

Međunarodna konferencija o nanotehnologiji



Od 22. travnja do 5. svibnja 2006. godine u Atlanti (Georgia) i San Franciscu (Kalifornija) održane su tri međusobno povezane međunarodne konferencije pod pokroviteljstvom Vlade SAD-a, u organizaciji najvećeg svjetskog udruženja za celulozu, papir i prateće industrije TAPPI i vodeće svjetske asocijacije za nanotehnologiju IAnano: *International Conference on Nanotechnology for the Forest Products Industry* (u daljnjem tekstu TAPPI 2006), *Papermakers Conference* i *Coating and Graphic Arts Conference and Exhibit*.

Suorganizatori konferencija bile su brojne međunarodne organizacije: InnovaWood, AIChE Forest Products Division, Appita, Forest Products Society (FPS), International Academy of Wood Science (IAWS), Materials Research Society (MRS), National Nanotechnology Initiative (NNI), Paper Industry Technical Association (PITA), Society of Wood Science and Technology (SWST), U.S. Environmental Protection Agency - Research & Development i ostale. Svaka od navedenih organizacija bila je zastupljena u radu TAPPI 2006 s predstavnikom svoje zemlje, odnosno s članom u navedenim organizacijama.



Republiku Hrvatsku i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva predstavljao je priznati stručnjak i znanstvenik prof. dr.sc. Ivica Grbac. S obzirom na visoku razinu konferencija, sudjelovanje u njima bilo je ograničeno na profesionalce iz sektora šumarstva i industrija baziranih na njemu koji su izravno uključeni u istraživanje i razvoj, članove akademija te predstavnike ministarstava i vladinih agencija.

Izlaganjem *Development Scenario for Forest Products Industries* prof. dr.sc. Ivica Grbac predočio je razvojni scenarij hrvatskog sektora šumarstva i industrija baziranih na njemu. U tom razvoju nanotehnologija zauzima važno mjesto, istaknuo je u svom izlaganju hrvatski znanstvenik:

[...] *Nanotehnologija je ključna tehnologija 21. stoljeća koja će kreirati nove materijale, tehnologije i nove proizvode. Stoga, istraživački i razvojni programi Republike Hrvatske u području nanotehnologije predstavljaju jedan od prioriteta, a sve u svrhu privredne konkurentnosti, jer kontinuirana tehnološka inovacija od suštinskog je značenja za istu.*

Programski okvir TAPPI 2006



Središnja tema, poveznica svih konferencija, bila je nanotehnologija i nanoznanost, višefunkcionalni materijali i novi proizvodni procesi. Na toj temi okupili su se ugledni svjetski stručnjaci raznih struka da bi s različitim motrišta raspravljali o fenomenu i potencijalima nanotehnologije. Osim toga, raspravljalo se o utjecajima nanotehnologije na društvo, gospodarstvo i znanost te o rizicima i ograničenjima nanotehnologije. Programski okvir TAPPI 2006 obuhvatio je prezentaciju znanstvenih dostignuća na području nanotehnologije, pregled znanstvenih, ekonomskih i socijalnih trendova nanotehnoloških aplikacija u području šumarstva i industrija baziranih na njemu, a bio je upotpunjen

stručnim radionicama i forumima. Obradene su brojne teme, primjerice revolucija znanja, konvergencija industrijskih grana, biomimikrija, strojevi i alati svih vrsta, nanometarskih razmjera; mehanički, kemijski i termički senzori i procesori, programi sigurnosti i zaštite zdravlja, nanotehnologija u zaštiti okoliša, oplemenjivanje papira i strateško planiranje.

Konferencija *Papermakers Conference* dodatno je prezentirala tri dinamične teme u području proizvodnje celuloze, papira i proizvoda od papira te popratnih industrija: energiju (kako reducirati potrošnju i smanjiti troškove), ekonomičnost (kako i uz pomoć čega planirati i postići ekonomičnost) i menadžment (kako postići kvalitetno vodstvo). Jedinstvena konferencija *Coating and Graphic Arts Conference* bila je fokusirana na davanje neposrednih, korisnih informacija primjenjivih u samoj proizvodnji i na trenutačnu tehnologiju u području proizvodnje celuloze i papira. Sudionici su mogli saznati više i o primjenjivim materijalima i aplikacijama te o praktičnim idejama i rješenjima za vraćanje uložene investicije.

