

Zinātne vienmēr bijusi ne tikai inteligento cilvēku darbalauks, bet arī dzīvesveids, kas cieši saistīts ar praktiski nepieciešamo lietu izgudrošanu. Jautājumu par to, kas šodienas zinātnē ir iespējams, un kas ne, uzdevām vispirms katrs pats sev un arī zinātniekiem, dodoties uz pasākumiem 26. septembrī notikušajā Zinātnieku naktī, kas šogad norisinājās 30 Eiropas valstīs un vairāk nekā 150 Eiropas pilsētās, tostarp četrās Latvijas pilsētās – Rīgā, Jelgavā, Daugavpilī un Rēzeknē.

Latvijā Zinātnieku nakts pamattēma bija materiāli. Zinātnē, tehnikā, arī ikdienā izmanto ļoti dažādus materiālus. Tā, piemēram, daudzi no mums līdzī nēsā atstarotājus. Zinātnieki iesaka ieviest atstarojošas lentas skolēnu apģērbā, jo tas palīdzētu viņu ikdienā – palielinātu bērnu drošību, darītu viņus redzamākus rudens un ziemas tumšajā laikā.

LU Cietvielu fizikas institūta profesors Andris Krūmiņš¹ **Zinātnes kafejnīcā**, kas ievadīja Zinātnieku nakts pasākumus, interesentiem stāstīja par īpašiem viedajiem materiāliem, kas sasniedz bioloģisku sistēmu funkcionalitāti. Tie piemērojas mainīgiem ārējiem apstākļiem, it kā jūt un reaģē tādā virzienā, kāds mums nepieciešams – darbojas līdzīgi nerviem un muskuļiem cilvēka organismā. Kā piemēru var minēt pārklājumus saulesbrillēm. Tie spīlgtākā gaismā kļūst necaurredzamāki un pasargā aci, jo to absorbcijas koeficients mainās atkarībā no gaismas intensitātes.

Termohromie materiāli jeb termoindikatoru noteiktā temperatūrā maina krāsu. Šos termoindikatorus izmanto pārtikas iesaiņošanai. Piemēram, ja šāda materiāla trauciņā iepilda karstu dzērienu, tad atdziestot trauks maina krāsu. Pat nepieskaroties varam zināt, vai ielietais šķidrums vēl ir karsts vai arī jau atdzisis.



**Zinātnieku nakts
apmeklētāji.**

Tādu atklājumu mūsdienu zinātnē ir daudz. Formas atmiņas sakausējumi atceras savu formu, kāda tiem dota paaugstinātā temperatūrā. Istabas temperatūrā, protams, tos var deformēt. Bet, sakausējumu atkal sasildot, viedais materiāls atgūst tādu formu, kāda tam sākotnēji bija piešķirta. Šo izgudrojumu izmanto, piemēram, stomatoloģijā. Īpašu niķeļa

¹Faktiski žurnāls *Terra* jau ir aizsteidzies notikumiem priekšā. Interviju ar A. Krūmiņu par viedajiem materiāliem lasiet *Terras* 2006. gada novembra–decembra numurā. *Red. piez.*



ZINĀTNE IKVIENAM

un titāna sakausējuma stiepli piestiprina zobiem, starp kuriem ir nevēlama sprauga. Cilvēka mutes dobuma temperatūrā stieple palēnām cenšas samazināt savus izmērus un velk zobus vienu otram tuvāk. Pēc mēneša, diviem vai ilgāka laika sprauga starp zobiem tiek likvidēta.

Pjezoelektriskos materiālus var izmantot praktisku lietu, piemēram, kalnu slēpošanas slēpju uzlabošanā. Lai slēpojot varētu palielināt ātrumu, nepieciešams noslāpēt vibrācijas un uzlabot saskari ar sniegu. Vibrāciju dzēšanu izraisa pjezoelektriskais pārveidotājs, kas novietots pie slēpotāja zābaka – vietā, kur ir vislielākā vibrāciju amplitūda. Vibrāciju iedarbībā pjezoelektriskais pārveidotājs ģenerē elektrisko strāvu. Ar pārveidotāju savienota automātiska tricīna slēpi tā, lai vibrācijas tiktu dzēstas. Pateicoties tam, slēpotājs var attīstīt lielāku ātrumu.



**Iekārta parāda mehāniskos spriegumus
nostieptā materiālā.**

Līga Bērziņa-Cimdiņa, RTU Biomateriālu inovācijas un attīstības centra direktore, stāstīja par biomateriāliem. Tie ir dabīgi un sintētiski materiāli, kas nerada mūsu organismā kaitējumu, kas neizraisa mūsu organisma atbildes reakcijas un kas izpilda to funkciju, ko tiem piešķir izgudrotājs. Kā biomateriālus var izmantot arī tekstilmateriālus. Piemēram, Latvijā tiek austi asinsvadi, kurus var izmantot bojāto artēriju fragmentu aizvietošanai².

