

mišljenja i komentari

Potreban je sintezologijski pogled na materijale

I. Čatić

Društvo za plastiku i gumu
Ivana Lučića 5, p.p. 119, 10 001 Zagreb
e-pošta: icatic@fsb.hr

Pišem nekoliko riječi u povodu objave teksta *Definicije pojmova vezanih uz strukturu i pripravu solova*.¹

Najprije nekoliko uvodnih napomena. Prisilno pisanje hrvatskih znanstvenika na analitičkom engleskom umjesto na sintetičkom hrvatskom ima brojne posljedice. Primjerice prevođenje engleskih riječi *design* i *polymer*.

Kako prevoditi *design*?

Dokazano je da engleska riječ *design* potpuno neprozirna. Zato se sve učestalije broji 1, 2, *dizajn*. To je modifikacija dugogodišnje brojalice 1, 2, *tehnologija*. Sve je postalo tehnologija, ali i dizajn. I to ne od danas. Prvi put sam se usprotivio pogrešnoj uporabi riječi dizajn upravo na stranicama ovoga časopisa.² Na nedavnom skupu tekstilaca,³ jer su oni veoma povezani s riječju dizajn, protumačeno je da engleska riječ *design* može značiti:^{4,5}

- *design* (glagol) = nacrtati, narisati, napraviti skicu (plan), zasnovati, konstruirati, kreirati, praviti dizajn (o. a. *dizajnirati*), namjeravati, kaniti, namijeniti, zamisliti
- *design* (imenica) = nacrt, uzorak, skica, dezen, dizajn, konstrukcija, plan, zamisao, namjera...; *interior design* = dizajn interijera = unutarnje uređenje
- *design* (glagolska imenica) = projektiranje, konstruiranje, dizajniranje, oblikovanje
- *design* (pridjev) = projektirani, osmišljeni, dizajnirani, kreirani.

Posljednjih nekoliko godina sve su češći problemi s engleskom riječju *polymer*. Prvo, najveći broj autora diljem svijeta prigrabio je tu riječ, uključujući i ovoga autora, za plastiku i gumu. Zato se započelo s raščišćivanjem toga pojma s motrišta cjeline, sintezologijski, a ne parcijalnih interesa onih koji se bave mikroorganizmi, naftom ili plastikom, sve organskim polimerima.

To je učinjeno u dvama koracima. Objavom teksta⁶ i unaprijedom inačicom^{3,7} mogući su drastični pomaci u sistematizaciji materijala.

Što su polimeri?

Polimeri su skupno ime za prirodne i sintetske *polimerne tvari* (kemijski spoj sastavljen od makromolekula) i *polimerne materijale* kojih je osnovni sastojak sustav makromolekula, makromolekulni spoj, s *opetovanim*^a jedinicama koje svojim prostornim rasporedom mogu uvjetovati nastajanje određenih konfiguracija odnosno konformacija.^{6,b}

^a U dogovoru sa savjetnicima na projektu strukovnog nazivlja *Struna*, prihvaća se prijedlog V. Rapića da prijevod za englesku sintagmu *repeating unit*, umjesto ponavljajuća, bude opetovana jedinica.

^b U izvoru je navedena literatura koja je poslužila za sastavljanje navedene definicije.⁶

Postoje organski i anorganski makromolekulni spojevi. Pozornim čitanjem uočava se proširenost tvari i materijala koji zadovoljavaju navedeni kriterij o *makromolekulnim* spojevima s većim brojem *ponavljajućih* jedinica.⁶

Nova podjela materijala^{3,7}

Na temelju navedene definicije polimera predložena je nova sistematizacija materijala. Umjesto metala i nemetala, nova podjela razlikuje polimere i nepolimere. Tu novu podjelu prikazuje tablica 1.*

Na temelju te podjele (tablica 1) u nastavku će se analizirati tekst *Definicije pojmova vezanih uz strukturu i pripravu solova*.¹

Kamo je nestalo kapljevine?

