

Pogovor s strokovnjakom

Gradnja bližnje PRIHODNOSTI



FOTO: SIAŠO BIZJAK

Janez Škrlec

Janez Škrlec je član Sveta za znanost in tehnologijo RS in predsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije ter član Strokovnega mero-slovnega sveta RS. Odbor letos praznuje že osem let uspešnega delovanja, v tem času je opravil izjemno pomembno vlogo povezovalca gospodarstva in znanosti. Njegova naloga je predvsem povezovanje malih in mikro podjetij z različnimi razvojno-raziskovalnimi institucijami. V odboru so doslej uspešno organizirali 81 strokovnih dogodkov za preko 6500 udeležencev. Med najodmevnejše spadajo Nanotehnološki dnevi, ki jih je bilo doslej že deset. Prav z odborom za znanost in tehnologijo je uspelo OZS podpisati dogovore o sodelovanju s pomembnimi institucijami: Institutom Jožefa Stefana, Kemijskim inštitutom v Ljubljani, Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, Fakulteto za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, Univerzo v Novi Gorici, Univerzo v Mariboru in Centrom odličnosti Namaste. Odlično sodelovanje odbora za znanost in tehnologijo lahko povežemo tudi s Šolskim centrom Ptuj, SERŠ iz Maribora, ŠC Velenje, TŠC Kranj in drugimi. Za praktično vsemi temi povezavami stoji Janez Škrlec.

Bionika v energetiki bo nepogrešljiva spremljevalka novih tehnologij na mnogih področjih, še zlasti v gradbeništvu in sodobni arhitekturi. Korenite spremembe na tem področju naj bi se zgodile že v naslednjih desetih letih, nekatere celo do leta 2020, ko naj bi intenzivno gradili tudi na osnovi idejnih konceptov bionike. Za kakšne tehnologije gre in katero znanje iz naravnih procesov lahko s pridom uporabimo pri gradnji stavb?

"Bionika kot veda nas usmerja predvsem v iskanje odgovorov na zahtevna tehnična vprašanja nazaj k naravi. Bionika pomeni tudi drugačen način razmišljanja. Bolj ko bomo spoznavali bioniko, predvsem kot vedo, več rešitev bomo našli v naravnih sistemih. Če bomo bioniko sprejemali kot neko rešilno vedo naše prihodnosti, bomo zagotovo nekoč gradili bistveno drugače, mogoče tudi precej ceneje, vsekakor pa manj energijsko potratno. Bistvo gradnje po bioničnem konceptu je v tem, da bo gradnja naravna z uporabo okolju prijaznih materialov, predvsem takšnih, ki bodo po uporabi razgradljivi in se bodo vračali v naravo oziroma v proces kroženja snovi in da bodo pri gradnji upošteevane številne naravne zakonitosti, to pa pomeni, da bo gradnja energijsko res učinkovita, v njej izkoriščene naravne možnosti in danosti ter učinkoviti načini osvetljevanja prostorov, ogrevanja, hlajenja, prezračevanja in drugo. Nikakor pa ne smemo prezreti dejstva, da je bila bionika v Sloveniji prepoznana kot veda in poklic šele pred nekaj leti in da nas čaka še dolga pot, da bomo na tem področju dohiteli bolj razvite države."

Kakšen je pravzaprav bionični koncept gradnje hiše?

"Bionični koncept gradnje se zgleduje po rešitvah iz narave in že danes smo lahko prepričani, da bo bionična gradnja nekoč obsegala vse segmente energijsko varčnih stavb. Bionika v energetiki pa bo nepogrešljiva spremljevalka nove razvojne paradigme skoraj na vseh področjih, še zlasti v gradbeništvu in sodobni arhitekturi. Bionika stopa torej tudi na področje gradbeništva, sodobne arhitekture, v gradnjo individualnih hiš, notranje opremljenosti in v svetu tudi že v smeri izgradnje celih bioničnih nebotičnikov in bioničnih mest. Bionični koncept gradnje lahko v nekem smislu pomeni tudi energijsko samozadostnost zgradb in večjih gradbenih kompleksov."