²Interviju par asinsvadu aušanu lasiet *Terras* 2005. gada jūlija–augusta numurā. *Red. piez.*

Tajā pat vakarā **RSU Anatomijas un antropoloģijas institūta Anatomikumā** notika lekcija par cilvēka makroskopo uzbūvi. Atklājās interesanti, pat šokējoši fakti par cilvēka audu īpašībām un faktoriem, kas tos biežāk bojā. Te varēja uzzināt par dabīgo audu aizstāšanu ar mākslīgi radītajiem biomateriāliem, gūt ieskatu biomateriālu un cilvēka audu kopīgas sadzīvošanas (savietojamības) problēmās un perspektīvās, Latvijas zinātnieku sasniegumos jaunu biomateriālu sintēzē un pētniecībā. Skenējošajā elektronmikroskopā varēja iepazīties ar biomateriālu virsmas īpašībām.

RTU Biomateriālu inovācijas un attīstības centra galvenā pētniece Inga Ļešenko stāstīja par sudraba diegu izmantošanu varikozo vēnu sašaurināšanā. Tie tiek iestrādāti zeķēs, kas apņem kāju, neļaujot vēnām izspiesties uz āru. Sudraba diegiem ir daudz labu īpašību – kājas nesvīst u.tml. Vēl jaunākajos pētījumos tiek izmantots dzintars. Izšķīdināts spirtā un lietots iekšķīgi, tas uzlabo asins sastāvu, stiprina imunitāti. Dzintaram piemīt arī kosmētiski nozīmīgas funkcijas, to var izmantot ļoti dažādi – sejas krēmos utt.

Mūsdienās arvien biežāk izvēlamies nevis jebkādu apģērbu, bet funkcionālu. Ugunsdzēsēju apģērbim nepieciešams cits materiāls nekā, piemēram, diplomātiem, jo apģērbam ir citas funkcijas. Moderns ugunsdzēsēja apģērbs ir tāds, kas nepārkarst, spēj noteikt un paziņot viņa atrašanās vietu, izmantojot GPS, lai nelaiimes gadījumā biedri varētu viņu izglābt. Guntis Strazds, Latvijas Viegļās rūpniecības uzņēmēju asociācijas prezidents, rosināja skatīties dabā, jo tur bieži var atrast ko noderīgu. Piemēram, baltā lāča kažoka apmatojums sastāv no dobām caurulītēm. Caurulītēs un starp tām ir gaiss, kas ir labs siltumizolācijas materiāls, tāpēc lācim tādā kažokā nav karsti un arī nesalst. Labs risinājums būtu šādas dobās šķiedras iestrādāt cilvēku ikdienas apģērbos.

Zinātne arvien vairāk ienāk mūsu ikdienā un daudzas ne-parastas lietas kļūst iespējamās. Kādreiz var kļūt reāli arī lidojošie paklāji un apģērbī, kas padara neredzamu. Jautājums vairs nav tik daudz par to, kas ir iespējams un kas nav iespējams, bet gan – cik tas maksā un vai varam to atļauties?

Apmeklējot **Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūtu**, gida pavadībā bija iespēja redzēt tur esošās laboratorijas un iepazīties ar siltumizolācijas materiāliem putupoliuretāniem, kā arī to iegūšanu no rapšu eļļas. Lignīna ķīmijas laboratorijā varēja iepazīties ar koksnes sastāvdaļu lignīnu³ un tā izmantošanas veidiem. Apmeklētāji uzzināja, ka institūts ir izstrādājis divus lignīna izmantošanas veidus. Lignosilīcija pamatā ir no koksnes atkritumiem iegūti lignocelulozes kompleksi. Tas izmantojams kā augsnes uzlabotājs. Otrs ir modificēta aktīvā ogle – tika demonstrēti aktīvo ogļu paraugi ar specifiskām īpašībām.

Celulozes un papīra laboratorijā zinātnieki nodemonstrēja, kā un ar kādām iekārtām iegūst reciklēto papīru, kā arī pastāstīja, ka naudaszīmēs aizsardzībai pret viltojumiem iestrādā apstrādātas kokvilnas šķiedras. Uzzinājām, ka viens no šīs laboratorijas uzdevumiem ir izstrādāt metodes, kā pārstrādāto papīru padarīt izturīgāku, piemēram, pret mitruma iedarbību. Ar skenējošā elektronu mikroskopa palīdzību varēja iepazīties ar koksnes un papīra mikrostruktūru. Apmeklētājiem pastāstīja par koka gadskārtu apļu veidošanos un parādīja tos mikroskopā. Varēja aplūkot arī biomasas eko–efektīvas izmantošanas laboratoriju, kurā ar



Konstrukciju nestspējas pārbaude.



Putupoliuretāns no rapšu eļļas.

“tvaika sprādzienu” koksni pārvērs šķiedru materiālā un iz-ejvielās tālākai pārstrādei⁴. Vēl varēja uzzināt to, kā koksni aizsargāt pret noārdīšanos, palielināt tās kalpošanas laiku.

