

Skup Europskoga saveza za polimere u Portorožu

Europski savez za polimere (e. *European Polymer Federation, EPF*) od 1996. redovito organizira skupove radi okupljanja stručnjaka iz cijele Europe i razmjene iskustava u razvoju novih polimernih materijala i metoda njihove karakterizacije. Prethodni skupovi održani su u grčkom Heraklionu, poljskom Szczecinu, nizozemskom Eindhovenu, Stockholmu te Moskvi. Kako se uobičajilo da skupove organizira predsjednik *EPF*-a u svojoj domovini, ovogodišnji skup održan je od 1. do 6. srpnja u Portorožu, u organizaciji sadašnje predsjednice *EPF*-a prof. Majde Žigon (slika 1) iz *Nacionalnog instituta za kemiju* u Ljubljani. Više ne strogo europski, skup je privukao mnogobrojne sudionike sa svih strana svijeta, njih više od 800. Najzastupljenije izvan europske države bile su Iran, Japan i Tajvan te Sjedinjene Američke Države, no bilo je i drugih sudionika iz Azije, obiju Amerika (ponajprije Čilea) te Australije i Novog Zelanda. Blizina skupa potaknula je mnoge hrvatske znanstvenike da mu se pridruže svojim usmenim i posterskim izlaganjima, pa su tako iz Hrvatske na skupu sudjelovali znanstvenici s *Kemijsko-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu*, *Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu*, *Instituta Ruđer Bošković* i *Instituta za fiziku*.



SLIKA 1. Prof. Majda Žigon drži pozdravnu riječ (foto: Tatjana Splichal)

Tijekom skupa održano je 15 plenarnih predavanja koja su dala zanimljiv presjek sadašnjeg stanja znanosti i primjene polimera i koja su bila veoma dobro posjećena (slika 2). Nobelovac Jean-Marie Lehn sa *Sveučilišta Louis Pasteur* u Strasbourgu (Francuska) govorio je o dinamičkim polimerima, koji lako mogu mijenjati bilo supramolekulnu građu zbog slabih međumolekulnih veza, bilo molekularnu građu zbog kovalentnih veza koje lako i reverzibilno pucaju i ponovno nastaju. Dinamički supramolekulni polimeri sastoje se od monomera koji se mogu međusobno povezati komplementarnim skupinama (slično bazama u molekuli DNK), dok dinamički molekularni polimeri nastaju i razgrađuju se reverzibilnom polikondenzacijom. Ovakvi polimeri otvaraju nove mogućnosti u pripravi materijala.



SLIKA 2. Publika na plenarnim predavanjima (foto: Tatjana Splichal)

Dirk J. Broer s *Tehničkog sveučilišta u Eindhovenu* govorio je o primjeni gibanja polimera u proizvodnji novih materijala, konkretnije o utjecaju gradijentnog sastava na svojstva tankih polimernih prevlaka. Takav sastav najčešće se postiže difuzijom jednoga od monomera tijekom svjetlosno aktivirane polimerizacije. Blago umreženi kapljeviti kristali pokazuju reverzibilnu osjetljivost, tj. promjenu dimenzije s promjenom uvjeta u okolišu, a u budućnosti se predviđa i osjetljivost na određene biomolekule.

Mitsuo Sawamoto sa *Sveučilišta u Kyotu* dao je pregled stanja znanosti o *živućim* radikalnim polimerizacijama koje su katalizirane prijelaznim metalima. Težište je bilo na trenutačno najzanimljivijim temama: razvoju katalizatora i metalnih kompleksa za njihovu uporabu, *živućoj* polimerizaciji funkcionaliziranih akrilata i metakrilata, preciznoj pripravi novih polimera i zvjezdastih polimera s aktivnom jezgrom.

Krzysztof Matyjaszewski sa *Sveučilišta Carnegiea i Mellona* u Pittsburghu (SAD) iznio je novi postupak *živuće* radikalne polimerizacije za pripremu nanostrukturnih materijala, za koji su dovoljni vrlo niski udjeli bakrenog katalizatora (0,001 promila). Također je naveo primjere projektiranja, sinteze, karakterizacije i primjene takvih polimera.

Markus Antonietti s *Instituta Max Planck za koloide i međupovršine*, Potsdam (Njemačka), govorio je o novoj primjeni postupaka heterofazne polimerizacije kod pripreme polimera točno određene raspodjele molekularnih masa, blok-kopolimera te vrlo jefitnih ugljikovih nanostruktura.

José M. Kenny sa *Sveučilišta u Perugi* (Italija) opisao je mogućnosti modifikacije ugljikovih nanocjevčica radi pripreme polimernih nanokompozita. Posebno ističe oksidaciju fluorom ili peroksidom kao reverzibilan način modifikacije koji ne bi utjecao na sjajna električna svojstva nanocjevčica. Fluoriranje također omogućuje spajanje aminokupina na površinu nanocjevčica, čime se poboljšava njihovo

međudjelovanje s raznim polimerima i omogućuje priprema nanokompozita dobrih mehaničkih svojstava.

Sanjay Rastogi s *Tehničkog sveučilišta u Eindhovenu* izlagao je o dinamici taljenja polimera i primjeni tih istraživanja u poboljšanju preadljivosti polimernih taljevina. Za to je potrebno postići manje prepletanje polimernih lanaca u taljevini, što je moguće polaganim taljenjem uređenoga kristalastog polimera.

