za zatvaranje posuda s vinom i uljem. Pluto su upotrebljavali za potplate sandala, za plutajuće mreže te za izolaciju hladnih prostorija i krovova kuća. Ponovno je pluto otkriveno kao zatvarač posuda s vinom u XVIII. stoljeću. Prema predaji, francuski benediktinac Pierre Perignon (1639. – 1715.) naišao je na pluto eksperimentirajući proizvodnjom šampanjca.

Pluto se bere u Portugalu od lipnja do kolovoza, u najtoplije doba godine s temperaturom do 47 °C. To je i razlog zašto je berba pluta u Portugalu bila jedan od najbolje plaćenih poslova, a obično ga obavljaju cijele obitelji. Sakupljanje pluta veoma je zahtjevan posao koji traži vještinu; potrebno je mnogo iskustva da se ne uništi stablo s kojega se sjekiricom skida kora. Ispravnim skidanjem kore stablo se ne oštećuje, već naprotiv, pospješuje se stvaranje nove generacije pluta. Slika 2 prikazuje stablo hrasta plutnjaka i skidanje njegove kore.



SLIKA 2 - Stablo hrasta plutnjaka i skidanje njegove kore²

Hrast plutnjak živi oko 170 godina i potrebno je oko 20 godina do prvog skidanja kore. Nakon toga pluto se može skidati svakih devet godina. Toliko je potrebno za rast novog sloja pluta. Portugalski hrast plutnjak poseb-

no je produktivan i u svakoj berbi daje do 150 kg pluta. Regija Alentejo ima najbolje šume plutnjaka, a u području Algarve sakupi i do 5 000 kg pluta po hektaru.

Skinuta kora plutnjaka ostavlja se da očvršćuje nekoliko mjeseci, tijekom kojih kiša, vjetar i sunce stabiliziraju njegovu teksturu. Zatim se kuha uz vrenje barem jedan sat kako bi se uklonila površinska onečišćenja kao što su zemlja i kukci, povećala pravilnost sačaste strukture stanice pluta i poravnala kora, što sve olakšava postupak proizvodnje.

Pluto je prirodni materijal iznimnih svojstava. Stanice pluta imaju stijenku od pet slojeva koji zatvaraju zračnu komoru. Zrak čini do 90 % volumena, zbog čega su stanice pluta nepropusne za kapljevine i plinove. Upravo je to razlog što je pluto izvrstan materijal za brtvljenje i izolaciju te pogodan posebice za primjenu u tehnici.

Visoka fleksibilnost stijenka stanica pluta omogućuje stlačivost i elastičnost, što posebice pogoduje primjeni pluta kao toplinskoga, akustičnoga ili vibracijskog izolatora.

Ako je pluto izloženo pritisku, zrak zatvoren u njegovim stanicama se stlačuje, a volumen pluta smanjuje se proporcionalno veličini tlaka. Nakon uklanjanja tlaka pluto se vraća u prvobitni oblik bez većih deformacija. Upravo ga to svojstvo čini interesantnim za proizvodnju čepova za vino. Ipak, za zatvaranje boca pogodno je samo pluto vrhunske kvalitete, a to je samo 30 % berbe pluta. Ostalih 70 % je otpad, koji se granulira. Da bi se našlo tržište i za taj otpad, granulirani djelići miješaju se s različitim polimerima i tako nastaje novi izolacijski materijal ili tabanice za sandale. Posebna svojstva pluta pobudila su zanimanje u tvrtki Wacker, koja se već neko vrijeme bavi proizvodnjom plastomernih kompozita ojačanih prirodnim materijalima pa se nastojalo patentirati polimerni kompozit ojačan plutom. *Kemijska struktura poli(vinil-acetata) posebno je pogodna za povezivanja prirodnih materijala*, objasnio je M. Pfaadt, koji se više od dvije godine bavio plastomernim kompozitima s prirodnim vlaknima. Upravo dobro svojstvo povezivanja poli(vinil-acetata) s prirodnim vlaknima dalo mu je ideju da to pokuša i s plutom. Pluto je veoma krhko, što znači da vrlo lako puca pri savijanju. Praškasto vezivo omogućuje tomu prirodnomu materijalu iznimna mehanička svojstva, čineći ga fleksibilnijim. Na temelju te spoznaje istraživane su mogućnosti proizvodnje plastomernih kompozita ojačanih česticama pluta kako bi se dobio pogodan omjer miješanja pluta i praškaste matrice. Kao rezultat tih ispitivanja odabrane su četiri gradacije polimernog praha. One omogućuju proizvodnju pluteno-polimernih kompozita vrlo različitih svojstava, od vrlo mekih do ekstremno tvrdih materijala.

Pluteno-polimerni kompoziti (e. *Cork Polymer Composite*, CPC) mogu se oblikovati svim postupcima pogodnima za plastome-

re. Tako dobiveni kompoziti izgledaju poput prirodnog pluta unatoč prisutnosti polimera, a prema riječima M. Pfaadta, gotovo i mirišu poput pluta.

