



ZINĀTNE, PĒTNIECĪBA
UN INOVĀCIJA
LATVIJAS IZAUGSMEI

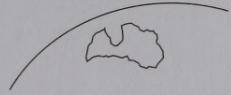
ZINĀTNISKI PĒTNIECISKIE RAKSTI

3 (1 4) 2 0 0 7

STRATĒGISKĀS
ANALĪZES
KOMISIJA



STRATĒGISKĀS
ANALĪZES
KOMISIJA



LATVIJAS TĀRŠĀSĀRĀDNEŠĪBAS
LIETU VALDĪBĀ

STRATĒGISKĀS ANALĪZES KOMISIJA

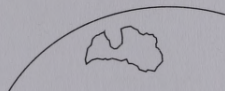
2014. gada 12. oktobris

2007-3

L 723

L
0

STRATĒGISKĀS
ANALĪZES
KOMISIJA



ZINĀTNE, PĒTNIECĪBA UN INOVĀCIJA LATVIJAS IZAUGSMEI

ZINĀTNISKI PĒTNIECISKIE RAKSTI

3 (1 4) 2 0 0 7

UDK 001+37(474.3)(082)

Zi 665

Latvijas Nacionālā
BIBLIOTĒKA

0307082758

Zinātniskais redaktors ELMĀRS GRĒNS

KRISTĪNES PLŪKSNAS vāka dizains

Par rakstos atspoguļotajiem faktiem un viedokļiem
atbild autori.

ISBN 978-9984-808-12-3

© Latvijas Valsts prezidenta kanceleja, 2007

© Rakstu autori, 2007

© Kristīne Plūksna, vāka dizains, 2007

© Apgāds "Zinātne", 2007

Saturs

Zinātne, pētniecība un inovācija Latvijas izaugsmei. Ievada vietā. <i>Elmārs Grēns</i>	7
<i>Edīte Kaufmane, Indriķis Muižnieks, Aleksandrs Jemeljanovs, Baiba Rivža.</i> Lauksaimniecības (agrobiotehnoloģijas) nozares stāvoklis, attīstības perspektīvas un galvenie pētījumu virzieni Eiropā un pasaulē	11
<i>Elmārs Grēns, Ivars Kalviņš, Andris Deniņš.</i> Biomedicīna un biofarmācija: gēnu tehnoloģijas un jaunu bioloģiski aktīvu vielu sintēzes tehnoloģijas	25
<i>Juris Ekmanis, Uldis Osis, Gaidis Klāvs.</i> Enerģētikas zinātne: videi draudzīgi atjaunojamie enerģijas veidi, enerģijas piegādes drošība un efektīva izmantošana, enerģētikas stratēģija	40
<i>Jurijs Artjuhs, Normunds Bergs, Juris Borzovs, Ainārs Brūvelis, Aleksandrs Čerņakovs-Neimarks, Marats Golovkins, Edvīns Karnītis, Ivars Krauklis, Paulis Ķikusts, Juris Lauznis, Viesturs Plešs, Atis Straujums, Andrejs Vasiļjevs.</i> Pētniecība un inovācija – informātikas nozares īpašās nozīmības pamats	48
<i>Jānis Stradiņš, Maija Kūle, Tālavas Jundzis, Ilga Jansone.</i> Letonika – programma latviešu valodas, vēstures un kultūras izpētei	69
<i>Juris Jansons, Māris Knite, Andris Šternbergs.</i> Materiālzinātne: nanotehnoloģijas modernu funkcionālo materiālu iegūšanai, jaunas paaudzes kompozītmateriāli	92
<i>Arvīds Ozols, Arnis Treimanis, Bruno Andersons.</i> Mežzinātne: ilgtspēja, jauni produkti un tehnoloģijas	99

<i>Agris Martinsons, Jānis Gardovskis, Mārcis Leja, Valdis Pīrāgs, Ingrīda Rumba, Pēteris Tretjakovs, Uldis Vikmanis, Ludmila Vīksna.</i> Medicīna: lietišķo zinātņu tehnoloģijās bāzēta klīniskās medicīnas attīstība	109
<i>Andris Andrušaitis, Māris Kļaviņš.</i> Vides zinātne: klimata maiņas reģionālā ietekme uz ūdeņu ekosistēmām un adaptācija tai	142
<i>Edvīns Karnītis.</i> Uz zināšanām balstītā Latvijas attīstība: risku faktoru analīze	163
<i>Elmārs Grēns.</i> Dānijas un Latvijas attīstības stratēģiju salīdzinot. Piezīmes par izglītību, zinātņi un inovāciju	180
<i>Indriķis Muižnieks.</i> Universitāte Latvijā: ceļā uz zināšanu sabiedrību	189
<i>Andris Deniņš.</i> Inovātivā darbība un tās vadības sistematizācija	209
<i>Elmārs Grēns, Ivars Kalviņš, Vitālijs Skrīvelis, Uldis Osis, Pauls Pumpēns, Indriķis Muižnieks.</i> Stratēģiskās analīzes komisijas ZTI darba grupas diskusija par zinātnes, ražošanas un augstākās izglītības sadarbības problēmām. Biofarmaceutiskās ķīmijas piemērs	219

Zinātne, pētniecība un inovācija Latvijas izaugsmei

Ievada vietā

Latvijas zinātne, šķiet, iegājusi jaunā fāzē, kad no visu aizmirstas un ignorētas cilvēku nodarbes pēkšņi kļuvusi par vispāratzītu un it kā vajadzīgu sabiedrības eksistences sastāvdaļu. Arī paši zinātnieki vairs nav vieni no vismazāk atalgotajiem un spītīgi pie savas pārlicības palikušajiem dīvaiņiem, bet nu jau saņem visai pieklājīgu atalgojumu un līdzekļus savai profesionālajai darbībai. Ja ne visi, tad vismaz lielākā daļa no viņiem. Ik gadus pieaugošais zinātnes finansējums, tostarp pētījumu tehniskais nodrošinājums, rosina izvērtēt zinātnes līmeni un potenciālu Latvijā salīdzinājumā ar citām valstīm. Varbūt pirmo reizi nopietnāk tiek jautāts par zinātnes produktivitāti un tās devumu valsts tautsaimniecībai un izglītotas, moderni domājošas sabiedrības izveidei. Pienāks laiks, kad zinātniekiem būs jāsniedz konkrēta atbilde uz šiem jautājumiem. Zinātnieku sabiedrības pašnovērtējums un izsvērti priekšlikumi varētu būt pirmais, ja ne galvenais uzdevums, lai sakārtotu zinātniskās darbības telpu Latvijā turpat vai visos aspektos – saistībā ar pētījumu virzieniem, to kvalitāti un rezultativitāti, zinātnes organizāciju un finansēšanas mehānismu utt. Vēl joprojām visumā neskaidrais zinātnisko institūciju juridiskais statuss, eksperimenti ar zinātnes finansēšanas kārtību un zinātniskās darbības pārlicīgā birokratizācija ir apliecinājums sistēmas nesakārtotībai un nepieciešamībai veikt dziļākas reformas.

Šajā izdevumā apkopoti atsevišķi raksti par zinātnes attīstības jautājumiem, kurus sagatavojuši savā nozarē kompetenti speciālisti. Gandrīz visiem tiem sākums meklējams Stratēģiskās analīzes komisijas darba grupas "Zinātne, tehnoloģiskā attīstība un inovācija" (ZTI) organizētajos semināros un diskusijās 2006.–2007. gadā, un iegūtajiem secinājumiem bija būtiska nozīme arī valsts zinātnes politikas izstrādē.