Doc. J. Macan jedna je od najperspektivnijih znanstvenica na području polimernih materijala. Na temelju autorova vlastita iskustva i jedna od najpismenijih, što je danas sve rjeđa odlika novih nastajanja odraslih na prisilnom pisanju na engleskom. Istodobno je samosvojna u svojim stavovima, također izvrsna odlika. Zato je odluka uredništva KUI da joj povjeri prijevod IUPAC-ovih termina za navedeno područje potpuno ispravna. Štoviše, savjetujem da se taj članak kao i ostale do sada objavljene IUPAC-ove preporuke prijavi za uključivanje u projekt izradbe stručnoga nazivlja pod nazivom *Struna*.

U raščlambi uočenih nedostataka treba odmah naglasiti da je J. Macan prevoditeljica, a da za definicije snosi odgovornost IUPAC. Iskustvo uči da pri izradbi definicija u raznim udruženjima koja obuhvaćaju sve zainteresirane udruge u svijetu s tog područja, baš i nema previše sustavnosti.

Uočeno je da J. Macan nije primila neke osnovne, vrlo proširene nazive iz proizvodnje plastičnih i gumenih tvorevina i čini se da ne zna neka dostignuća hrvatskoga jezika stara gotovo stoljeće i pol.

Samo dva primjera. U terminu 5.32, *reakcijska prerada polimera*, u Napomeni 2 piše: *Ova se vrsta prerade obično izvodi ekstruzijom ili injekcijskim prešanjem*. Nema ni teorijske mogućnosti da u *Struni* piše ekstruzija i injekcijsko prešanje. Oba naziva moraju imati isti jezični oblik, dakle mora biti ekstrudiranje i injekcijsko prešanje.

U stručnom se tisku vrlo često susreću nazivi polimerne tekućine ili polimerni fluidi. U sintagmi polimerna tekućina naziv tekućina uporabljen je u užem smislu. Tekućina je tvar koja zauzima oblik posude u kojoj se nalazi, a može biti kapljevine ili plin. Naziv tekućina je riječ latinskoga podrijetla, koja se u engleskom naziva fluid, francuskom fluide, njemačkom Flüssigkeit (najčešće) ili Fluidum. U hrvatskom jeziku također se susreće naziv fluid. Stoga su tekućina i fluid sinonimi. Za kapljevinu, strani su ekvivalenti u engleskom *liquid*, francuskom *liquide* i njemačkom *tropfbare Flüssig-*

* Zbog karaktera teksta nemoguć je podrobniji opis tablice 1.

T a b l i c a 1 – Od kvarkova i gluona do složenaca.^{3,7} T – postupci, procesi, P – proizvod.⁶