Polazni materijal za dobivanje CPC-a je granulirano pluto točno definirane veličine zrna granulata i gustoće. Granule se miješaju s prahom poli(vinil-acetata) kao veziva u omjeru 80 : 20. Svojstva dobivenoga kompozita ovisna su o veličini zrna praha polimera i omjeru miješanja pa su moguće inačice od vrlo mekanoga do tvrdog materijala.

Polimerni disperzni prašci kao dodatci za podne premaze³

Od podnih se premaza očekuje da odgovaraju na sve veće kompleksne zahtjeve koji se stavljaju pred te proizvode. Brza proizvodnja, niski troškovi i brzo sušenje te dobro prijanjanje, kvaliteta površine i dobra otpornost na opterećenja najvažniji su elementi izbora podnih premaza. Samonivelirajući mort koji sadržava disperzni polimerni prah VINNAPAS nudi upravo ono što građevinari žele.

Vrijeme je novac poznata je izreka koja nigdje više ne vrijedi negoli u građevinarstvu, gdje je rad velik dio ukupne cijene koštanja gotovoga proizvoda. Arhitekti i građevinari zato su u stalnoj potrazi za sve boljim materijalima koji im omogućuju bržu gradnju, a time i brži odlazak na novo gradilište. Podni premazi upravo su takvi materijali. Najpoznatiji je svakako cementni premaz CT, definiran normom EN 13813. CT ima prednost jer očvrstnut je vodopostojan. Proizvodi se od cementa pomiješanog s agregatom srednje veličine uz dodatak male količine vode. Površina očvršćuje tretiranjem fluoro-silikatima, impregnacijom ili premazima. Kako cementnomu mortu treba tjednima da potpuno očvrstne, a tijekom tog vremena javlja se smanjenje volumena, uglavnom se ne primjenjuje na površinama većim od 36 m². Podni premazi najbolji su primjer dinamičkih promjena tijekom gradnje. S obzirom na to da se rabe u različitim zgradama, trebaju zadovoljavati vrlo složene zahtjeve. Sadašnji uvjeti kao brza proizvodnja, niski troškovi i brzo sušenje podjednako su važni kao i dobra adhezija, kvaliteta površine i dobro podnošenje opterećenja. Tvrtke koje žele zadržati kompetitivnost na tržištu, stalno su prisiljene na nova rješenja. Podni premazi klasificiraju se kao samoizravnavajući ili nesliježući, ovisno o konzistenciji. Trenutačno su najelegantnije rješenje za dobar temeljni podni premaz samoizravnavajući premazi. Oni su u prvom redu namijenjeni za dobivanje velikih ravnih površina, dok nesliježući premazi služe za stvaranje gradacija ili popravak.

Samoizravnavajući temeljni podni premazi imaju primarnu uporabu pri renoviranjima. Tanki elastični podovi kao što su linoleum ili

PVC podovi zahtijevaju veoma ravne podloge jer je svaka neravnina odmah vidljiva. Isto vrijedi i za postavljanje parketa ili laminatnih podnih obloga. Samoizravnavajući premazi su kompleksne smjese specijalnih cementa i brojnih dodataka. Tipične komponente su cementna veziva, punila i polimerna veziva kao što su disperzni polimerni prašci. Bez tih sastojaka ne bi bilo moguće zadovoljiti različite zahtjeve koji se postavljaju pred podne temeljne podloge.

Mnoga od svojstava koja se očekuju od podnih podloga naizgled su kontradiktorna. Traži se mogućnost brzog postavljanja i dobra čvrstoća, ali istodobno i dugo vrijeme zadržavanja viskoznosti. Podloga treba biti glatka i brzo očvršćujuća, da se može koristiti kratko vrijeme nakon nanošenja, zatim otporna na trenje i ekstremno izdržljiva. Mnogi premazi pokazuju određeni stupanj *samoživljavanja*, a to znači da je na mjestima gdje se susreću dvije fronte nanošenja potrebno stvaranje monolitne površine bez vidljivih granica (slika 3).



SLIKA 3 - Samoizravnavajući podni mortovi stvaraju monolitne površine bez vidljivih granica nanašanja

Postupak dobivanja samoizravnavajućih podnih podloga neizvediv je bez polimernih prašaka. Naziv tih proizvoda potječe od njihova posebnog svojstva da s vodom stvaraju disperzije. Pri stvaranju morta nastaju posebni polimerni mostovi između krhkih mineralnih sastavnica, što znatno poboljšava prijanjanje morta na različite podloge. Polimerni mostovi istodobno povećavaju savitljivost sustava.

Disperzni polimerni prah *VINNAPAS* daje mnoge prednosti podnim premazima koji ga sadržavaju. Što je veća količina dodanog praha, to je bolje prijanjanje na podlogu, a to znači da se za podloge kao što su metal ili drvo dodaje čak do 12 % tog dodatka. Inače, krhki cementni mort zbog djelovanja polimernog praha postaje elastičniji, što bitno poboljšava vezivanje za podlogu.