Lielākā daļa rakstu veltīta zinātnes prioritārajiem virzieniem Latvijā, un tajos autori no sava skatpunkta analizē un izvērtē attiecīgus zinātnes virzienus, kuri ar Ministru kabineta 2006. g. 6. jūnija rīkojumu Nr. 412 atzīti par prioritāriem turpmākajiem četriem gadiem – 2006.–2009. gadam:

1. Agrobiotehnoloģijā – inovatīvas, videi draudzīgas pārtikas produktu ieguves tehnoloģijas.
2. Biomedicīnā un farmācijā – gēnu tehnoloģijas un jaunu bioloģiski aktīvu vielu sintēzes tehnoloģijas.
3. Enerģētikā – videi draudzīgi atjaunojamās enerģijas veidi, enerģijas piegādes drošība un enerģijas efektīva izmantošana.
4. Informātikā – droša programmatūra, integrētas informācijas un komunikācijas sistēmas un tīkli, elektroniskās tehnoloģijas.
5. Letonikā – pētījumi par vēsturi, valodu un kultūru.
6. Materiālzinātnē – nanotehnoloģijas funkcionālo materiālu iegūšanai, jaunas paaudzes kompozītmateriāli.
7. Meža zinātnē – ilgtspēja, jauni produkti un tehnoloģijas.
8. Medicīnas zinātnē – lietišķo zinātņu tehnoloģijās bāzēta klīniskās medicīnas attīstība.
9. Vides zinātnē – klimata maiņas reģionālā ietekme uz ūdeņu ekosistēmām un adaptācija, Baltijas jūras un iekšējo ūdeņu vides ilgtspējīga apsaimniekošana un aizsardzība.

Seši raksti par zinātnes prioritātēm – agrobiotehnoloģijā, biomedicīnā un farmācijā, enerģētikā, informātikā, materiālzinātnē un meža zinātnē – bija sagatavoti jau iepriekš un 2006. g. publicēti "LZA Vēstīs", 3.–4. nr. Viens no tiem – informātikā ir pārstrādāts un kopā ar pārējām prioritātēm ietverts šajā izdevumā, tā noslē-

dzot rakstu kopumu par visiem deviņiem zinātnes prioritārajiem virzieniem.

Pārējie raksti veltīti citām zinātnes aktualitātēm. Divi no tiem (autori: Edvīns Karnītis, Elmārs Grēns) skar plašākus Latvijas zinātnes attīstības jautājumus kontekstā ar Latvijas Nacionālo attīstības plānu, viens raksts (Indriķis Muižnieks) tuvāk pievēršas Latvijas akadēmiskās zinātnes jautājumiem. Cits raksts – par biofarmaceutiskās ķīmijas attīstību Latvijā no zinātnieku un uzņēmēju viedokļa – radās ZTI darba grupas organizētās apaļā galda diskusijas rezultātā.

Latvija izvēlējusies kļūt par modernu, uz zināšanām balstītu valsti. Šāda stratēģiskā nostādne pausta arī nesen pieņemtajā Nacionālajā attīstības plānā. Izglītība un zinātne ir atslēgas vārds šādam attīstības modelim, un no tā, cik kvalitatīva un produktīva tā būs mūsu izpildījumā, varēsim secināt, vai sprauštāis mērķis būs tik vien kā atraktīvs lozungs vai kļūs par dzīves realitāti.

Elmārs Grēns

Stratēģiskās analīzes komisijas

ZTI darba grupas vadītājs

EDĪTE KAUFMANE, INDRIKIS MUIŽNIEKS,
ALEKSANDRS JEMEĻJANOVŠ, BAIBA RIVŽA

Lauksaimniecības (agrobiotehnoloģijas) nozares stāvoklis, attīstības perspektīvas un galvenie pētījumu virzieni Eiropā un pasaulē

Lauksaimniecības uzdevums mūsdienās ir nodrošināt valsts iedzīvotājus un eksportu ar augstas kvalitātes augu un dzīvnieku pārtikas produktiem, garantējot sabiedrības veselību, dodot ieguldījumu sociālajā, labklājības un vides sakoptības attīstībā.

Atklājumi ģenētikā, bioķīmijā, fizioloģijā un veterinārajā medicīnā ir veidojuši laukkopības, augkopības, dārzkopības un lopkopības teorētisko pamatu, uz kuru balstoties darba ražība lauksaimniecībā ievērojami pieauga. Piemēram, pēdējos 50 gados labības raža no hektāra pasaulē pieaugusi vidēji trīs reizes. Fizikas, ķīmijas, inženierzinātņu atziņu izmantošana devusi iespēju pievienot vērtību primārajiem lauksaimniecības produktiem, radot jaunus pārtikas produktus un pārstrādes tehnoloģijas. Pēdējo gadu zinātnes sasniegumi dod iespēju lauksaimniecībai sekmēt sabiedrības labklājības izaugsmi. Lauksaimniecības teorētisko bāzi mūsdienās veido arī vides zinātne, biotehnoloģija, sociālās zinātnes, bioekonomika un medicīna.

Pētījumu mērķi nozarē šobrīd un nākotnē ir: **radīt lielāku augstas kvalitātes pārtikas produktu dažādību, izmantojot modernas primārās produkcijas pārstrādes tehnoloģijas, nodrošināt racionāla un veselīga uztura piedāvājumu, samazināt ar pārtiku saistītu slimību risku, veicināt bioloģisko drošumu, stingri ievērot dzīvnieku labturības principus un bioētiku, lauku dabas un sociālās vides**

ilgtspējīgu attīstību, attīstīt bioekonomiku un nodrošināt bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu, kā arī uzturēt darba ražīguma pieaugumu lauksaimniecības produkcijas ieguvē.

Rūpīgi izanalizējot ASV, Āzijas (jo sevišķi Ķīnas), kā arī Rietumeiropas valstu pieredzi, redzams, ka, ieguldot līdzekļus agrobiotehnoloģiju (jeb lauksaimniecības biotehnoloģiju) jomā, lauksaimniecības nozares, tai skaitā pārtikas ražošanas apjomi un intensitāte pieaugusi daudzkārt (piemēram, Ķīna pēdējo 10 gadu laikā biotehnoloģiju attīstībā ieguldījusi 0,3 miljardus USD, no kuriem 50% – agrobiotehnoloģijās). Tas palielinājis atsevišķu kultūru ražību 2–5 reizes, attiecīgi pieauguši arī eksporta apjomi. Tāpēc Eiropas valstīs – Šveicē, Vācijā, Francijā, Lielbritānijā – gan valsts, gan privātais sektors investē agrobiotehnoloģiju attīstībā.

Prioritārie pētījumu virzieni dažādās valstīs un reģionos ir līdzīgi, mainās tikai konkrētā reģiona specifiku atspoguļojošie akcenti.

ASV lauksaimniecības zinātnes prioritātes laikam līdz 2008. gadam¹:

- 1) analīze pasaules tirdzniecības ietekmei uz valsts lauksaimniecības ražošanu un zinātnes konkurētspēju; 2) videi draudzīgas lauksaimniecības attīstība, izmantojot jaunas slimību un kaitēkļu izturīgas šķirnes, precīzijas (konkrētajam zemes gabalam vai ganāmpulkam pielāgotas) laukkopības, dārzkopības un lopkopības metodes; 3) jaunāko genoma un proteoma pētījumu metožu izmantošana lauksaimniecības augu un dzīvnieku šķirņu pilnveidošanā, darba ražīguma palielināšanai lauksaimniecībā; 4) ģenētisko resursu daudzveidības saglabāšana; 5) enerģētikas resursu papildināšana ar lauksaimniecības produktiem; 6) veselības un ēšanas paradumu saistības noskaidrošana, pārtikas uzturvērtības palielināšanas iespēju un funkcionālo pārtikas komponentu izpēte; 7) efektīva jauno un jau zināmo patogēnu kontrole, riska novērtējuma, vadības un izziņošanas sistēmu pilnveidošana, lai samazinātu cilvēku, dzīvnieku un augu saslimšanas iespējas; 8) kompleksa lauksaimnieciskās ražošanas un produkcijas pārstrā-

des tehnoloģiju sociāli ekonomiskās ietekmes analīze lauku vidē un sabiedrībā.