P	Kompozitni materijali: – organski proizvod sinteze (npr. polietilenska vlakna i plastomerna matrica) Kompozitni proizvodi: – organski proizvod sinteze i uzgojeni proizvod (npr. duromerna matrica i juta) – organski proizvod sinteze i anorganski polimer (npr. duromerna matrica i staklena vlakna) – organski proizvod sinteze i anorganski nepolimer (metal) (npr. plastična matrica i metalno ojačavalo)		Hibridni materijali: – organskoanorganski hibrid (npr. plastično zeolitni hibrid) – anorganskoorganski hibrid [npr. poli(organosiloksan) i plastika] – organsko xxx + osnovni organski polimer (xxx i protein) – organski polimerno/organsko nepolimerni hibrid {npr. poli((mliječna kiselina)-co-(glikolna kiselina)) i lipid} Hibridni proizvod: – injekcijski prešani višeslojni hibridi			
P	Kompozitni materijali* i kompozitne tvorevine**		Hibridni materijali i hibridne tvorevine			
P	Složenci (materijali i proizvodi)				n+7	
P	Metali – čelici, Al-slitine, itd.	Plastomeri: npr. polisilazani Elastomeri: npr. polisiloksani	Duromeri – PF, UP, PUR, itd.	Plastomeri – PE, PVC, PS, PA, itd.	Elastomeri – guma – elastoplastomeri	
P	Anorganske nepolimerne tvari i materijali	Anorganski sintetski polimeri	Organski sintetski polimeri (neživo)	Kemijski modificirani biopolimeri od prirodnih i uzgojenih proizvoda (živo)	Npr. ulja	
P	Anorganske tvari i materijali		Organske tvari i materijali		n+6	
T	KONTROLIRANE ANORGANSKE REAKCIJE		KONTROLIRANA ORGANSKA SINTEZA	KONTROLIRANA BIOSINTEZA		
T	UMJETNA TEHNIKA					
P			NEŽIVI ORGANSKI PRIRODNI PROIZVODI (npr. prirodni plin)	ŽIVI ORGANSKI PRIRODNI PROIZVODI	n+5	
P			FITOPOLIMERI (npr. drvo)	ŽIVOTINJSKI POLIMERI (npr. kosti)	n+4	
P			Biopolimerni organizmi (mikroorganizmi i makroorganizmi)		n+3	
P	PRIRODNO: – samородni metali: zlato, živa – metalne rudače	PRIRODNO: – glina – mica (tinjac) – zeolite	PRIRODNO: – bjelančevine (proteini) – nukleinske kiseline – polisaharidi	PRIRODNO		
P	Prirodni nepolimerni anorganski makromolekulni spojevi	Prirodni geopolimeri (prirodni anorganski polimeri)	Biopolimeri (prirodni organski polimeri)	Prirodni nepolimerni organski makromolekulni spojevi (npr. lipidi)	n+2	
P	PRIRODNI ANORGANSKI MAKROMOLEKULNI SPOJEVI (nežive prirodine – minerali)		PRIRODNI ORGANSKI MAKROMOLEKULNI SPOJEVI (žive prirodine – živi organizmi)		n+1	
	A	B	C	D		
T	GEOLOŠKI PROCESI NEŽIVOGA		BIOSINTEZA (SINTEZA ŽIVOGA)			
P	MAKROMOLEKULNI SPOJEVI (tvar)				n	
	KOLOIDI I NANOČESTICE				n-1	
P	MOLEKULE				n-2	
P	ATOMI (10⁻¹⁰ m)				n-3	
P	...					
P	KVARKOVI (10⁻²⁰ m)				n-x	
	MATERIJA					
T	PRIRODNA TEHNIKA					
T	OPĆA TEHNIKA				Razine	

keit. Naziv tekućina, kao zajedničko ime za kapljevine i plinove, nije nov. Zabilježen je u rječniku jednoga od najplodnijih tvoraca hrvatskoga znanstvenoga nazivlja Bogoslava Šuleka, tiskanom 1874.–1875. U pretisku njegova rječnika⁹ piše: Fluido, il, fis

tekućina; fluido liquido, kapljevine, kapljivo, fluido aeriformo, plin. (sv. 1, str. 314). Za kapljevinu piše: phys. tal. fluido liquido, frc. liquide, corps liquide, egl. liquid, liquid body, nj. tropfbar = flüssiger Körper (sv.1, str. 469). Za plin phys., chem. navode se

⁶ V. Rapić je upozorio na potrebu razlikovanja produkta i proizvoda. Rezultat kemijske reakcije je produkt, rezultat proizvodnje tijela je proizvod. Rezultat prirodne reakcije ili stvaranje tijela je prirodina.⁸

sljedeći nazivi: nj. Gas, frc. gaz, egl. gas, tl. gas (sv. 2, str. 787). Riječ kapljevine je udomačena kao prijevod engleske riječi *liquid*. Pojavljuje se među ostalim i u sintagmi ukapljeni plin. Sve kapljevine su tekućine, ali sve tekućine nisu kapljevine, mogu biti i plinovi.