Tako dobiveni materijal prigušuje naprezanja nastala zbog temperaturnih razlika ili pomicanja podloge. Svojstvo posebnih disperznih polimernih prašaka kao što je *VINNAPAS F* omogućuje *slobodno tečenje* morta, što je od velike gospodarske važnosti. To omogućuje primjenu pumpa za pokrivanje velikih površina, što je neizvedivo s uobičajenim premazima. Time se skraćuje vrijeme nanošenja, a posljedično i troškovi.

Svi proizvodi, pa čak i oni s oznakom *bez otapala*, sadržavaju malene količine hlapljivih tvari kao što je npr. terpentini iz smola drveća, koje se postupno ispuštaju iz smjese. Te su tvari prisutne u ekstremno malim količinama i mogu se držati unutar sigurnosnih granica reguliranjem ventiliranja prostora. Godine 1997. *Njemačko udruženje za*

kontrolu emisija u proizvodima za podove uvelo je klasifikaciju *EMICODE* kao pouzdan način opisivanja emisije proizvoda. Klasifikacija se temelji na točno definiranim ispitnim metodama u posebnim komorama i prema njima se određuje jedan od tri moguća razreda emisije: EC1 (vrlo niska emisija), EC2 (mala emisija) i EC3 (veća emisija).

Polimerni prašci *VINNAPAS* ne sadržavaju plastifikatore pa se mogu rabiti za proizvode koji odgovaraju strogim propisima za proizvode s vrlo niskom emisijom, EC1. Disperzni polimerni prašci zadovoljavaju visoke ekološke zahtjeve, kao i ekonomske kriterije. Samoizravnavajući podni temeljni premazi imaju posebno kompleksan sastav i moraju zadovoljavati mnoge zahtjeve. Oni omogućuju dobru pripremu, dobro prijanjanje na sve podloge, povisuju savitljivost podloge i savojnu čvrstoću, a osobito su postojani na atmosferilije. Samoizravnavajući mortovi modificirani polimerima posebice odgovaraju brzim građevinskim postupcima kao što je prekrivanje površina i podova. Na posljetku, uspjeh se uvijek temelji na dobrim podlogama.

KORIŠTENA LITERATURA

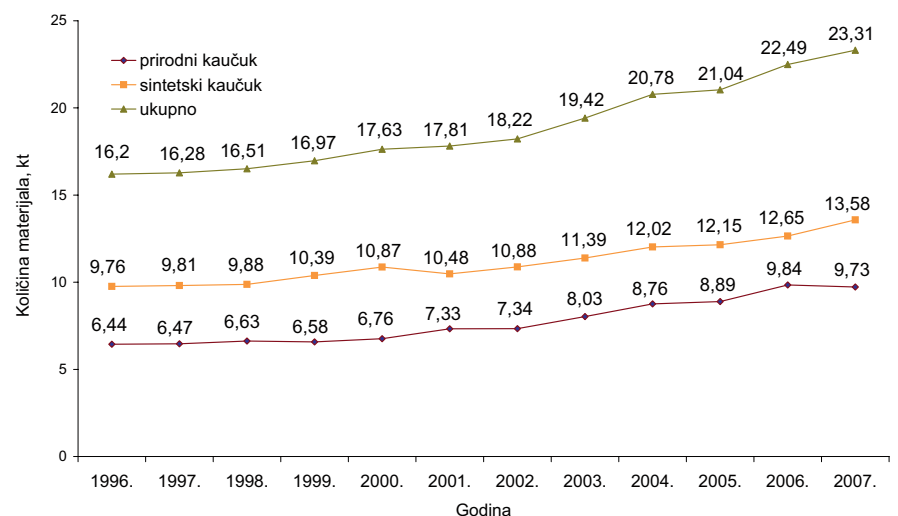
1. Löbbecke, J.: *Soft, clean and silky-smooth*, Wacker (2007)4, 17-22.
2. Boenerth, H.: *Optimized Natural Material*, Wacker (2007)4, 5-11.
3. Hoffmann, A.: *So everything runs smoothly*, Wacker (2007)4, 31-37.

Vijesti

Priredila: Gordana BARIĆ

Svjetska proizvodnja i potrošnja prirodnoga i sintetskoga kaučuka

U 2007. je u svijetu proizvedeno oko 23,5 milijuna tona kaučuka, od toga 9,7 milijuna tona ili 41,5 % prirodnoga i 13,6 milijuna tona ili 58,5 % sintetskoga kaučuka. U istoj je godini potrošeno 22,9 milijuna tona kaučuka, od toga 9,73 milijuna tona prirodnoga i 13,2 milijuna tona sintetskoga kaučuka. Na slici je prikazano kretanje svjetske proizvodnje prirodnoga i sintetskoga kaučuka u razdoblju od 1996. do 2007. Predviđa se kako će potražnja za kaučukom do 2020. rasti po stopama malo manjima od 3 % na godinu.



World Rubber Production and Consumption

Svjetska proizvodnja prirodnoga i sintetskoga kaučuka u razdoblju 1996. – 2007.