Če se obrnemo proti sosednji Avstriji, lahko ugotovimo, da daje bioniki izjemno velik poudarek in da je tam izobraževanje na tem področju v velikem vzponu. V njihovih izobraževalnih programih imata energetika in arhitektura posebno pomembno mesto. Kako nam glede izobraževanja kaže v Sloveniji?

"V sosednji Avstriji in tudi Nemčiji je izobraževanje na področju bionike izjemno intenzivno, lahko bi rekli, da ima bionika pri njih že tradicijo. Najbližje mesto, kjer v Avstriji poučujejo bioniko v energetiki, je Beljak. Razvoj bionike v Sloveniji je šele v zgodnji razvojni fazi. Kljub temu pa smo v Sloveniji našli način, da je bionika postala zanimiva veda in da se je začelo tudi ustrezno izobraževanje na tem področju. Največ uspeha imamo na Ptuj, kjer se že izobražujejo prvi študenti na višji in visoki strokovni šoli za naziv inženir bionike. Na Ptuj so za zdaj izbrali smer bionika v

spodaj Bionični koncept aktivne hiše v avstrijskem Gradcu. Spretno izdelani lupini s prefinjeno geometrijo podpirata aerodinamiko stavbe tudi z vidika pretoka zraka.

tehniki in industriji. V naslednjih letih lahko pričakujemo, da se bo tudi pri nas razvila bionika v smeri energetike in arhitekture. Razvoj novih smeri bionike bo predvsem odvisen od razvoja naše industrije in gospodarstva v širšem pomenu te besede. Nove smeri bionike lahko pričakujemo predvsem takrat, ko se bo izobraževanje začelo tudi na univerzitetnem nivoju. Da se bionika v Sloveniji prebujala, pove podatek, da na Ptujju že v letošnjem maju načrtujejo mednarodno konferenco o bioniki, na kateri bodo sodelovali mednarodno priznani strokovnjaki."

Nanotehnologija z nanomateriali in izdelki postaja naša realnost, o tem ni več velikega dvoma. Prav tako se nanotehnologija skozi številne nove izdelke in naprave že naseljuje v naše domove in gospodinjstva. Kako se že danes v vsakdanjem življenju srečujemo z nanotehnološkimi izdelki?

"Nanotehnologija postaja naša realnost, najpogostejše se z nanotehnologijo srečamo v obliki nanopremazov, nanomaterialov, nanostrukturiranih površin, premazov, ki imajo samočistilne lastnosti, antimikrobno zaščito, zaščito površinskih slojev pred praskami in drugimi mehanskimi poškodbami. Ponudba izdelkov iz nanomaterialov je vsak dan večja, se pa razvoj na nekaterih področjih nekoliko omejuje zaradi odprtega vprašanja nanovarnosti in toksičnosti posa-

meznih materialov. Uspešno se na primer nanopremazi danes vse pogostejše uporabljajo za zaščito različnih površin, tudi pri sončnih absorberjih. Nanotehnologija si išče pot na področju energetike, zlasti pri optimizaciji sistemov in naprav. Velikokrat se uporabnost nanomaterialov, zlasti v izdelkih, omejuje tudi zaradi cene in zahtevnosti proizvodnih procesov, kljub tem dejstvom pa nanotehnologija počasi, vendar zagotovo vstopa tudi v gospodinjstva, v gospodinjstve aparate in naprave ter ne nazadnje naše bivalne in delovne okolja."

Pomembne prednostne lastnosti nanomaterialov so med drugim večja trdota, žilavost kovin in zlitin, izboljšana razteznost, boljša oblikovnost tovrstnih materialov, zlasti keramike, ki se uporablja v gospodinskih aparatih, ter učinek super žilavosti in super plastičnosti. Kaj na področju nanotehnologije, ki posega v naše domove in gradnjo, bi lahko označili kot tehnološki preboj in zakaj?