Raščlamba dijela sažetka

Potrebno je najprije citirati dio sažetka. "U ovom dokumentu definirani su pojmovi vezani uz strukturu, pripremu i obradu anorganskih, polimernih i anorgansko-organskih hibridnih materijala, ... Namjera je da definicije pomognu čitatelju koji nije upoznat sa *sol-gel* postupkom, keramizacijom te srodnim materijalima i tehnologijama, a da istraživačima u tim područjima posluže kao vodič za ustaljenu terminologiju."

Ako se doslovno čita taj dio sažetka, može se zaključiti da postoje anorganski materijali, polimerni materijali i anorgansko-hibridni materijali. Riječi tehnologija u ovom tekstu nema mjesta, tu je primjerenija riječ postupak. Ne razumijem što znači riječ keramizacija (pojava). Pa ni nakon čitanja definicije koja tumači da je to postupak pretvaranja polazne tvari za keramiku u keramiku.^{1,d}

Kako pisati nazive materijala koji imaju anorgansku i organsku komponentu (sastavnicu)

Razmotrit ćemo najprije definiciju 4.1.22 za organsko-anorganski polimer (organic-inorganic polymer) (OIP)

Polimer ili polimerna mreža koje se skeletna struktura sastoji samo od ugljika, ali ima bočne skupine s anorganskim komponentama. U tom slučaju je osnovno organsko, a anorgansko sporedno.

Što kažu jezikoslovci za naziv anorgansko-organski? Po pravopisu u ovom nazivu sastavnice značenjski i funkcionalno su ravnopravne.

To potvrđuje i definicija 4.1.15 za anorgansko-organski polimer (inorganic-organic polymer) (IOP): polimer ili polimerna mreža koje se skeletna struktura sastoji od anorganskih i organskih jedinica. Čini se da ovo i nije najsretnije sastavljena definicija u odnosu na definiciju 4.1.12, gdje je naglašeno da je osnovna sastavnica organska.

Postoji jedna mogućnost koju bi trebalo razmotriti sa stručnoga motrišta, jer jezikoslovci će prihvatiti stručne razloge. Naime, bez posebnog raščlanjivanja, riječ plavozelen doživljava se kao nešto zeleno (osnovno) s dodatkom plavoga.^e

Za definiciju 4.1.22 bio bi primjeren naziv anorganskoorganski. U tom je slučaju organski glavna sastojnica, a anorganski ono što modificira glavnu sastojnicu. Ako je važniji anorganski dio, naziv bi bio organskoanorganski.

Kada su primjerice u pitanju hibridi, bio sam u prilici čitati tekst u kojem je pisalo proteinsko polimerni hibrid. Tako napisano ispada da je bjelančevina (nepotreban je, makar učestali, osobito u prirodnoznanstvenika naziv protein) nešto drugo, a ne osnovni polimer

^d Vjerojatno se radi o više sastojaka koji se pretvaraju u dvodimenziju, ali najčešće trodimenziju keramičku tvorevinu.⁹ Zato se navodi naziv članka: *Optimization of the ceramization process for the production of three-dimensional biomorphic porous SiC ceramics by chemical vapor infiltration*. Govori se o procesu keramiziranja tijekom proizvodnje 3D-keramičke tvorevine. Ovdje je riječ proizvodnja, kao zajedničko ime za postupak tijekom kojeg najprije nastaje nekim od postupaka praoblikovanja traženo tijelo, a zatim ono npr. procesom keramiziranja poprima željena svojstva. Nažalost vrlo mali broj stručnjaka koji se bavi materijalima razumije tu razliku. Zato se ovaj autor zalaže za obrazovanje na razini materijalstva koje uključuje materijale i proizvodne postupke, jer ne postoje duromeri, guma i keramike, neovisno o najprije praoblikovanoj tvorevini, koja umreživanjem, npr. guma, jednom od reakcija polimeriziranja i umreživanja, npr. duromeri ili keramiziranjem, keramika, poprima potrebna svojstva proizvoda.