2002. gadā notikušajā **Pasaules dārzkopības kongresā** Kanādā kā aktuālākie **agrobiotehnoloģijas pētījumu virzieni** tuvākajiem pieciem gadiem tika uzsvērti²:

1) selekcijas izejmateriāla padziļināta izpēte, izmantojot bioķīmiskās un ģenētiskās metodes: tostarp klasificējot un identificējot ģenētiskos resursus, izmantot to ģenētisko daudzveidību, meklēt un iezīmēt jaunus, nozīmīgus gēnus, veidot ģenētiskās saistības kartes, analizēt ģenētisko saistību selekcijas materiālā, veikt selekciju (izlasi), MAS (*marker assisted selection*) – izmantojot marķierus, veikt šķirņu identifikāciju un aizsardzību; 2) selekcijas izejmateriāla ģenētiskās daudzveidības paaugstināšana (somaklonālās mainības, attālās hibridizācijas izmantošana); 3) selekcijas materiāla paātrinātā (vienas paaudzes laikā) homozigotizācija (dubultoto haploīdu iegūšana); 4) *in vitro* pavairošanas tehnoloģijas (dažāda tipa audu kultūras); 5) mikropavairošanas metožu izmantošana patogēnu likvidēšanā, augu materiāla atveseļošanā; 6) ģenētiskā inženierija – ģenētiski modificēto formu veidošana (GMO), lai paildzinātu glabāšanos, rezistenci pret slimībām, radītu jaunas saimnieciskās īpašības, uzlabotu pārtikas vērtību; 7) augu un dzīvnieku valsts izcelsmes inovatīvu produktu radīšana; 8) vidi saudzējošu audzēšanas tehnoloģiju attīstība; 9) mikroorganismu izmantošana atkritumu pārstrādes tehnoloģijās un vides attīrīšanā.

Septiņas Vidusjūras baseina valstis (Alžīrija, Ēģipte, Izraēla, Libāna, Lībija, Maroka, Tunisija) kopīgi nosaka agrorūpniecību par vienu no sadarbības prioritātēm inovāciju jomā.³ Īpaši tiek uzsvērtas šādas sadarbības tēmas: 1) lauksaimniecībā un pārtikas rūpniecībā izmantojamo mikroorganismu genofonda saglabāšana un īpašību izpēte; 2) jaunu produktu un procesu izstrāde (biokonservanti, probiotiķi, funkcionālā pārtika); 3) videi draudzīgas, piesārņojumu neradošas tehnoloģijas; 4) bioloģiskā lauksaimniecība; 5) pārtikas iesaiņojums un saglabāšana; 6) pārtikas drošums un kvalitātes standartu harmonizēšana; 7) enerģijas ieguve no labības.

Eiropas Savienības (ES) 6. ietvara programmā viena no pētījumu prioritātēm bija pārtikas drošība. Arī 7. ietvara prioritātēs iekļauta **pārtika, lauksaimniecība un biotehnoloģija**.⁴ Šo pētījumu mērķis ir apvienot zinātniekus, ražotājus, kā arī citas ieinteresētās puses, lai, izmantojot modernās pētījumu metodes, risinātu jaunās sociālās un ekonomiskās problēmas, apmierinātu pieaugošās patērētāju prasības pēc drošākas, veselīgākas un augstākas kvalitātes pārtikas, kā arī pēc ilgtspējīgas atjaunojamo bioresursu izmantošanas. Tiks pētīts arī dažāds dzīvnieku pārnēsātu un pārtikas izraisītu slimību risks, klimata izmaiņu radītie draudi lauksaimniecībai, dzīvnieku labturības un lauku vides attīstības jautājumi.

Prioritātes ietvaros tiek plānoti šādi galvenie darba virzieni:

1. **Ilgspējīga ražošana, zemes, meža un ūdens bioloģisko resursu izmantošana.** Dažādu organismu bioloģiskās daudzveidības izpēte, izmantojot modernās biotehnoloģijas metodes; ražošanas paņēmieni uzlabošana, tostarp bioloģiskā lauksaimniecība; kvalitātes nodrošinājuma shēmu izstrāde; ģenētiski modificēto organismu (ĢMO) ietekmes noskaidrošana; ilgtspējīgas un konkurētspējīgas, daudzfunkcionālas lauksaimniecības attīstība; dzīvnieku labturība un selekcija; augu un dzīvnieku infekcijas slimību izpēte, drošu dzīvnieku atkritumu pārstrāde.
2. **“No fermas līdz galdam”. Pārtika, veselība un labklājība.** Pārtikas un lopbarības izpēte patēriņa, sociālajā, ražošanas un veselības aspektā, arī no uzvedības zinātnes un psiholoģijas viedokļa; uzturzinātne, ar diētu saistītās slimības un veselības traucējumi, ieskaitot aptaukošanos; jauninājumi pārtikas apstrādes tehnoloģijās (arī iesaiņojums); pārtikas, dzērienu un lopbarības kvalitāte un drošība gan ķīmiskajā, gan mikrobioloģiskajā aspektā; pārtikas aprites kontrole, tās ietekme uz vidi; pārtikas produktu izsekojamība.
3. **Dzīvības zinātnes un biotehnoloģija videi draudzīgu nepārtikas produktu un tehnoloģiju izstrādei.** Enerģijas ieguvei, vides uzlabošanai un augstas pievienotās vērtības nepārtikas

produktu, piemēram, materiālu un ķīmisko reaktīvu iegūšanai izmantojamu augu un dzīvnieku (arī jūras resursu) selekcija, arī jaunas audzēšanas, pārstrādes un attīrīšanas metodes, biokatalīze, vides atveseļošana un nepiesārņojoša izmantošana.

Lauksaimniecības nozare Latvijā un agrobiotehnoloģijas pētījumu nepieciešamība un iespējas

Agrobiotehnoloģija – lauksaimniecības augu un dzīvnieku valsts produktu, augu un dzīvnieku aizsardzības un profilakses līdzekļu izpēte un iegūšana, arī izmantojot biotehnoloģiskās metodes, lai piešķirtu tiem vēlamās īpašības (izturību pret kaitīgiem organismiem un slimībām, uzlabotu uzturvērtību u. c.), kopā ar citām zinātņu nozarēm **veido lauksaimniecības teorētisko bāzi.**

Lauksaimniecības nozare ir nozīmīga un tradīcijām bagāta Latvijas ekonomikas sastāvdaļa. Latvijas laukos dzīvo 31% iedzīvotāju. Lauksaimnieciskā ražošana, tostarp pārtikas ražošana, dod 5,3% no iekšzemes kopprodukta, un lauksaimniecības produktu un pārtikas preču īpatsvars veido 10% no kopējā valsts eksporta. Pārtikas rūpniecība veido 20% no Latvijas apstrādājošās rūpniecības apjoma.

Lauksaimniecības nozares (klasterus) Latvijā veido: 1) primārās produkcijas ieguve (laukkopība, dārzkopība, lopkopība, akvakultūras); 2) primārā produkcijas pārstrāde (pārtikas rūpniecība); 3) padziļinātā pārstrāde (primārās produkcijas biotehnoloģiskā un ķīmiskā pārstrāde, ķīmisko un bioķīmisko preparātu ieguve); 4) specializētā izglītība lauksaimniecības nozarē, zinātnē; 5) ar lauksaimniecības nozari saistītā izglītība, zinātnē (dabaszinātnes, inženierzinātnes); 6) ar lauksaimniecības un pārtikas nozari saistītie transporta, tirdzniecības, tūrisma u. c. pakalpojumi.

Lauksaimniecības zinātne ir uzkrājusi lielu potenciālu, taču, mainoties ekonomiskajai sistēmai, notiekot pārejai uz tirgus

ekonomiku un ieejot Eiropas kopējā tirgū, veidojas jauns problēmu spektrs. Pieaug lauksaimnieciskās produkcijas ražošanas izmaksas, palielinās produkcijas konkurence – no ārvalstīm arvien vairāk tiek ievesti lēti, krāšņi iesaiņoti produkti, kas apmierina lielāko daļu Latvijas patērētāju. Vienīgais ceļš, kā vietējiem ražotājiem palielināt savas produkcijas konkurētspēju, **ir paaugstināt produkta pievienoto vērtību**. Latvijas klimatiskie apstākļi to pilnībā pieļauj, jo, piemēram, salīdzinājumā ar tradicionālajām augļu un dārzeņu ražotājvalstīm, kur sezonā nepieciešami vairāki desmiti pesticīdu miglojumu, Latvijā pietiek ar trim–pieciem. Turklāt **Latvijā iespējams veiksmīgi audzēt kultūraugus ar ļoti augstu bioloģisko vērtību un uzturvērtību**. Jāattīsta tehnoloģijas, kas ļauj pārstrādes procesā maksimāli saglabāt funkcionāli aktīvās vielas.

Lai saglabātu un uzlabotu iedzīvotāju veselību, jāizstrādā ilgtspējīgas, drošas pārtikas ražošanas un pārstrādes tehnoloģijas, iegūstot augstas kvalitātes un uzturvērtības produktus, racionāli izmantojot resursus.