"Nanotehnologija bo v prihodnjih letih v gradbeništvu in seveda arhitekturi dobila izjemno pomembno mesto. Gradbeni materiali bodo razviti v smeri pametnih materialov s posebnimi lastnostmi, kot so samočistilnost površin, samopopravljivost poškodb, večje odpornosti proti obremenitvam, odlična antimikrobna zaščita, večja temperaturna prevodnost in po potrebi tudi izolativnost. Z



FOTO: WWW.ORTLOS.COM



FOTO: REUTERS

razvojem nanoelektroklorikov kot posebnih materialov se bodo nekoč izdelovali grelno-hladilni sistemi in druge naprave. Težko pa je ta trenutek natančneje napovedati, kje vse in kako se bomo srečevali z nanotehnologijo. Prav na naših Nanotehnoloških dnevih želimo pridobiti in podati čim več relevantnih informacij o njenem razvoju in njeni uporabnosti."

Danes je na trgu že ogromno različnih 3D-tiskalnikov, obstajajo tudi takšni, ki so sposobni zgraditi hišo. Eden od njih, ki so ga izdelali v ZDA, lahko hišo zmernih dimenzij napravi celo v enem dnevu. Gre za golo demonstracijo sposobnosti nove tehnologije ali si lahko v gradbeništvu od 3D-tiskalnikov tudi kaj resnega ometamo?

"Zagotovo gre razvoj 3D-tiskalnikov hitreje naprej, kot smo to v bistvu pričakovali. Razvoj gre v različne smeri uporabe in ena od teh je tudi gradbeništvo. Po mnenju mnogih so na tem področju že napravljeni prvi resni koraki in tu ni več poti nazaj. Izdelovali se bodo 3D-tiskalniki za različne aplikacije na področju gradbeništva, ena od teh bo zagotovo tudi ta, ki je bila uspešno predstavljena v ZDA. Treba se je zavedati, da bi lahko bila gradnja s 3D-tiskalnikom izjemno hitra, natančna, oblikovno dinamična in cenovno sprejemljiva. Seveda pa bo čas pokazal, kdaj bo takšna gradnja dovolj zanimiva, sprejemljiva ter varnostno in ekonomsko upravičena."

Današnji internet bo čez deset let zrel za muzej. Zdaj že stopamo v novo ero, ki bo spremenila naše navade, nam približala do zdaj



FOTO: OZS

levo Na področju gradnje se bomo kmalu redno srečevali z bioničnimi arhitekturnimi smernicami in uporabo nanotehnoloških materialov, zlasti v smislu samočistilnih, samopopravljivih in vodoodpornih površin.

spodaj levo Nanotehnologija nam razkriva prihodnost tudi z nanomemristorji. Nanomemristor je četrti element v elektrotehniki, ki je bil zelo pozno odkrit in ima to lastnost, da si lahko brez povezave z električno napetostjo zapomni zadnjo informacijo toka, ki je tekel skozi njega. Približno tako delujejo tudi naši možgani. **spodaj** Nanotehnologija povečuje samočistilnost površin, sterilnost prostorov, daje antimikrobno in antikorozijsko zaščito.

neznana spoznanja v nekem realnem času in prostoru. Kaj v sodobne hiše in domove prinaša internet stvari? In kaj sploh je to?

"Internet, kot ga danes poznamo, bo čez deset let zagotovo zastarel. Zgodila se bo nova razvojna paradigma, glede na silovito naraščajoče internetnih potreb in glede na razvoj novih informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Na neki način namreč stopamo v obdobje vsepovsodnih komunikacij, pametnih telefonov in drugih naprav. Zaživel pa bo tudi novi internet stvari (Internet of Things), ki pa bo imel nekoliko drugačno vlogo od obstoječega. Internet stvari bo povezoval različne naprave v celovite sisteme, preprosto bi lahko rekli, da bodo naprave med seboj povezane in da bodo med seboj tudi ustrezno komunicirale, zlasti po načinu M2M. Razvile se bodo tudi povsem nove aplikacije in seveda storitve, te pa bodo povezane z našim delovnim in bivalnim okoljem."

Materiali so infrastruktura vsake napredne tehnološko usmerjene družbe. Inteligentni oziroma pametni materiali pa so materiali, ki bodo spremenili zgradbo, funkcionalnost in konkurenčnost izdelkov v transportu, gradnji, medicini, embalaži, predvsem pa prevzemali inteligentne funkcije strojem in inteligentnim sistemom. Zakaj jih tako imenujemo in kaj pametnega nam bodo v gradnji prinesli?