Manfred H. Wagner s *Tehničkog sveučilišta u Berlinu* upozorio je na probleme u modeliranju reologije polimernih taljevina i ponudio moguće rješenje. Istaknuo je potrebu razdvajanja utjecaja intrinzičnih svojstava materijala na njegova svojstva od utjecaja preradbenih uvjeta, čime bi se omogućilo ciljano projektiranje željenih svojstava.

Alexei R. Khokhlov s *Državnog sveučilišta u Moskvi* predložio je pripravu kopolimera novih svojstava planskim nizanem monomera kao alternativu razvoju monomera posebnih kemijskih sastava. Polazeći od prirodnih globula bjelančevina, iznio je teoriju o rasporedu hidrofilnih i hidrofobnih monomera u kopolimeru koji bi doveo do nastanka željene morfologije. Dosadašnji rad većinom se svodi na računalno modeliranje i simulaciju radi rafiniranja strukture takvih kopolimera.

Kurt Kremer s *Instituta Max Planck za istraživanje polimera*, Mainz (Njemačka), govorio je o problemima modeliranja polimernih materijala zbog utjecaja raznih vrsta veza i međudjelovanja na različitim razinama. Pritom se trebaju uzeti u obzir općenita svojstva, većinom entropijski uvjetovana, ali i kemijska svojstva polimera koja su entalpijski uvjetovana.

Stanislaw Slomkowski iz *Centra za molekularna i makromolekularna istraživanja Poljske akademije znanosti* govorio je o medicinskoj primjeni vrlo sitnih polimernih čestica, promjera od nanometra do mikrometra. One se mogu primijeniti u dijagnostičke svrhe, stvaranjem nakupina u doticaju s tvari čiju prisutnost dokazuju, te u terapijske svrhe, kao nosioci aktivnih ljekovitih tvari i za izgradnju kostura za rast tkiva.

Christopher K. Ober s *Cornellova sveučilišta*, Ithaca (SAD), opisao je stvaranje i oblikovanje površina materijala koji je u dodiru sa živim tkivom. Dvojaki su problemi – s jedne strane uspješno vezivanje živog tkiva na površinu, a s druge zaštitne prevlake koje bi sprječavale hvatanje algi i drugoga vodenog života na površine bez onečišćenja vodenog okoliša u kojemu se nalaze.

Brigitte Voit s *Instituta Leibniz za istraživanje polimera*, Dresden (Njemačka), opisala je pripravu polimera za biomedicinsku primjenu. Biokompatibilnost polimera vezana je uz svojstva njihove površine pa se modificira cijepljenjem hidrofilnih i amfofilnih polimera

te polimera koji reagiraju na toplinu (e. *thermo-responsive polymers*).

Rudolf Podgornik sa *Sveučilišta u Ljubljani* govorio je o mezofazama (modifikacijama) DNK i iznio najnovije rezultate istraživanja.

Taihyun Chang sa *Sveučilišta znanosti i tehnologije*, Pohang (Koreja), prikazao je proširenje mogućnosti kromatografije isključenja po veličini (SEC) za karakterizaciju polimera, interakcijsku kromatografiju (e. *Interaction Chromatography*, IC). Odgovarajućim programom zagrijavanja kolone prilikom mjerenja poboljšano je razdvajanje polimernih molekula iz smjese po molekulnim masama i razgranatosti.

Uz plenarna predavanja, održana su i mnoga pozvana predavanja po sekcijama:

1. sinteza i modifikacija polimera
2. struktura i arhitektura sintetskih polimera i biopolimera
3. složeni polimerni sustavi i nanoznanost
4. polimeri u medicini i zaštiti okoliša
5. polimeri za napredne primjene
6. teorija, modeliranje i simulacije
7. reologija i preradba polimera
8. napredak u karakterizaciji polimera.

Osobito fascinantno pozvano predavanje održao je Anthony J. Ryan sa *Sveučilišta u Sheffieldu* (Ujedinjeno Kraljevstvo), o mogućnosti pripreme sintetskih mišića iz blok-kopolimera koji kemijsku energiju oscilirajuće kemijske reakcije pretvaraju u mehaničku. Teškoća u izvedbi je pucanje materijala zbog naprezanja kao posljedice prijenosa tvari u gelu nastalom bubrenjem. Jedno od rješenja je izvlačenje tankih vlakana (kraći put prijenosa tvari smanjuje naprezanje i skraćuje vrijeme odziva) koja se zatim upleću da se dobije dovoljno jak materijal. Zanimljiva tema dodatno je začinjena sjajnim nastupom i duhovitošću izlagača.

Usmena i posterska izlaganja po sekcijama također su privukla pozornost stručnjaka koji se bave srodnim područjima. Iz Hrvatske je sudjelovalo 20 autora s ukupno deset postera i dva usmena izlaganja.

Na kraju se može samo čestitati Organizacijskom odboru s prof. Majdom Žigon na čelu i volonterima na izvrsno organiziranom i vođenom skupu. Uz radni dio bilo je mnogo prigoda za druženje i neformalne rasprave koje su duša svakoga znanstvenog skupa. Sudjelovati na skupu *EPF*-a uvijek je posebno i poučno iskustvo pa se željno iščekuje idući koji će se održati 2009. u Austriji.

Jelena MACAN