Lai veicinātu konkurētspējīgu, videi draudzīgu produktu radīšanu, izveidotu integrētu izpēti, inovatīvu tehnoloģiju izstrādi un pārtikas ražošanas sistēmu, ir jāattīsta agrobiotehnoloģijas, kas ietver pastāvošo izpēti procesu konceptuālu uzlabošanu, jaunu lauksaimniecības metožu izveidošanu un aprobēšanu, funkcionālās pārtikas pētījumus un attiecīgu pārstrādes tehnoloģiju izstrādi, ģenētiski modificētu organismu un ar to saistīto pārtikas produktu kontroles sistēmas izveidi un uzturēšanu, Latvijas ģenētisko resursu izpēti, kā arī saglabāšanu un izmantošanu.

Specializētu augstāko izglītību lauksaimniecības nozarēs (laukopībā, dārzkopībā, dzīvnieku zinātnē, veterinārmedicīnā, pārtikas tehnoloģijā, pārtikas augu un dzīvnieku izcelsmes pārtikas produktu bioloģijā, augu un dzīvnieku aizsardzībā, ekonomikā, arī bioekonomikā u. c.) galvenokārt iegūst Latvijas Lauksaimniecības universitātē (LLU). Iepriekšējos piecos mācību gados attiecīgas kvalifikācijas diplomus ir saņēmuši 2154 absolventi, promocijas darbus aizstāvējuši un doktora grādu ieguvuši 34. Ir arī vairā-

kas profesionālās skolas, kas sagatavo vidējā posma speciālistus dažādās lauksaimniecības nozarēs. Šobrīd LLU sadarbībā ar Latvijas Universitātes (LU) Bioloģijas fakultāti un Ilinoisas universitāti (ASV) uzsākusi biotehnoloģijas maģistrantūras programmas izveidi.

Gan LLU fakultātēs (Lauksaimniecības, Pārtikas tehnoloģijas, Veterinārmedicīnas, Ekonomikas), gan tās institūtos (Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskajā institūtā "Sigra", Zemkopības zinātniskajā institūtā u. c.), gan citās lauksaimniecības zinātniskās institūcijās (Valsts Priekuļu laukaugu institūtā, Latvijas Valsts augļkopības institūtā, Valsts Stendes graudaugu institūtā), kā arī privātās zinātniskās iestādēs (SIA "Pūres izmēģinājumu stacija" un SIA "Latgales lauksaimniecības centrs") strādā 121 zinātņu doktors (t. sk. 11 habilitēto doktoru), 64 maģistri, no kuriem 11 studē doktorantūrā, turklāt iepriekš minētajās nozarēs šobrīd tiek gatavoti vēl 24 doktoranti. Latvijas Zinātnes padome finansē pētījumus kopumā 13 zinātniskās institūcijās, kuras specializējas pētījumos lauksaimniecības un pārtikas nozarēs, aptuvenus finansējuma apjoms – Ls 400 000. Daudzām zinātniskajām iestādēm ir izveidojusies cieša sadarbība ar ražotājiem, par ko liecina lielais uz tirgu orientēto projektu skaits pēdējos sešos gados – 63 projekti, turklāt selekcijas stacijām, institūtiem un LLU LF atsevišķām katedrām ir reģistrētas 88 šķirnes un noslēgti 120 licenču līgumi par iestāžu patentēto šķirņu komerciālu audzēšanu. Piecas Latvijas Valsts augļkopības institūta šķirnes ir patentētas un tiek pavaīrotas Zviedrijā. LV augļkopības institūta un LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes izstrādātus un patentētus produktus ir uzsākušas ražot vairākas firmas Latvijā, savukārt vairāki jauni pārtikas produkti tiek pārbaudīti ārzemju pārstrādes sabiedrībās. Zinātniskajās institūcijās tiek realizēti starptautiski projekti (pēdējos piecos gados 59 dažāda veida starptautiski projekti, t. sk. 11 ES ietvara projektu). Tieši starptautisko projektu ietvaros realizēti pētījumi, izmantojot molekulārās biotehnoloģijas un mikrobioloģijas metodes. Pēdējos trijos gados zinātnieki publicējuši vairāk nekā 500 zinātnisku rakstu LZP atzītos izdevumos.

Pētījumus ar lauksaimniecības nozari saistītās dabaszinātņu un inženierzinātņu jomās veic vairākas LU fakultātes vai to katedras, zinātniskie institūti vai to nodaļas (piemēram, LU Bioloģijas institūta Augu ģenētikas laboratorija, LU Ķīmijas fakultātes Pārtikas ķīmijas centrs, LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts u. c.).

Agrobiotehnoloģijas stipro un vājo pušu novērtējums Latvijā

Stiprās puses. Tās ir cieši saistītas ar valsts ekonomikas aktīvākajiem sektoriem – vides kvalitāti, zemes un ūdens resursu izmantošanu, kas arī turpmāk veidos Latvijas ekonomiskās izaugsmes pamatu. Kvalificētus speciālistus sagatavo LLU, LU, RTU, kas ir profesionālās izglītības iestāžu tīkls. Universitātēs un citās zinātniskajās institūcijās ir labas tradīcijas un līdzšinējā pieredze gan specializētās jomās, gan ar nozares attīstību saistītajos teorētiskajos pētījumos. Pētījumus veicina nevalstisko organizāciju atbalsts. Kopumā uzņēmēju un zemnieku interese par jaunām, Latvijā radītām tehnoloģijām ir pietiekami augsta, kas liecina, ka nav nepārvaramas plaisas starp zinātni un ražošanu. Nozares zinātniekiem ir izpratne par pētījumu un tehnoloģiju pārneses nozīmību ekonomikas attīstībā, ir reāli sasniegumi šajā jomā, kā arī starptautiski sakari un starptautiski atzīta autoritāte.

Iespējas. Nozarei ir plaši saimnieciskās izaugsmes resursi, tai ir tradicionāli pozitīvs sabiedriskais un individuāli psiholoģiskais tēls, tās attīstības nepieciešamībai ir vienots sabiedrības atbalsts un interese iespējamo studentu vidū. Ekonomiski nostiprinājušies uzņēmumi, apvienības un nodibinājumi būs ieinteresēti pētījumu rezultātos, jaunu produktu un tehnoloģiju radīšanā. Ir labs infrastruktūras un pētnieku kodols, kuru iespējams modernizēt un attīstīt, izmantojot valsts pētījumu programmas, kā arī Eiropas struktūrfondu atbalstu un aktivizējot trīspusīgu zinātnisko institūciju, augstskolu un ražotāju sadarbību. Iespējams izmantot starptautiskos sakarus jauno speciā-

listu sūtīšanai studijās uz citām valstīm. Ārzemēs ilgstoši strādā un atzīstamu kvalifikāciju ieguvuši vairāki jauni Latvijas un latviešu izcelsmes zinātnieki, kas ir izteikuši interesi par iespējām atgriezties un turpināt darbu dzimtenē. Eiropas pētniecības telpā ir atzītas konkrētu nozares elementu prioritātes, bet tajās vēl nav iestājies zinātniskā piedāvājuma piesātinājums, nav tik milzīgas konkurences kā, piemēram, biomedicīnas vai nanotehnoloģiju virzienos (FP pieteikumu skaits pārtikas drošuma prioritātē). Agrobiotehnoloģijas attīstība var dot sinerģiju mijiedarbībā ar tādiem prioritāriem virzieniem kā bioenerģētika un biomedicīna.

Vājās puses. Nozarē, ņemot vērā tās īpatsvaru valsts ekonomikā, strādā nepietiekams skaits zinātnieku. Esošo zinātnieku vidējais vecums ir pārāk liels, bet sakarā ar zemo atalgojumu nozarē lēni ienāk jaunie zinātnieki. Daudzviet mācību un zinātnisko iestāžu materiālā bāze ir novecojusi. Pētījumos pagaidām vēl samērā maz izmanto modernās biotehnoloģijas un analītiskās metodes, kas dod nozares attīstības priekšrocības citur pasaulē, tādēļ rezultāti līdz patērētājiem nenonāk pietiekami ātri. Atsevišķos gadījumos pētījumi nav saistīti ar nozares attīstības mērķiem, ražotāju vajadzībām un patērētāju prasībām. Ierobežoto finansiālo resursu un bieži arī nepietiekamo zināšanu dēļ vietējie uzņēmumi nepietiekami atbalsta pētījumus un inovatīvo darbību. Tāpēc komercializējamās idejas ražošanā tiek ieviestas lēni, jo zinātniekiem pašiem jāmeklē ražotāji. Trūkst nopietnu investīciju ražošanā. Nav finansējuma jaunu produktu virzīšanai Rietumu tirgū. Jauniem, augstas pievienotās vērtības produktiem šaurš vietējais tirgus un zema maksātspēja, tāpēc patērētājs izvēlas ievestus, lētus, kaut arī daudz neveselīgākus – ar augu aizsardzības ķīmiju piesātinātus produktus.