^e Za ovaj stav nemam jezikoslovno pravilo.

već 3,5 milijarde godina. Opći naziv za taj materijal bio bi organskoorganski hibrid. Preciznije bi bilo da se napiše bjelančevinsko i sljubljeno konkretni naziv toga polimera. Još je jedan primjer drvo-polimerni kompozit. Jednostavnije bi bilo drvnopolipropilenski kompozit. Možda bi bilo još bolje rješenje da se piše drvo/polipropilenski kompozit.

Osobno pozivam prof. V. Rapića da se uključi u raspravu, jer je on fenomenalno već 1982. započeo s hrvatskim načinom pisanja polimera, pa se danas PVC piše, umjesto poli(vinilni klorid), poli(vinil-klorid), što su prihvatili i jezikoslovci za potrebe *Strune*.^f

Zaključak

Prevoditi tuđe, najčešće neusustavljene definicije, sve je prije nego jednostavan zadatak. J. Macan je to učinila s velikim znanjem i umijećem. No to ne znači da ne treba otvoriti raspravu o nekih bitnim pitanjima.

ZAHVALA

Ovaj je rad nastao u okviru projekta ERPOHEN, koji financira Nacionalna zaklada za znanost RH. Zahvaljujem Zakladi na financijskoj potpori projektu. Zahvaljujem i svim jezikoslovkinjama i jezikoslovcima koji su pomogli pri raščišćavanju ovih teških pitanja.

Zahvaljujem se prof. dr. sc. V. Rapiću i dr. sc. I. Kurtović-Budja na korisnim savjetima pri pisanju ovoga teksta.

Literatura:

1. J. Macan, Definicije pojmova vezanih uz strukturu i pripremu solova, *Kem. Ind.* **60** (3) (2011) 135–153.
2. I. Čatić, Šaržne procese projektiramo a ne oblikujemo, *Kem. Ind.* **35** (1) (1986) 57–58.
3. I. Čatić, M. Rujnić-Sokele, Zašto je precizna terminologija preduvjet donošenja odluka?, u Ž. Penava, D. Ujević (ur.), Zbornik radova 4. znanstveno-stručnog savjetovanja Tekstilna znanost i gospodarstvo. Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb, 2011., str. 55–58.
4. Ž. Bujas, Veliki englesko-hrvatski rječnik, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1999.
5. Tranexp.hr: Veliki englesko-hrvatski rječnik, Zagreb, 2008. (CD-inačica)
6. I. Čatić, G. Barić, N. Cvjetičanin, K. Galić, D. Godec, A. M. Grancarić, I. Katavić, T. Kovačić, P. Raos, A. Rogić, M. Rujnić-Sokele, N. Vranješ, D. Vrsaljko, B. Andričić, Polimeri – od prapočetaka do plastike i elastomera, *Polimeri* **31**(2) (2010) 59–70.
7. I. Čatić, G. Barić, K. Galić, A. M. Grancarić, A. Rogić, M. Rujnić-Sokele, I. Karavanić, Draft of the basic systematization of inorganic and organic macromolecular compounds, tekst prihvaćen ANTEC 2011, Boston, 1. – 3. svibnja 2011.
8. B. Šulek, Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja, pretisak, Globus, Zagreb, 1990.
9. D. A. Streitwieser, N. Popovska, H. Gerhard, Optimization of the ceramization process for the production of three-dimensional biomorphic porous SiC ceramics by chemical vapor infiltration (CVI), *Journal of the European Ceramic Society* **26**(12) (2006) 2381–2387, doi: 10.1016/j.jeurceramsoc.2005.03.259.

^f U svojstvu javnog recenzenta, prof. V. Rapić se odazvao pozivu i dao je nekoliko dragocjenih primjedbi. Nažalost dok netko ne pronade bolje rješenje, u duhu hrvatskog jezika mora se zadržati, zgodno nazvano *tursko-njemačko* rješenje. A to znači, ako preteže organski dio da se mora pisati organskoorganski hibrid.