RSU Stomatoloģijas institūtā varēja uzzināt visu par un ap zobiem, piemēram, kā un ar kādiem instrumentiem tos pareizi tīrīt. Bija iespēja atklāt žilbinoša smaida noslēpumu jeb zobu balināšanas tehnoloģijas. Apmeklētājiem parādīja un pastāstīja, kā notiek zobu regulēšana, kā ar datorprogrammas palīdzību plāno izmaiņas sejā pēc žokļu operācijas. Papildus teorētiskajām zināšanām tika piedāvāts papildināt savas zināšanas arī praktiski – interesenti tika gan pie zobu plombēšanas, gan raušanas, tiesa gan, manekeniem, ne dzīviem cilvēkiem. Tādā veidā varēja izpētīt, kādas ierīces un materiāli tam nepieciešami. Pēc lekcijas par ārstēšanu ar lāzeru drosmīgākie uz savas ādas varēja izbaudīt, ko nozīmē lāzera pieskāriens, par piemiņu uz pāris dienām sev iegūstot lāzera atstātu punktiņu.

LU Polimēru mehānikas institūtā varēja pārliecināties par dažādu ar kompozītmateriāliem pastiprinātu būvkonstrukciju nestspējas palielināšanos. Viens no tādiem ir ar šķiedrām armētais kompozītais betons. Kompozītmateriālu izveido, saistot divus vai vairākus materiālus, lai maksimāli

³Par lignīnu vairāk lasiet nesenaajā J. Jaunberga rakstā *Terras* 2008. gada septembra–oktobra numurā. *Red. piez.*

⁴Interviju par biomasas eko–efektīvu izmantošanu lasiet *Terras* 2007. gada novembra–decembra numurā. *Red. piez.*

palielinātu to lietderīgās īpašības. Apmeklējuma laikā varēja uzzināt arī to, ar kādām ierīcēm pārbauda konstrukciju nest-spēju. Apmeklētāji tika iepazīstināti ar novatorisku transporta līdzekļu atsperojumu, kas izgatavots no stiklaplasta. Ar mikroskopa palīdzību varēja aplūkot stikla šķiedras uzbūvi un mikroplaisas, kā arī uzzināt par plaisu rašanās cēloņiem un attīstību.



Modificētas aktīvās ogles paraugi.

Netālu atradās **Latvijas Organiskās sintēzes institūts**, kurā apmeklētāji aplūkoja septiņas laboratorijas un iepazīnās ar to, kā notiek vielu izdalīšana hromatogrāfiski, ar destilāciju un ekstrakciju, kā izskatās ierīces, ko izmanto šajos procesos⁵. Apmeklētāji paši varēja pagatavot šķīdumus, kas pēc tam tika analizēti. Interesenti varēja iepazīties ar molekulu modelēšanu un ar molekulu modelēšanas konstruktora palīdzību paši “iemēģināt roku”. Mazākie pasākuma apmeklētāji varēja darboties “bērnu laboratorijā”, apgūstot pirmās iemaņas darbam organiskās sintēzes laboratorijā. Savukārt institūta lielajā zālē tika lasīta lekcija “No kolbas līdz aptiekai”.

Vecrīgā esošajā **LU Atomfizikas un spektroskopijas institūtā** bija iespējams piedalīties visdažādākajās aktivitātēs, piemēram, noskaidrot, cik dzīvsudraba ir cilvēka izelpotajā gaisā. Tika demonstrēta kvarca stieņa gaismas caurlaidības noteikšana, kā arī apmeklētāji varēja pārbaudīt šo ierīču darbību, piemēram, paši uz savām brillēm. Zinātnieki apmeklētājiem parādīja, ar kādām optikas metodēm un ierīcēm nosaka materiālu iekšējo struktūru. Varēja vērot dažādas lāzeru radītus attēlus, kā arī ar lāzeru apstarotu materiālu spīdēšanu. Interesenti varēja piedalīties diskusijā “Jaunie materiāli, vides piesārņojums un līdzsvarota attīstība”.

Rīgas Tehniskajā universitātē varējām ielūkoties izcilā renesanses ģēnija Leonardo da Vinči izgudrojumos un dažos pat iesēties, nofotografēties⁶. Te bija arī Leonardo da Vinči pirms 500 gadiem izgudrotais velosipēda modelis, ko fotogrāfi aicināja izmēģināt un dāsni dāvāja katram apmeklētājam šī nozīmīgā mirkļa foto. Tika rādīta īsfilma par Leonardo da Vinči, kurā varēja uzzināt vairāk par Vitruvija cilvēku un gleznu “Svētais vakarēdiens” tapšanu. Apskatei bija izliktas Leonardo da Vinči gleznu kopijas, skices un no koka izgatavotie modeļi, kas gatavoti pēc Leonardo da Vinči ma-

⁵Interviju ar Organiskās sintēzes institūta speciālistiem lasiet *Terras* 2007. gada jūlija–augusta numurā. Red. piez.

⁶Par Leonardo da Vinči modeļu izstādi vairāk sk. *Terras* 2007. gada jūlija–augusta numurā. Red. piez.



Ar lāzeru apstarota parauga spīdēšana.

nuskriptiem. Varējām pārliecināties par ģēnija gara spēku – izgudrojumu bagātībā apbrīnā vērs ļoti daudz interesentu; izgudrojumu komentārus lasīja ikviens atnākušais.