Draudi nozares attīstībai. Zinātnes, ražošanas un pārvaldes institūciju sadarbības nozīmes nenovērtēšana, teorētisko, praktisko un saimniecisko projektu savstarpēja nesaiste, tradicionālo darbības shēmu un jomu nekritisks turpināšana neveicinās saimnieciskās darbības efektivitāti. Pārāk lēna paaudžu maiņa, jauno, kā arī

kvalificēto zinātnieku došanās strādāt uz ārzemēm radīs zinātniskā potenciāla samazināšanos nozarē. Neveidojot starpnozaru sadarbību, tiks turpināta finanšu un cilvēkresursu sadrumstalotības prakse.

Secinājumi par agrobiotehnoloģijas perspektīvu Latvijā

Lauksaimniecības nozare mūsdienās saskaras ar pieciem galvenajiem izaicinājumiem: globalizācija, jaunu patogēno produktu rašanās, veselīgu produktu pieaugošais patēriņš veselības stiprināšanas profilaksē, ražošanas atbilstība vides ilgtspējas prasībām, ražošanas izraisītās izmaiņas lauku sociālajā vidē. Zinātnei jārisina šie jautājumi, par atskaites punktu izmantojot patērētāja, nevis ražotāja intereses. Šāda pieeja sekmēs: 1) attīstības tendenču savlaicīgu apzināšanu, 2) lauksaimniecības konkurētspēju, 3) lauku vides ilgtspējīgu attīstību un cilvēku labklājību, 4) augstas kvalitātes produkcijas ieguvi un 5) unikālu priekšrocību nišu atrašanu pasaules tirgū.

Šie izaicinājumi pastāv neatkarīgi no tā, kāds bioloģiskais objekts – rudzi, ābeles, govīs vai raugs – tiek izmantots primārajos ražošanas un produkcijas pārstrādes procesos. **Ar agrobiotehnoloģiju saistītajās nozarēs pašreizējais un piesaistāmais zinātniskais potenciāls izmantojams, lai mērķtiecīgi veicinātu nozares konkurētspējas attīstību šādos ražošanas posmos, realizējot attiecīgas programmas:**

- 1) **pārtikā izmantojamo augu, dzīvnieku un mikroorganismu šķirņu kvalitātes un efektivitātes nodrošināšana:**
 - ģenētisko resursu kolekcijas, šķirņu īpašību sertificēšanas pasākumi;
 - augu un dzīvnieku selekcijas darbs, ģenētiskā materiāla uzlabošana, zinātniski pamatotas metodes tā bioloģiskās konkurētspējas palielināšanai. Augu un dzīvnieku veselība;

2) dabas un sociālajai videi draudzīgu, ražošanā efektīvu audzēšanas tehnoloģiju izstrāde, to piedāvājuma daudzveidības attīstība:

zinātniskais atbalsts agrovidi saudzējošai un bioloģiskajai lauksaimniecībai;

lauksaimniecības produkcijas dažādošana, izvērtējot tās ekonomisko un sociālo efektivitāti;

3) nozares primārās produkcijas ar augstu pievienoto vērtību kompleksa attīstība, jaunu nekaitīgu, veselību veicinošu produktu izpēte un ražošanas tehnoloģiju izveide, procesu drošums:

kvalitatīvu un veselīgu pārtikas produktu un inovatīvo tehnoloģiju nodrošinājums visā pārtikas ķēdē;

funkcionālā pārtika un uztura bagātinātāji no vietējās produkcijas;

4) Latvijas lauksaimniecības produkcijas konkurētspējas veicināšana:

Latvijas lauksaimniecības produktu konkurētspējas un iespējamā tirgus izpēte Eiropā un pasaulē;

Latvijas lauksaimniecības produktu tirgzinība un dizains.

Lai nodrošinātu minēto programmu izpildi un dotu konkrētus priekšlikumus to realizācijai, Latvijas agrārājam zinātnei ir jārisina šādas problēmas:

- ģenētisko resursu daudzveidības pilnveidošana un saglabāšana;
- augu un dzīvnieku slimību izpēte un pasākumu izstrāde to novēršanai;
- riska faktori un to samazināšanas metodoloģiskie pētījumi;
- lauksaimnieciskās ražošanas un pārstrādes jaunu tehnoloģiju izstrāde un pilnveidošana;
- augu un dzīvnieku izcelsmes inovatīvo produktu radīšana;
- vidi saudzējošas tehnoloģijas atkritumu pārstrāde;
- pētījumi bioekonomikā;
- tehnoloģiju izstrāde un ieviešana organiskajā (bioloģiskajā) lauksaimniecībā;

- augu un dzīvnieku izcelsmes produktu drošums, nepiesārņotība, augsta kvalitāte un veselīgums;
- augu un dzīvnieku izcelsmes pārtikas produktu augstas kvalitātes un drošības nodrošinājuma izstrāde tās ceļā "no fermas līdz galdam" un produkcijas atpazīstamības nodrošināšana.

Pētījumi definētajos virzienos visefektīvāk būtu finansējami no valsts budžeta, jo privātais sektors, izņemot dažas pārtikas rūpniecības nozares, vēl nav pietiekami nostiprinājies, lai spētu nopietni investēt zinātnē, it īpaši, ja tai vajadzīga plaša materiālā bāze. Daudzos gadījumos jaunajām pētījumu programmām būs vajadzīga sadarbība starp vairākām zinātnes nozarēm, ministrijām, iesaistot starptautiskas organizācijas. Valsts finansējums lauksaimniecības zinātnē joprojām ir nepieciešams, kaut gan nākotnē var prognozēt aizvien augošu privātā sektora pienesumu. Jau pašlaik lielākie nozares uzņēmumi un apvienības ir spējīgas investēt pētījumos un sev nepieciešamu, zinātniskā darba kvalifikāciju ieguvušu speciālistu izglītošanā. Valsts finansējumam lauksaimniecības zinātnē galvenokārt jābūt vēršam uz pētījumiem, kuri var:

- radīt pamatu daudzpusīgu, vairākām ražošanas nozarēm un firmām noderīgu risinājumu izstrādei;
- dot atdevi valstij vai lielai sabiedrības daļai ilgtermiņa perspektīvā, bet īstermiņā nevar būt attiecināmi uz vienu vai nedaudzām firmām kā labuma saņēmējām.

Ekonomisko un sociālo faktoru ietekme uz agrobiotehnoloģijas attīstības perspektīvām

Lai veicinātu lauksaimniecības un kopumā lauku vides attīstību, ir nepieciešama uz inovācijām balstīta laukkopības, dārzkopības, lopkopības, selekcijas, ģenētikas, veterinārmedicīnas un ar tām saistīto nozaru attīstības veicināšana, piesaistot augstās tehnoloģijas, kā arī augstvērtīgu zinātnisko potenciālu. Lauksaimnieciskajai ražošanai,

tostarp pārtikas ražošanai Latvijā ir samērā augsts īpatsvars kopējā ražošanā, taču masveida lētās pārtikas produkcijas ieplūšana mūsu valsts tirgū negatīvi ietekmē ne tikai šīs nozares attīstību, bet arī iedzīvotāju tiesības uz drošu, veselīgu pārtiku. Lai inovatīvās tehnoloģijas straujāk ienāktu pārtikas rūpniecībā, jāatjauno obligātās dabaszinātņu apmācības skolā un līdz ar to studentu skaita pieaugums eksakto, arī bioloģijas un lauksaimniecības zinātņu studijās. Investīcijas, kas samērā strauji ienāk Latvijas laukos pēc iestāšanās ES, veicinās šīs nozares prestižu jaunatnes vidū, kurš šobrīd ir nepiedodami zems.