Glavni cilj tih događanja bilo je promicanje proizvodnje proizvoda, usluga i procesa koji su utemeljeni na znanju i visokim tehnologijama te su stoga i prihvatljiviji za okoliš. To su:

- nanobiotehnologija;
- primjena nanotehnologije u sektoru šumarstva i u industrijama baziranim na njemu;
- tehnologije proizvodnje i prerade višefunkcijskih materijala i biomaterijala;
- razvoj novih procesa te fleksibilni i inteligentni proizvodni sustavi;
- sustavi za održivo upravljanje otpadom i kontrolu opasnih tvari u proizvodnji i preradi;
- optimizacija životnog ciklusa industrijskih sustava proizvoda i usluga.

TAPPI 2006, uz ostalo, ponudio je sudionicima mogućnost da nauče kako osigurati financijska sredstva, locirati iste i na optimalan način primijeniti za istraživačke i razvojne programe u području nanotehnologije.

Budućnost nanotehnologije

Vodeću ulogu u nanotehnologiji danas imaju Sjedinjene Američke Države, slijedi ih Japan te manje razvijene zemlje poput Indije, Kine i Brazila. U programu *TAPPI 2006* kao domaćini i vodeći subjekt na području nanotehnologije, američki su znanstvenici i stručnjaci upoznali sudionike sa svojim aktivnostima na području nanotehnologije.

Aktivnosti SAD-a na području nanotehnologije

Nacionalna inicijativa za nanotehnologiju (engl. The National Nanotechnology Initiative, u daljnjem tekstu NNI) ustanovljena je 2001. godine radi koordinacije istraživanja i razvoja na području nanostupanske znanosti, tehnike i tehnologije u svim segmentima savezne vlade. *Pododbor za nanostupansku znanost, tehniku i tehnologiju* (engl. The Nanoscale Scien-

ce, Engineering and Technology Subcommittee) koordinira NNI i djeluje pod pokroviteljstvom *Nacionalnog vijeća za znanost i tehnologiju* (engl. The National Science and Technology Council). U prvoj godini NNI je bio sastavljen od šest agencija savezne vlade koje su investirale u područje nanotehnologije. Otada se iznos godišnjeg ulaganja u istraživanja i razvoj nanotehnologije više nego udvostručio, dosegnuvši otprilike 1,3 mld. USD, a broj saveznih agencija koje sudjeluju i financiraju porastao je s 12 na 25. Vizija SAD-a je budućnost u kojoj sposobnost razumijevanja i kontrole stvari na nanostupanskoj razini vodi revoluciji u tehnologiji i industriji. Četiri glavna cilja su: 1. održati vrhunski program istraživanja i razvoja usmjerenog na ostvarenje cjelokupnog potencijala nanotehnologije; 2. olakšati transfer novih tehnologija u proizvode koji će dovesti do gospodarskog rasta, povećanja zaposlenosti i na drugi način pridonijeti općem dobru i 3. potpora odgovornom razvoju nanotehnologije i razvoj obrazovnih resursa, stručnjaka te prateće infrastrukture i programa za razvoj nanotehnologije.

Napredak u programu nanotehnoloških istraživanja na području drvne industrije u fiskalnoj godini 2006. ogledat će se u aktivnostima *Šumarske službe Ministarstva poljoprivrede SAD-a* (engl. USDA Forest Service), koja je pokrenula ove istraživačke programe: 1. uporaba unutarnjih nanostupanskih svojstava drva i sličnih lignoceluloznih materijala u razvoju naprednih nanomaterijala 2. uporaba nanoprocesa za promjenu lignoceluloznih materijala; 3. uporaba nanometrologijskih tehnika u istraživanju temeljne strukture materijala, načina na koji se razgrađuju i postupaka za sprečavanje njihove razgradnje. U fiskalnoj godini 2007. USDA Forest Service dodatno će ojačati te programe unutarnjim i vanjskim resursima. Znanstvenici će istraživati područja nanostupanskih fenomena i procesa, nanomaterijala, nanostupanskih naprava i sustava, instrumentacije, metrologije i standarda nanotehnologije.