LU Bioloģijas fakultātes Molekulārās bioloģijas katedrā apmeklētāji varēja aplūkot un fotografēt dzīvas šūnas, novērot sīku daļiņu pārvietošanos tajās. LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūta Mikroorganismu rezerves polimēru laboratorijas zinātnieki stāstīja par polihidroksialkanoātiem – polimēriem ar unikālām īpašībām, ko sintezē mikroorganismi. Šos polimērus var izmantot medicīnā, lauksaimniecībā un jaunu iepakojšanas materiālu izgatavošanā. Redzējām polimēru plēves, kas izgatavotas no mikrobioloģiski iegūtajiem polihidroksialkanoātiem. Tika demonstrēta mikrobioloģisko eksperimentu datu apkopošanas un modelēšanas programma, kas radīta šajā laboratorijā, un apskatei atvērta pati laboratorija. Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūta Vides mikrobioloģijas laboratorijas pārstāvji skaidroja augsnes attīrīšanas tehnoloģijas pamatprincipus un demonstrēja metodes, ar kurām var atpazīt baktērijas. Apmeklētājiem bija iespēja mikroskopā vērot, kā mikroskopiskie dzīvnieki (vēžveidīgie, virpātāji) un aļģes reaģē uz piesārņojumu.

LU Ķīmiskās fizikas institūtā un **LU Mikroskopijas un nanotehnoloģiju centrā** bija iespēja tikt ar pētniekiem – nanotehnologiem (ķīmiķiem, fiziķiem, bioloģiem, inženieriem). Varēja aplūkot neorganiskus un bioloģiskus nanomateriālus, noskaidrot to īpašības, iepazīties ar iekārtām, ko izmanto nanomateriālu pētīšanai – skenējošo elektronu mikroskopu, caurstarojošo elektronu mikroskopu, atomspēku mikroskopu ar nanomanipulatoru. Varēja iepazīties ar oglekļa nanocaurulītēm un pusvadītāju nanovadiem, to īpašībām un izmantošanas iespējām dažādās ierīcēs. Varēja noskaidrot, kas kopīgs Šveices sieram un nanoporainiem materiāliem, kā iegūst nanoporainos materiālus un kur tos izmanto. Varēja iepazīties ar DNS molekulu div- un trīsdimensionālo struktūru, veikt manipulācijas ar individuālu bioloģisku šūnu, izmantojot nanozondes, kā arī ielūkoties dažādu nanotehnoloģijā lietotu iekārtu demonstrējumos.



Bioloģisko paraugu vērošana mikroskopā.

Apgaismojuma trūkums fakultātes gaitenēs zinātnes demonstrējumus padarīja noslēpumainus un saistošus. Pustumsā dzirdētie zinātnieku vārdi iegūlās atmiņā uz mūžu.

JAUNO ZINĀTNIĒKU SPOŽĀS ACIS

ILGONIS VILKS

2008. gada septembrī Dānijā notika 20. Eiropas Jauno zinātnieku konkurss, kurā labus panākumus guva arī Latvijas pārstāvji – vēl nesen skolēni, bet tagad 1. kursa studenti. Daudzi jaunie zinātnes fani nedaudz garlaikoti sēdēja pie saviem stendiem konkursa izstādē. Bet, kad pie viņiem piegāja un lūdza pastāstīt par veikto, viņu acis iemirdzējās...

No Latvijas konkursā piedalījās trīs projekti, kuru autori bija guvuši labus panākumus Valsts Skolēnu zinātniskajā konferencē un izturējuši atlasi dalībai starptautiskā līmenī. Dvīņubrāļi **Ēriks** un **Jānis Zaharāni**, kuri pabeiguši Rīgas Valsts 1. ģimnāziju un iestājušies Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātē, bija izgatavojuši ierīci, kas reģistrē sirds un asinsvadu sistēmas parametrus. Ar tās palīdzību iespējams operatīvi sekot slimnieka sirdsdarbībai (elektrokardiogramma), pulsam un asinsspiedienam (fotopletizmogrāfija) un skābekļa saturam asinīs (pulsoksimetrija). Lai lasītāju nebaida šie sarežģītie vārdi, metožu būtība ir samērā vienkārša un balstās uz to, ka mēra pirkstam vai citai ķermeņa daļai cauri izgājušās sarkanās gaismas vai infrasarkanā starojuma intensitāti. Sīkāk par to lasiet J. Spīguļa rakstā “Ādas optika un medicīna” *Terras* 2007. gada marta–aprīļa numurā.



Ēriks (pa kreisi) un Jānis Zaharāni Eiropas Jauno zinātnieku konkursā guva izcilus panākumus.