Agrobiotehnoloģijas attīstības devums Latvijas ekonomikai un sociālajai sfērai (tostarp izglītībai, nodarbinātībai un demogrāfiskajai situācijai)

Izvērsot agrobiotehnoloģiju, iespējams dot impulsu lauku attīstībai, kā arī ražot konkurētspējīgu produkciju vietējam tirgum un eksportam. Latvija identificēs sevi kā modernas, augstas tehnoloģijas zemi šajā reāli sasniedzamā un uz nākotni orientētā nozarē. Uzlabosies sabiedrības attīstībai bīstamā disproporcija zinātnē un augstākajā izglītībā, kas izveidojusies valstī pastāvošā dabas un tehnisko zinātņu zemā prestiža dēļ. Latvijai, iestājoties Eiropas Savienībā, ir iespējama ievērojama izaugsme, ja pieaugošie finanšu resursi zinātnē tiks koncentrēti valsts lauksaimniecību un lauku ekonomiku attīstošos pētījumu virzienos, pie kuriem pieder agrobiotehnoloģija, kas nodrošina dabas un dzīvo organismu savstarpējās mijiedarbības mehānismu izziņāšanu, drošas pārtikas un vietējo ģenētisko resursu izpēti, saglabāšanu un izmantošanu, kas atbilst ES 6. un topošās 7. ietvara programmas prioritātēm. Ieguldot līdzekļus sava nacionālā pētnieciskā potenciāla attīstībā prioritārajā virzienā, iespējams piesaistīt daudz lielākus līdzekļus no ES fondiem un risika kapitāla fondiem un šo pētījumu rezultātā dot spēcīgu impulsu

augsto tehnoloģiju izmantošanas īpatsvaram Latvijā, kā arī ievērojamam nacionālā kopprodukta pieaugumam tuvākajā nākotnē. Turklāt tas palīdzēs risināt lauku nodarbinātības un citas sociālās problēmas.

Atsauces

- ¹ *Frontiers in Agricultural Research: Food, Health, Environment, and Communities*. Committee on Opportunities in Agriculture, National Research Council. National Academies Press, 2003. 268 p. 6x9. ISBN: 0-309-50061-3.
- ² *XXVI International Horticultural Congress: Biotechnology in Horticultural Crop Improvement: Achievements, Opportunities and Limitations*. ISHS Acta Horticulturae. 625. P. 477.
- ³ <http://www.asbimed.net/MED7/HOME.htm>.
- ⁴ Proposal for a COUNCIL DECISION Concerning the Seventh Framework Programme of the European Atomic Energy Community (Euratom) for Nuclear Research and Training Activities (2007 to 2011) // Building the Europe of Knowledge. Brussels. 6.4.2005. COM (2005). 119 final.

*ELMĀRS GRĒNS, IVARS KALVIŅŠ,
ANDRIS DENIŅŠ*

Biomedicīna un biofarmācija: ģēnu tehnoloģijas un jaunu bioloģiski aktīvu vielu sintēzes tehnoloģijas

Nozares stāvoklis un attīstības perspektīvas Eiropā un pasaulē

Biomedicīna un biofarmācija ir kompleksa, strauji mainīga un lielā mērā globalizēta augsto tehnoloģiju nozare. Sektora radītie produkti izceļas ar īpaši augstu pievienoto vērtību un milzīgiem pārdošanas apjomiem. Taču to izstrāde ir īpaši zinātņu ietilpīga. Tāpēc nozarei nepieciešami relatīvi lielāki ieguldījumi – kā pētniecībai, tā arī produktu attīstībai.

Jāatzīmē, ka farmaceitiskās industrijas konkurētspēja un attīstības perspektīvas konkrētos reģionos vistiešākajā veidā ir saistītas ar biomedicīnas, medicīniskās biotehnoloģijas un biofarmācijas potenciālu attiecīgajās valstīs.

Tieši tāpēc ASV farmaceitiskā industrija laikā no 1999. līdz 2003. gadam palielināja investīcijas zinātnē un pētniecībā četras reizes, kamēr Eiropas valstīs šis pieaugums bija tikai 2,6 reizes liels. Kaut arī 2004. gadā farmaceitiskā industrija Eiropas zinātnē un pētniecībā investēja jau 21,5 mljrd. EUR, farmaceitisko produktu ražošana Eiropā nepietiekamo investīciju dēļ nozares zinātniskā potenciāla attīstībā joprojām atpaliek kā no ASV, tā arī no Japānas. Par to liecina reģionos realizētās produkcijas apjomi: Ziemeļamerikas tirgus farmācijas nozarē 2004. g. tie bija 206 mljrd. EUR, bet attiecīgi Eiropas tirgū – 120 mljrd. EUR.

Moderno medikamentu radīšana ir bāzēta četrās pamattehnoloģijās:

- genoma un proteoma pētījumos, atklājot medikamentozās iedarbības mērķobjektus,
- medicīniskajā ķīmijā, mērķtiecīgi konstruējot, sintezējot un izpētot jaunas zāļu vielas,
- detalizētā biomedicīnisko preparātu izpētē un farmakoloģisko seku novērtēšanā,
- bioinformātikā, apstrādājot un analizējot milzīgos zinātniskās informācijas masīvus.

Jaunu medicīnisko preparātu un diagnostikas līdzekļu radīšanā vērojama spilgta tendence: pieaug mērķtiecīgas preparātu sintēzes un tādu biomedicīniskās izpētes metožu nozīmīgums, kas balsītas modernajā bioķīmijā, molekulārajā bioloģijā, cilvēka genoma izpētē un molekulārajā farmakoloģijā. Arvien pieaugošu īpatsvaru aizņem molekulārās modelēšanas, tostarp virtuālā *de novo* dizaina ceļā radīti organiski savienojumi un modificētas dabas vielas, arī proteīnu bioregulatori, kuru iegūšana balstās uz moderno biotehnoloģiju gēnu un šūnu inženierijas līmenī. Radusies arī jauna medicīnas nozare – gēnu terapija.

Biomedicīna kā zinātne ietekmē un virza uz priekšu farmaceitisko, biotehnoloģisko industriju, arī medicīnisko iekārtu rūpniecības attīstību. Šajā tautsaimniecības sektorā var izcelt triju veidu uzņēmumus:

- medicīniskās biotehnoloģijas uzņēmumi, kas parasti cieši saistīti ar akadēmiskajām iestādēm, kuras pēta slimību patoģenēzi molekulārā līmenī;
- tradicionālie farmaceitiskie uzņēmumi, kas rada un virza tirgū medikamentus, kuru darbības mehānismu un lietojumu izstrādā galvenokārt pirmās grupas uzņēmumi;
- specializētie uzņēmumi, kas apgādā pirmās un otrās grupu uzņēmumus ar bāzes tehnoloģijām, kuras spēj paātrināt pētīšanas un medikamentu izstrādes procesu.

Biomedicīna un biofarmācija ir kompleksa, strauji mainīga un ļoti globalizēta augsto tehnoloģiju nozare. Sektoram ir raksturīgi lieli izdevumi pētniecībai un produktu attīstībai (R&D) salīdzinājumā

ar citām tautsaimniecības nozarēm. Visaugstākais potenciāls tam ir ASV, Japānā un Rietumeiropā, un tas cieši saistīts ar farmācijas industrijas attīstību.

2002. gadā farmācijas nozares pieaugums pasaulē bija ~8%, turklāt vislielākā bija ASV tirgus izaugsme – 12%, bet Eiropas tirgū – tikai 7%. Ziemeļamerikas tirgus apjoms bija 160 mljrd. EUR, attiecīgi Eiropas tirgus apjoms – 56 mljrd. EUR. Rietumeiropas tirgus lielākā dalībniece ir Vācija (14,5 mljrd. EUR), bet visstraujāk augošais tirgus – Lielbritānija ar 11% pieaugumu. Lielākie farmācijas nozares patēriņa tirgi ir ASV (57% no pasaules tirgus) un Japāna (17%), kam ar lielu distanci seko Vācija (6%).

Pamatojoties uz minētajiem attīstības rādītājiem, jāsecina, ka biomedicīnas, biofarmācijas un medicīniskās biotehnoloģijas nozare atrodas uzplaukuma stadijā. Lielas investīcijas R&D nodrošina lielas tālākās attīstības iespējas. Eksperti uzskata, ka arī nozares pārstrukturēšana un konsolidācija ir bijis svarīgs stimuls izaugsmes veicināšanai.