"Razvoj novih materialov je največkrat odvisen od zahtev sodobne industrije in gospodarstva. Veliko novih materialov je bilo razvitih prav za potrebe avtomobilske industrije, v veliki meri pa tudi za potrebe v vesoljskih in v vojaških aplikacijah. Gre namreč pred-



FOTO: EUROPEAN-COATINGS.COM

vsem za materiale z novimi lastnostmi, ki se uspešno razvijajo, in takšnimi, ki se prilagajajo potrebam in vremenskim vplivom. Materialom, ki imajo specifične lastnosti in reagirajo na predvidljiv način, pravimo inteligentni oziroma pametni materiali. Poznamo tudi materiale s spominom in materiale s senzorskimi in aktuatorskimi lastnostmi, ti materiali so zanimivi predvsem za področje mehatronike, avtomatike in robotike. Področje teh materialov je že danes izjemno široko, zlasti, ko se fokusiramo na njihovo aplikativnost. Danes se pametni materiali uporabljajo tudi kot gradniki določenih sistemov in naprav in prav z uporabo teh novih materialov so naprave in sistemi inteligentnejši."

Tudi biomimetika se uveljavlja domala na vseh področjih, tudi v arhitekturi in gradbeništvu. Biološki vzori so lahko model za imitacijo, kopiranje in učenje ali inspiracija za povsem nove tehnologije. Kaj je pravzaprav osnova biomimetičnih gradiv in kaj lahko področju gradnje doprinese ta veda?

"Biomimetika je precej sorodna veda bioniki, razlikuje se zlasti po tem, da so največkrat biološki modeli direkten vzor za imitacijo in kopiranje. V času pospešenega razvoja nanotehnologije v zadnjih letih je prišlo tudi do ponovnega razcveta biomimetike in danes na splošno razlikujemo dva pristopa, ki se že uporabljata in kjer so biološki zgledi model za imitacijo, kopiranje in učenje in kjer so biološki zgledi inspiracija za povsem nove tehnologije. Osnova biomimetičnih gradiv so biološki zgledi (živi organizmi), saj so izjemno učinkoviti, z minimalno porabo surovin in izpolnjujejo kompleksne zahteve živih bitij. Prenesti morajo statične in dinamične obremenitve, upogib, lom, prestati poškodbe in fleksibilnost. Trenutno nanotehnologija na področju gradbeništvu in arhitekture povečuje razvojne možnosti biomimetičnih gradiv in se širi na skoraj vse družine gradiv, kot so plastika, keramika, steklo, beton, kompoziti in naravna gradiva, tudi pametne tekstilije, vendar ne gre le za proizvodnjo predvsem dragih nanogradiv in njihovih izdelkov, ki bi v prihodnosti lahko nadomestili številna konvencionalna gradiva."

Raziskave kažejo, da bi lahko Evropa do prihodnjega leta privarčevala več kot petino sedanje porabe energije, če bi uvedla strožje standarde za nove stavbe in večje preнове obstoječih stavb. Pozitivni dejavniki so lahko v tem pogledu sistemi za pridobivanje toplote in električne energije s soncem, daljinski ogrevalni sistemi in stroji s soproizvodnjo toplote in električne energije – vse to ob podpori pametnih inštalacij. Kje se kaže ta njihova prednost in doprinos v segmentu energetike?