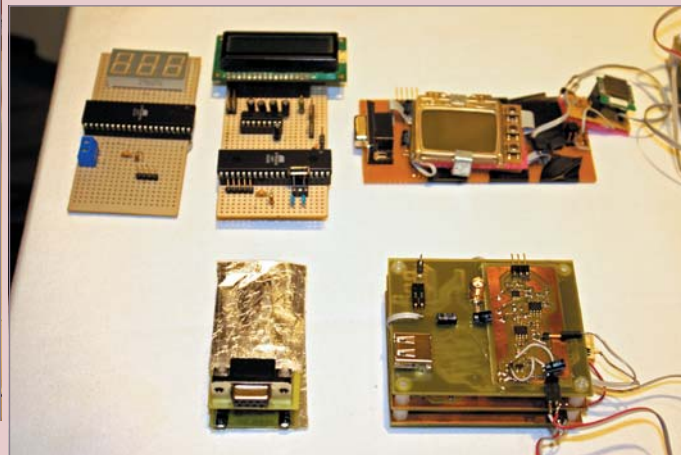
Tiktāl tas nav nekas jauns, šīs metodes medicīnas praksē jau tiek lietotas. Svarīgi tas, ka puiši izveidojuši mobilu reģistrējošo ierīci. Nelielā kārbīņā atrodas barošanas avots, procesors, kas apstrādā informāciju, GPS modulis, kas no-



saka ierīces nēsātāja atrašanās vietu ar dažu metru precizitāti, un GSM modulis, kas visus iegūtos datus caur mobilo telefonu sakaru tīklu pārraida uz medicīnas iestādi.

Ierīce ir tik daudzfunkcionāla, ka šķiet, to būtu vērts patentēt. Tomēr tādas iespējas autoriem nav, jo projekts jau publicēts šajā Eiropas mēroga konkursā. Potenciālie ražotāji – saausieties!

Jānis un Ēriks ilgi strādājuši pie ierīces pilnveidošanas. Attēlā redzamais variants ir septītais pēc kārtas. Ierīci iespējams padarīt vēl mazāku – starp elektronikas komponentiem ir daudz brīvas vietas. Tad ierīci bez grūtībām varētu nēsāt pakārtu kaklā, piestiprinātu pie jostas vai kā aproci. Kaut arī pagaidām savā apkārtnē vēl neredzam cilvēkus, kuri ikdienā lieto šādu mobilo ierīci, jaunajiem zinātniekiem netrūkst konkurentu – līdzīgas telemedicīnas sistēmas izstrādā daudzas lielas firmas, kas ražo medicīnas aprīkojumu.



Sirds un asinsvadu sistēmas monitora jaunākais variants (lejā pa labi).

Ja datus par slimnieka stāvokli nav nepieciešams sūtīt uz medicīnas centru nepārtraukti, tos iespējams saglabāt atmiņas kartē. Projekta autori atzina, ka viņiem vēl jāpārdomā,

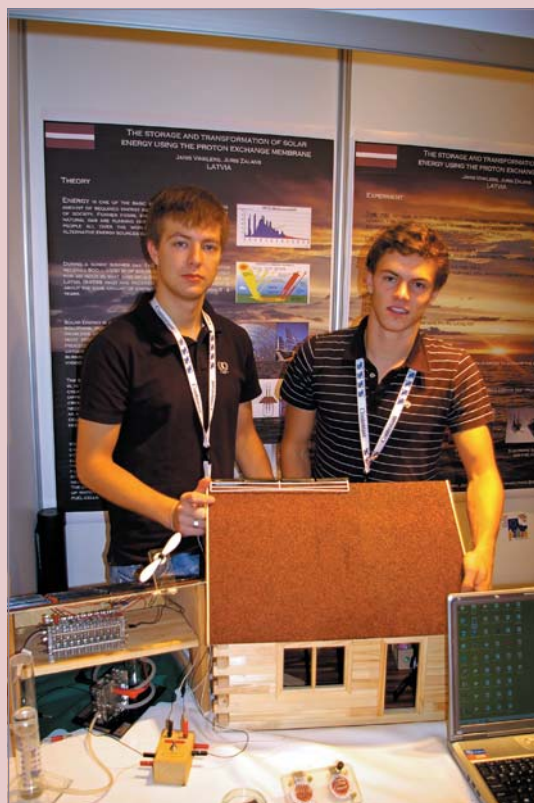
kā organizēt un apstrādāt datu plūsmu, kas pienāktu medicīnas centrā no, piemēram, vairākiem simtiem šādu mobilo ierīču. Tas varētu būt viņu projekta turpinājums.

Minētais darbs veikts LU Atomfizikas un spektroskopijas institūta speciālistu Renāra Erta un Edgara Kvieša vadībā. Interesantais projekts arī tika atbilstoši novērtēts. Ēriks un Jānis Zaharāni konkursā ieguva 3. vietu. Tā bija pirmā reize, kad Latvijas pārstāvji Eiropas Jauno zinātnieku konkursā ieguva vienu no galvenajām, godalgotajām vietām.

Jānis Vinklers un **Juris Zalāns**, kuri pabeiguši Rīgas Franču liceju un kļuvuši par Rīgas Tehniskās universitātes studentiem, piedāvāja mājas modeli, ko ar elektroenerģiju apgādā saules baterijas. Tas nebūtu nekas jauns, ja vien nebūtu pielikta klāt otra ideja – laikā, kad elektrība nav vajadzīga, to “uzkrāj” ūdeņradis. Aizejot saimnieks pārslēdz sistēmu uzkrāšanai, no saules iegūtā elektroenerģija nonāk degvielas šūnā (kurināmā elements), kas ūdeni sadala ūdeņradī un skābeklī. Ūdeņradis saspiestā veidā uzkrāj balonos, kas glabājas, kā izteicās puīši, “tepat garāžā”.