Tradicionālās ķīmiskās sintēzes ceļā iegūtos preparātus veiksmīgi papildina biosintētiskie medicīniskie preparāti, kas iegūti galvenokārt ar gēnu inženierijas metodēm. Gēnu inženierijas pirmsākumi rodami 20. gs. 70. gados, un pirmās zāles, kuras tika ražotas, izmantojot gēnu tehnoloģiju, bija insulīns, kas ienāca tirgū 1982. gadā. 2000. gada vidū tirgū bija jau 84 biofarmaceutiskie preparāti, turklāt gandrīz puse no tiem tika ieviesta ražošanā pēdējo triju gadu laikā. Pēdējās desmitgades laikā nozares pārdošanas apjomi pieauga septiņas reizes, 2002. gadā sasniedzot 5,7 miljardus EUR. Lielākā tirgus daļa ir ASV ar 33%, pateicoties ātrāk sakārtotai likumdošanai šajā sfērā, vieglākai nokļūšanai tirgū un lielākam pieprasījuma elastīgumam.

Jaunu medicīnisko preparātu un diagnostikas līdzekļu radīšanā vērojama spilgta tendence: samazinās sintētisko vielu akla bioloģiskā skrīninga loma un pieaug mērķtiecīgu biomedicīnisko pētījumu nozīmīgums, kuri balstīti uz moderno bioķīmiju, molekulāro bioloģiju, genoma pētījumiem un bioinformātiku. Ārstniecības vielu vidū arvien pieaugošu īpatsvaru aizņem molekulārā, tostarp virtuālā *de novo* dizaina ceļā radīti organiski savienojumi un modificētas

dabas vielas – arī proteīnu bioregulatori, kuru iegūšana balstās uz moderno biotehnoloģiju gēnu un šūnu inženierijas līmeni. Radusies jauna medicīnas nozare – gēnu terapija.

Tas viss izmaina farmaceitiskās industrijas un akadēmisko iestāžu pētniecības profilu, kurā galveno lomu arvien vairāk nosaka bioķīmiski pamatots molekulu dizains laboratorijā un attiecīgo bioproduktu radīšana. Cilvēka genoma atšifrēšana un katra cilvēka individuālo atšķirību noteikšana novedīs pie grūti pārvērtējamām revolucionārām pārmaiņām medicīnā, arī pie individuālās terapijas noteikšanas katram pacientam. Medicīna kļūst molekulāra.

Pēc EK pasūtītā pētījuma par tuvākajā nākotnē perspektīvajiem pētījumu virzieniem pasaulē izriet, ka no 16 visu nozaru augstākās prioritātes tehnoloģijām deviņas (!) attiecas uz konkrētām dzīvības zinātņu nozarēm – gēnu un šūnu tehnoloģijām, individuālo medicīnu un ārstniecības līdzekļiem.¹ ES 7. ietvara programmā tiks īpaši uzsvērtā jaunu medicīnas preparātu izstrādes aktualitāte, un starp sešām jauna tipa publiskās un privātās partnerības formām – t. s. vienotajām tehnoloģiskajām iniciatīvām (*Joint Technology Initiatives*) viena ir “Inovatīvie medikamenti” (*Innovative Medicines*). Šā klastera programma paredz nacionālo programmu efektīvu sadarbību industriālās konkurētspējas stimulēšanai ES.

Nozares izvērtējums Latvijā, paplašināta SVID analīze un slēdziens

Lielo ķīmijas un biotehnoloģijas nozaru, kam nepieciešamas lielas ražošanas jaudas, attīstības iespējas Latvijā vērtējamās kā problemātiskas. Tās mūsu apstākļos ir saistītas ar iespējamo izejvielu trūkumu, visai augstām ražošanas izmaksām, ekoloģisko stāvokli un citiem ierobežojošajiem faktoriem. Tāpēc šajās nozarēs visticamāk dominēs ārvalstu uzņēmumi un to ražotā produkcija. Latvijā pašlaik ir visumā labi attīstīta farmaceitiskā ķīmija un ražošana, kas balstās uz organiskās sintēzes tradīcijām un zinātnisko skolu.

2002. gadā ar biomedicīnas nozari saistītās industrijas produkcijas apjoms Latvijā bija 70 miljonu EUR jeb 0,81% no IKP. Mūsu valstī lielākā daļa biomedicīnas produkcijas tiek nodrošināta ar farmaceitisko ražošanu (38,2 miljoni EUR 2002. gadā), laboratorijas un medicīnas iekārtu, biotehnoloģiju un uz biofarmaceutiku orientētu pakalpojumu ražošanu (8,6 miljoni EUR), parfimērijas un kosmētikas ražošanu (14,3 miljoni EUR).

Farmaceutiskās ražošanas nozare Latvijā ir pārstāvēta ar 28 uzņēmumiem (2002. gadā), no kuriem lielākie ir "Olainfarm" (678 darbinieki), "Grindeks" (564 darbinieki), "Medpro Inc." (144 darbinieki), "Baltijas Terapeitiskais serviss" (84 darbinieki), "Rīgas farmaceitiskā rūpnīca" (74 darbinieki). Šo uzņēmumu saimnieciskās darbības galvenie rādītāji ir šādi:

- AS "Olainfarm":
 - neto apgrozījums 2004. g.: 8 379 085 LVL;
 - neto apgrozījums 2003. g.: 7 367 685 LVL;
 - neto peļņa 2004. g.: (-593 983 LVL);
 - neto peļņa 2003. g.: (-348 888 LVL);
- AS "Grindeks":
 - neto apgrozījums 2003. g.: 18 760 509 LVL;
 - neto apgrozījums 2002. g.: 15 814 341 LVL;
 - neto peļņa 2003. g.: 1 670 084 LVL;
 - neto peļņa 2002. g.: 1 000 779 LVL;
- SIA "Medpro Inc.":
 - neto apgrozījums 2004. g.: 1 763 575 LVL;
 - neto apgrozījums 2003. g.: 1 734 433 LVL;
 - neto peļņa 2004. g.: 361 853 LVL;
 - neto peļņa 2003. g.: 265 776 LVL;
- SIA "Baltijas Terapeitiskais serviss":
 - neto apgrozījums 2004. g.: 974 190 LVL;
 - neto apgrozījums 2003. g.: 1 070 142 LVL;
 - neto peļņa 2004. g.: 155 908 LVL;
 - neto peļņa 2003. g.: 114 287 LVL.

Nozares eksports ir samērā zems, un produkcija tiek eksportēta pārsvarā uz Baltijas un NVS valstīm. Eksports uz Rietumiem ir ierobežots, jo Latvijas preču zīmju atpazīstamība Rietumu tirgos ir zema un Latvijas patentu reģistrēšana Rietumu tirgiem ir dārga un ilga.

Kopumā biomedicīnas sektors ir piesaistījis tiešās ārvalstu investīcijas (gan pakalpojumu sniegšanas sektorā, gan preču pārdošanas sektorā) aptuveni 20 miljonu EUR apmērā, no kuriem aptuveni 7,6 miljoni EUR jeb 40% no kopējām piesaistītajām investīcijām ir nonākuši ražošanas sektorā.

Valstī ir pietiekami augsts ražošanas un tehnoloģiskais potenciāls un iespējas farmaceitisko preparātu ražošanai ("Grindeks", "Olainfarm") un to praktiskai lietošanai (klīnikas un diagnostikas centri). Pētnieciskais potenciāls biomedicīnā un medicīniskajā biotehnoloģijā Latvijā spēj konkurēt starptautiskajā līmenī un ir atradis savu nišu. Zinātnes virzienam ir labi funkcionējoša akadēmisko un profesionālo studiju bāze, kā arī spēcīgi un starptautiski atzīti pētnieciskās bāzes institūti. Tas attīstībai labvēlīgos apstākļos var radīt pieprasītu un pietiekami dārgu intelektuālo produktu ārzemju biotehnoloģiskās un farmaceitiskās industrijas vajadzībām.

Galvenie zinātniskie centri

Kā galvenos zinātniskos centrus šajā nozarē var minēt Latvijas Organiskās sintēzes institūtu un LU Biomedicīnas pētījumu un studiju centru.