"Raziskave v Evropski uniji hipotetično res nakazujejo možnost, da bi lahko privarčevali

"Gradbeni materiali se bodo razvili v smeri pametnih materialov s posebnimi lastnostmi, kot so samočistilnost površin, samopopravljivost poškodb, večja odpornost proti obremenitvam, odlična antimikrobna zaščita, večja temperaturna prevodnost in po potrebi tudi izolativnost!"

spodaj Aerogel iz grafena, ki mu mnogi že napovedujejo svetlo prihodnost uporabe, je lahek, uporaben, trden in vzdržljiv.

celo več kot petino sedanje porabe energije. Kako to doseči je zelo kompleksno vprašanje. Eden od pomembnih dejavnikov je uvedba strožjih standardov, predvsem za nove zgradbe. Prihranek v EU vidijo v optimizaciji vseh sistemov in uvedbi pametnih inštalacij in omrežij ter v večjem izkoristku pridobivanja toplote in električne energije s sončno energijo. Prihranek električne energije vidijo tudi pri učinkovitem izklapljanju naprav, zlasti večjih potrošnikov, ko ti niso v režimu aktivnega delovanja. Velik prihranek v EU vidijo tudi v posodobitvi daljinskih ogrevalnih sistemov in uporabi strojev s soproizvodnjo toplote in električne energije. Odgovori na zmanjšanje potrošnje energije se skrivajo tudi v razvoju trajnostnih tehnologij in v spodbujanju učinkovitega trajnostnega razvoja."

Ob številnih novih tehnologijah, ki se za povrh še izjemno hitro razvijajo, čuti človek nekakšno strahospoštovanje do tehnološkega razvoja. Videti je, da kmalu ne bomo več mogli slediti napredku na vseh področjih, povezanih z gradnjo. Je to nujno slabo? Najbrž razvoj prinaša tudi nekaj pasti?

"V poplavi novih tehnologij in tehnoloških rešitev je velikokrat težko presoditi, kakšna je realna stopnja razvoja na posameznem področju. Težko se je odločiti, katerim tehnologijam dati v nekem trenutku prednost. Novi materiali in še zlasti nanotehnologija nam danes vzbujajo kljub velikemu in hitremu razvoju mnoge pomisleke, predvsem o varnosti. Velikokrat se postavi tudi vprašanje ekonomske upravičenosti uporabe določenih tehnologij. Veliko vprašanj sicer uspešno rešujemo z razvojem informacijsko-komunikacijskih tehnologij. A nam naši strokovni dogodki, kot so Tehnološki dnevi in Nanotehnološki dnevi, ki jih organiziramo v okviru OZS, dajejo številne koristne informacije, da sta pri uporabi različnih tehnologij potrebni tudi previdnost in preudarnost."

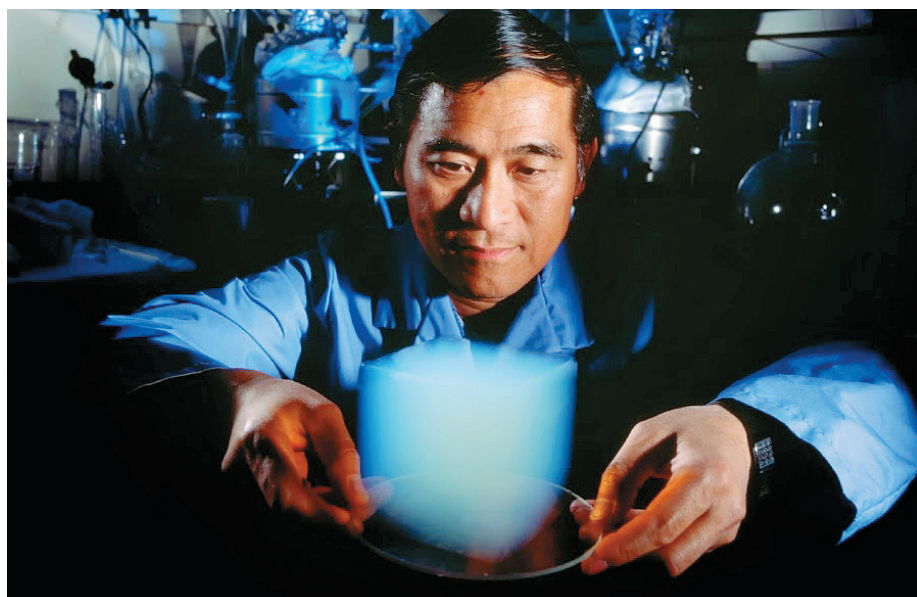


FOTO: PLUS GOOGLE.COM / AEROGEL NASA