Kad saimnieks vakarā atgriežas mājās, viņš atgriež balona ventili. Ūdeņradis nonāk atpakaļ degvielas šūnā un atkal savienojas ar skābekli, radot elektroenerģiju. Šo rindu autors piebilda, ka iegūto ūdeņradi nākotnē varēs pildīt arī automašīnās, ko darbinās degvielas šūna, tā sakot – benzīntanks savā garāžā.

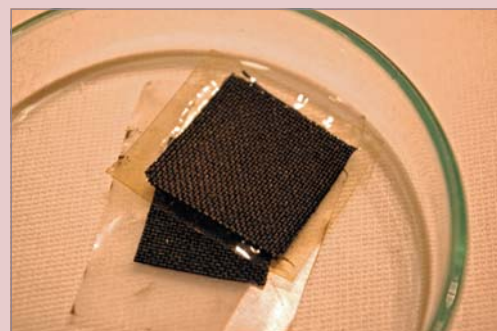
Šī sistēma var labi darboties Latvijas vasarās, kad saule spīd pietiekami ilgi. Projekta autori izpētījuši, ka no viena kvadrātmetra saules bateriju iespējams iegūt līdz 200 W lielu elektrisko jaudu, bet visas sistēmas lietderības koeficients ir aptuveni 20%. Sliktāka situācija ir ziemā, kad saules ir maz. Te vismaz daļējs risinājums būtu automātiski pagriežamas saules baterijas, kas tver katru mazāko gaismas stariņu.



Juris Zalāns (pa kreisi) un **Jānis Vinklers** pie “nākotnes mājas” modeļa.

Protams, jāņem vērā arī ekonomiskā puse. Saules baterijas ir dārgas, tādēļ jautājums – vai nav izdevīgāk pirkt elektroenerģiju no *Latvenergo*? Puīši apgalvo, ka saules baterijas atmaksājas aptuveni 15 gados. Turklāt visāda veida kurināmais paliek tikai dārgāks, tāpēc investīcijas saules baterijās var izrādīties ļoti noderīgas. Bateriju darbmužs ir orientējoši 30 gadi, ja vien tās netiek pakļautas lielam “stresam” – straujām temperatūras un mitruma svārstībām. Arī putekļus, kas varētu mazināt saules bateriju efektivitāti, var nomazgāt, izmantojot pašu bateriju saražoto enerģiju. “*Saules baterijām ir liela nākotne,*” uzskata projekta autori. Šis darbs veikts LU Cietvielu fizikas institūta speciālista Jāņa Klepera vadībā.

Projekta autori paši izgatavoja degvielas šūnas svarīgāko sastāvdaļu – membrānu, oglekļa šķiedras audumu piesūcinot ar katalizatoru “tinti”.



Mārtiņš Briedis, kurš absolvējis Talsu Valsts ģimnāziju un iestājies Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātē, pētījis putnus. Savu trīs gadus ilgo pieredzi putnu gredzenošanā viņš izmantoja, lai noskaidrotu, no kurienes nāk migrējošie putni, kas rudenī lido uz dienvidiem pāri šaurajai, tikai 1 km platajai zemes strēlei starp Papes ezeru un jūru pie Liepājas.



Mārtiņš Briedis stāsta par savu putnu migrācijas pētījumu.

Biologi izpētījuši, ka ziemeļos dzīvojošajiem putniem ir īsāki spārni – tas ir pielāgojums klimata īpatnībām. Nosakot putnu sugu, vecumu, svaru, zemādas tauku daudzumu un, pats galvenais, spārnu garumu, Mārtiņš secinājis, ka pirmie no t.s. tālajiem migrantiem uz dienvidiem aizlido Latvijas putni, tad seko Igaunijas un tikai pēc tam Somijas putni. Toties neapstiprinājās pieņēmumi, ka atsevišķi lido dažāda vecuma vai dažādu dzimumu putni. Tādā veidā, veicot pētījumus tikai vienā punktā, iespējams uzzināt daudz jauna par putnu migrācijas maršrutiem.

Šis darbs izstrādāts Papes ornitoloģiskajā stacijā. Kā stāstīja Mārtiņš, putnu pētīšana lauka apstākļos nebūt nav viegla – zilzilītes stipri sapinas tīklos, tāpēc, pētnieka rokās

nonākušas, sirdīgi knābj. Sarkankrūtišiem sirds sitas tik strauji, ka, šķiet, tūlīt lēks pa knābi laukā. Un, ja vienlaikus lido daudz putnu, gadās palikt bez brokastīm un pat pusdienām...