Vlada SAD-a mnogo investira u budućnost nanotehnologije, povećavajući proračun iz godine u godinu. Tako je za istraživanja u području nanotehnologije 2001. godine izdvojila 116 mil. USD, a 2005. godine izdvojeno je 982 mil. USD (104% više). Za 2006. godinu određen je ukupni iznos od 1 mld. USD. Nanotehnologija je postala prava investicijska meta: privatni kapital uloženi u nanotehnologiju tijekom 2004. godine dosegno je 3,6 mld. USD.

Značenje nanotehnologije

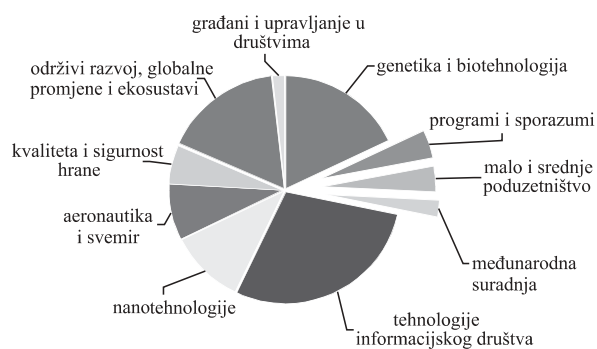
Procjenjuje se da će do 2015. godine brojne aplikacije naći primjenu u Africi, npr. nanosenzori će podizati kvalitetu tla i usjeva, a nanomembrane će onečišćenu ili morsku vodu pretvarati u pitku. Upravo zbog navedenih razloga mnoge zemlje "drugoga reda" pokreću nove nanoinicijative; to su, primjerice, Indija, Meksiko, Tajland, Filipini.

Nanotehnologija ima svoje mjesto i u zaštiti okoliša. Naime, znanstvenici se nadaju da će uz pomoć nanočestica uspjeti ukloniti štetne tvari koje uništavaju ozon u atmosferi.

Riječ je o sfernim nanočesticama od polistirola, dimenzije 60 nm, koje imaju svojstvo da se gomilaju u obliku kapljica oko perfluorugljika (PFC), tvari slične fluorklorugljikovodiku (FCKW), koji se smatra ubojicom ozona. Zamisao je da se te nanočestice rasprše u stratosferu, apsorbiraju FCKW, a zatim padnu na zemlju kao neškodljiva kiša.

Na važnost nanotehnologije upućuje podatak da jedan od tematskih prioriteta sadašnjeg programa Europske komisije za financiranje istraživanja u Europi, *Šestog istraživačkog okvirnog programa za istraživanje i tehnološki razvoj* (u daljnjem tekstu FP6) jest *Nanotehnologije i nanoznanosti, funkcionalni (pametni) materijali zasnovani na znanju, novi procesi i sredstva proizvodnje* (engl. Nanotechnology and Nanoscience, Knowledge-based Multifunctional Materials and New Production Processes and Devices), s udjelom od 1,3 mld. EUR od ukupnog proračuna FP6 (17,5 mld. EUR). Ujedno, 2004. godine EK usvojila je *Europsku strategiju za nanotehnologiju*, koja daje preporuke i inicijative kako osnažiti istraživanje i razvoj nanotehnologije, a 2005. godine usvojila je *Akcijski plan (2005 -2009) za nanotehnologiju* kako bi Europi osigurala vodeće mjesto na tom strateškom području.

Republika Hrvatska kao zemlja kandidatkinja za članstvo u EU može sudjelovati u FP6. U tom je kontekstu sudjelovanje prof. dr. sc. Ivice Grbca trebalo pridonijeti utvrđivanju mogućnosti i perspektiva budućeg sudjelovanja RH te osiguranja potrebnih preduvjeta za



Slika 1. Tematski prioriteti FP6
Figure 1 FP6 Thematic Priorities

uspješno involviranje naše zemlje u te programe. U području šumarstva i industrija baziranih na njemu nanoistraživanja će pridonijeti novom načinu razmišljanja, koji će nas dovesti na nove putove. Nove tehnologije potiču rast produktivnosti i konkurentnosti, a kako se koristiti novim tehnologijama na nov način, možemo saznati putem transfera znanja, za što je potrebno sudjelovanje hrvatskih predstavnika u međunarodnim događanjima, jer su informacije i znanje postali najvažniji činitelji društvenoga i gospodarskog razvoja i proizvodnih procesa.

prof. dr. sc. Ivica Grbac
Renata Ojurović, dipl. ing.