Ļoti interesants darbs bija **Elizabetei Millerei** no Lielbritānijas, kura konkursā ieguva 1. vietu – viņa bija izpētījusi no Mēness nākušo meteorītu. Uz Zemes nokritušo “debešu viesu” vidū neliela daļa ir tādi, kas nākuši no Mēness. Šie meteorīti kopā ar amerikāņu astronautu atvestajiem Mēness iežu paraugiem devuši iespēju diezgan sīki iepazīt mūsu planētas pavadoni. Tomēr ne visi noslēpumi ir atklāti.

E. Millere veica Antarktīdā atrastā Mēness meteorīta *MIL 05035* mineraloģisko izpēti. Arī šo rindu autors varēja brīdī paturēt rokās istu “Mēness gabaliņu”. Pētījuma autore uzsvēra, ka uz Mēness nav erozijas, tāpēc tur var atrast tādas ģeoloģiskas liecības par tāliem pagātnes notikumiem, kādas nav saglabājušās uz Zemes. Viņas darbs varētu palīdzēt izvēlēties vietas uz Mēness, kur turpmāk vērts veikt detalizētus pētījumus, kā arī rast mazliet vairāk skaidrības par Mēness izveidošanos.



Elizabete Millere no Lielbritānijas ar Mēness meteorītu rokās.

Preses konferencē pēc apbalvošanas šo rindu autors jautāja Elizabetei, vai viņa būtu gatava doties uz Mēnesi, lai turpinātu savus pētījumus. Atbilde bija sekojoša: “Protams, un tas nav nemaz tik neiespējami, ņemot vērā, ka lidot uz Mēnesi gatavojas gan amerikāņu, gan ķīniešu astronauti.”

Darbs par Mēness tēmu bija arī **Margaritai Gorbatjukai** no Krievijas. Viņa ir izveidojusi apdzīvojamas Mēness bāzes modeli, saistot to ar Krievijas plāniem sūtīt cilvēkus uz mūsu planētas pavadoni. Krievijai ir nolūki līdz 2025. gadam nosūtīt pilotējamu ekspedīciju uz Mēnesi, bet tālākā per-

spektīvā ierīkot tur pastāvīgu bāzi, kurā darbotos līdz pat 200 cilvēku. Viņas piedāvātā Mēness bāze *Sideris-1* sastāv no vienkāršiem cilindriskiem moduļiem, kurus iespējams pacelt orbitā ar jau eksistējošajām Krievijas nesējraķetēm *Proton*. Katrs cilindriskais modulis veidots no vairākiem slāņiem, kas nodrošina hermētiskumu, siltumizolāciju, aizsardzību pret mikrometeorītiem un kosmisko starojumu. Moduļus var arī ierīkot Mēness gruntī – regolītā.



Margarita Gorbatjuka no Krievijas ir rūpīgi plānojuši un projektējusi apdzīvojamu Mēness bāzi.

Bāzes ierīkošanas mērķis – veikt pētījumus un, pārstrādājot regolītu, iegūt vērtīgus izrakteņus, ko pēc tam nogādāt uz Zemi. Ap bāzi braukātu vairāki kombaini, kas raktu un pārstrādātu regolītu. Sakarsējot regolītu līdz 800–1000 °C temperatūrai, no tā izdalīsies gāzes – hēlija-3 izotops, ūdeņradis, skābeklis un citas. Bāzi un kombainus ar enerģiju apgādātu kodoltermiskais reaktors, kurā izmantotu daļu sarazotā hēlija-3. Šo rindu autoram uzreiz ienāca prātā aina no F. Herberta klasiskās grāmatas “Kāpa” (*Dune*), kur līdzīgi kombaini rosās pa planētas virsmu, tiesa, iegūstot spaisu, nevis hēliju-3.

Franču licejisti **Etjēns Laliks** un **Aksels Talons** bija izgatavojuši aptuveni 70 kubikmetrus lielu karstā gaisa balonu *Fatons*. Šī balona galvenā priekšrocība ir tā, ka tam nav vajadzīgs sildītājs. Balons izgatavots no plānas, melnas polietilēna plēves, kas pati sasilst un sasilda gaisu balonā, līdz tas sāk celties augšup. Balons izmēģināts četros lidojumos, vienā no tiem tas sasniedza 11 660 m augstumu. Tā kā lidojuma augstums bija liels, pušiem bija jāsaņem atļauja no vietējām civilās aviācijas iestādēm.



“Gaisa kuģotāji” no Francijas Etjēns Laliks un Aksels Talons.

Balonam piestiprinātājā kastē atradās ierīces, kas mērīja atmosfēras spiedienu un temperatūru, foto-grafēja apkārtni, reģistrēja balona koordinātas, tai skaitā arī lidojuma augstumu, un visus šos datus pārraidīja uz zemi. Kā trūkums minams tas, ka balons lido tikai saulainā laikā. Toties vakarā, kad saules gaismas intensitāte samazinās, balons pats lēni nolaižas zemē. Par šo projektu franču puiši konkursā ieguva 3. vietu.



Balons Faetons dodas augšup.

Andrē Vilmess no Luksemburgas bija realizējis šo rindu autora sen loloto ideju par lielu

rezervuāru, kas vasarā uzkrāj siltumu, bet ziemā to atdod mājas apsildei. A. Vilmess siltuma uzglabāšanai piedāvā izmantot kristāliskas vielas – nātrija, kālija, bārija, niķeļa, dzelzs sāļu hidratātus, kas kūst temperatūrās no 32 °C līdz 78 °C. Kā zināms, lai izkausētu kristālisku vielu, tai jāpievada liels siltuma daudzums. Savukārt sacietējot viela tikpat lielu siltuma daudzumu atdod.



Andrē Vilmesa izveidotā iekārta sāļu hidratātū kā siltumenerģijas nesēju izpētei.



Preses konferencē. *No kreisās* – Dānijas zinātnes, tehnoloģiju un inovāciju ministrs Helge Sanderss, zinātnes komisārs Janezs Potočņiks, princis Joahims, žūrijas priekšsēdētāja Džeina Grimsons, Dānijas izglītības ministrs Bertels Hārders un pirmās vietas ieguvēja Magdalēna Bojarska no Polijas.

Uz mājas jumta novietotie saules sildītāji, kas sakarst līdz 100 °C, vasarā pakāpeniski sasildītu un izkausētu aptuveni 12 kubikmetrus izvēlētās vielas, kas iepildīta kubveida rezervuārā ar malas garumu 2,5 m. Ziemā rezervuārs ar radiatoru starpniecību apsildītu māju. Ēkai ar mazu energopatēriņu siltuma pietiktu visam aukstajam periodam. Protams, lai samazinātu siltuma zudumus, rezervuāram jāizveido pamatīga siltumizolācija. Taču, ja rezervuārs atrodas mājas viducī, arī šis zaudētais siltums apsilda telpas. Galvenais šķērslis idejas plašai ieviešanai ir lielās investīcijas kristāliskās vielas iegādei – apmēram 70 000 ASV dolāru. Taču, kā minēja projekta autors, enerģijas cenas aug un kādā brīdī šāda sistēma var kļūt rentabla. A. Vilmess konkursā ieguva speciālo balvu.

Patiesībā konkursā bija vēl daudz interesantu darbu, kurus vietas trūkuma dēļ šeit nav iespējams aplūkot. Tā lietuviešu jaunie zinātnieki pētīja uzliesmojumus uz Saules, smago metālu piesārņojumu priežu mizā un sarkano aļģu izplatību Baltijas jūras piekrastē. Savukārt viņu igauņu kolēģi pievērsās priežu augšanas īpatnībām atkarībā no atmosfēras piesārņojuma, kā arī centās noskaidrot, kāpēc dažas ķīmiskās reakcijas norisinās tieši tā, un ne citādi.

Tā kā šis bija jubilejas konkurss, dāņu organizētāji bija parūpējušies par krāšņu programmu. Katru vakaru notika kāds saviesīgs pasākums vai apbalvošanas ceremonija. Speciālo balvu pasniegšanas ceremonijā notika videotilti ar divām lielām Eiropas zinātniskajām organizācijām – Eiropas Dienvidu observatoriju, kas atrodas Čīlē, un Eiropas Kodolpētniecības centru CERN. Klātesošajiem bija iespēja uzdot savus jautājumus un saņemt izsmeļošas kompetentu zinātnieku atbildes. Arī pašas speciālās balvas bija iespaidīgas – dažādu Eiropas zinātnes centru apmeklējums un iespēja kādu nedēļu pastrādāt kopā ar profesionāliem zinātniekiem.

Un tad jau bija kārtā galvenajām balvām – pirmās vietas ieguvēji Magdalēna Bojarska no Polijas, Martins Tkačs no Slovākijas un Elizabete Millere no Lielbritānijas saņēma 7000 eiro katrs un vēl iespēju piedalīties starptautiskā jauniešu zinātnes forumā. Otro vietu ieguva Mihaels Mikats no Čehijas, Dāvids Vitkovskis no Vācijas un Emera Džonsa no Īrijas, balva – 5000 eiro. Trešās vietas ieguvēji – jau minētie Latvijas, Francijas pārstāvji un Aleksandrs Mīnēts no Baltkrievijas saņēma 3500 eiro.



Videotilts ar Eiropas Kodolpētniecības centru *CERN*.



Speciālo balvu piešķiršanas ceremonija.

Balvas pasniedza Eiropas Komisijas Zinātnes lietu komisārs Janezs Potočņiks, augstas dāņu amatpersonas, Dānijas karaļnama princis Joahims un konkursa žūrijas vadītāja, profesore Džeina Grimsons no Īrijas. Oficiālajās runās bieži izskanēja doma, ka uzvarētāji ir visi konkursa dalībnieki, ne tikai tie, kas dodas mājās ar balvām, jo šīs zinātnes gaisotnē pavadītās dienas paliks prātā uz visu mūžu. Un tam var piekrist.

Par konkursu vairāk uzziniet:

[http://www.eucys.dk/;](http://www.eucys.dk/)

[http://ec.europa.eu/research/youngscientists/index_en.cfm?pg=thisyear.](http://ec.europa.eu/research/youngscientists/index_en.cfm?pg=thisyear)