Latvijas Organiskās sintēzes institūts (OSI) – medicīniskās ķīmijas un farmācijas vadošais pētnieciskais centrs, sadarbojoties ar Latvijas un ārvalstu pētnieciskajām iestādēm un farmaceitiskajām firmām, koncentrējas uz jaunu pretvēža preparātu, sirds un asinsvadu līdzekļu, pretvīrusu zāļu un centrālās nervu sistēmas ārstniecības līdzekļu izstrādi.

Galvenie pētījumu virzieni institūtā ir šādi: (I) jaunu bioloģiski aktīvu peptidomimētiķu un dabas vielu analogu sintēze specifisku

šūnas receptoru aktivitātes regulācijai; (II) biokatalīzes un hirālās katalīzes metožu, kā arī hirālās indukcijas paņēmieni izstrādāšana sarežģītu bioloģiski aktīvu vielu sintēzei un ražošanai; (III) modernu tehnoloģisko procesu izstrāde, lietojot mikroviļņu aktivācijas paņēmienus, jonu šķidrums izmantošanu ekoloģiski tīru bioloģiski aktīvu vielu ražošanas procesu izstrādei.

Šobrīd institūta stabilas sadarbības partneres ir 11 farmaceitiskās sabiedrības dažādās pasaules valstīs. Starptautiskās sadarbības rezultātus apliecina 64 patenti, kas kopš 2000. gada saņemti kopā ar partneriem. Sadarbības finansiālos rezultātus raksturo kontraktpētījumu apgrozījuma lielums, kas 2004. gadā bija 1,6 miljoni latu. Kopā ar LZP grantos un uz tirgu orientētu pētījumu projektos piesaistīto finansējumu OSI apgrozījums 2004. gadā bija vairāk nekā 1,8 miljoni latu. Latvijas farmaceitisko uzņēmumu starpā kā lielākie OSI partneri minami AS "Grindeks" un AS "Olainfarm".

LU Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs (BMC) – galvenais pētnieciskais, izstrāžu un izglītības centrs biomedicīnā un gēnu tehnoloģijā.

BMC veic rekombinantu vakcīnu preparātu un gēnu terapijas līdzekļu pētījumus. Sadarbojoties ar virkni zinātnisko iestāžu, firmu un klīniku Latvijā un ārvalstīs, tiek veikta Latvijas iedzīvotāju genoma izpēte un gēnu diagnostikas metožu ieviešana medicīnā.

Galvenie pētījumu un izstrāžu virzieni: (I) vīrusu molekulārā struktūra, rekombinantie proteīnu apvalki kā vektori adresētai gēnu terapijai, multipotentām vakcīnām, kā arī imunodiagnostikas līdzekļi; (II) cilvēka genoma strukturāli un funkcionāli pētījumi (Latvijas Genoma centrs), slimību izraisošo genoma defektu analīze, molekulārā diagnostika un terapijas līdzekļi; (III) vīrusu un bakteriālo infekcijas aģentu molekulārais monitorings; (IV) rekombinanto proteīnu biotehnoloģija un selektīvu biokorekcijas preparātu dizains.

Pēdējo četru gadu laikā pētniecībai un izstrādēm piesaistītie ārvalstu finanšu līdzekļi no ES, starptautiskajiem fondiem un biotehnoloģiskajām firmām pārsniedz 1,4 miljonus latu, t. sk. iegūta zinātniskā aparatūra vērtības izteiksmē ap 0,8 miljoniem latu. BMC

piedalās triju lielu ES 6. ietvara programmas pētniecības projektu un triju citu projektu īstenošanā.

Abi zinātniskie centri apvienojuši savus spēkus Valsts pētījumu programmā "Jaunas zāles un biokorekcijas līdzekļi: konstruēšana, transportformas un darbības mehānisms" (2005.–2008. g.).

Izglītība un speciālistu sagatavošana

Latvijā ir pasaulē konkurētspējīgs zinātniskais potenciāls, lai pārstrukturētu ekonomiku uz zināšanām balstītu attīstības ceļu. Šo potenciālu efektīvi izmantot uzņēmumu konkurētspējas celšanai traucē pašreizējās pētniecības bāzes (zinātnes infrastruktūra, cilvēkresursi) neatbilstība mūsdienu prasībām, saiknes trūkums starp zinātni un biznesu, kā arī vājā inovāciju sistēma. Pētniecības un attīstības turpmākā vīzija ir "Vadlīnijas augstākās izglītības, zinātnes un tehnoloģiju attīstībai" (2002.–2010. gads). Viens no uzdevumiem ir paaugstināt zinātnes lomu augstākajā izglītībā, īpaši – universitātēs, pārstrukturējot pētījumu sistēmu.

Tomēr 2003. gadā kopējais studentu skaits nozarēs, kas saistītas ar biomedicīnu, bija 5230. Jāņem vērā, ka studentu skaits pēdējo gadu laikā ir pakāpeniski palielinājies. Saistītās apmācību programmas tiek pasniegtas šādās mācību iestādēs: Latvijas Universitāte, Rīgas Stradiņa universitāte, Rīgas Tehniskā universitāte, Latvijas Lauksaimniecības akadēmija.

Prioritārā virziena attīstība būtiski uzlabos un paplašinās ģenētehnoloģijas, biomedicīnas, medicīniskās ķīmijas un molekulārās farmakoloģijas speciālistu sagatavošanu nozares attīstībai.

BMC sadarbībā ar Latvijas augstskolām (galvenokārt universitātēm) paredz paplašināt un dažādot speciālistu apmācību studiju programmu ietvaros un tālākizglītībā, lai nodrošinātu valsts biotehnoloģiskos uzņēmumus, klīnikas, analītiskās laboratorijas un kontroles institūcijas ar mūsdienu ģenētehnoloģijas un DNS analīzes speciālistiem. BMC katru gadu diplomdarbus izstrādā ap 20 LU maģistrantūras

un doktorantūras studentu. 2004. gadā bakalaura un maģistra darbus aizstāvēja 23 studenti. 11 Bioloģijas fakultātes doktoranti BMC veic studijas un pētījumus. Uz BMC bāzes jau vairākkārt organizēti starptautiski FEBS un ICRO/UNESCO apmācības kursi modernajā molekulārajā bioloģijā un gēnu tehnoloģijā, pēdējais no tiem – 2005. gadā.

1999. gadā nodibināts UNESCO Starptautiskais biomedicīnas un biotehnoloģijas centrs, kura uzdevums ir piesaistīt ārvalstu resursus un zinātnisko potenciālu pētniecībai un studijām. Tam pašam mērķim kalpo BMC piešķirtais ES Marijas Kirī Apmācības centra statuss ar finansējumu 180 000 EUR. Līdzīgi arī OSI Medicīniskās ķīmijas nodaļa ir ieguvusi ES Marijas Kirī Apmācības centra statusu medicīnas ķīmijā, kas norāda uz abu bāzes institūtu augstu starptautisko novērtējumu.

OSI kā vadošais Latvijas medicīniskās ķīmijas un molekulārās farmakoloģijas centrs paredz paplašināt studentu apmācību savās laboratorijās, lai nodrošinātu nepieciešamo speciālistu sagatavošanu medicīniskajā ķīmijā, zāļu datorasistētā dizainā, bioreceptoru mazmolekulāro vielu tiešo mijiedarbību pētījumos ar KMR metodi, molekulārajā farmakoloģijā, bioķīmijā un farmācijā.

Šobrīd OSI ir cieša sadarbība ar RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāti un LU Ķīmijas fakultāti un tiek apmācīti studenti un doktoranti gan medicīniskajā ķīmijā, gan farmakoloģijā un farmācijā, kā arī bioloģiski aktīvu vielu smalkajā organiskajā sintēzē un ražošanas procesu izstrādē. Pēdējo sešu gadu laikā Rīgā noorganizētas un notikušas četras starptautiskas konferences organiskajā ķīmijā ar vadošo pasaules profesoru un Baltijas valstu studentu plašu piesaistīšanu.

Secinājums par nozares attīstību Latvijā

Augstu zinātnisko līmeni un produktivitāti sasniegušos pētījumus biomedicīnā un biofarmācijā, tostarp medicīniskajā ķīmijā un gēnu tehnoloģijā, var uzskatīt par pamatu medicīniskās biotehnoloģijas un farmaceitiskās industrijas turpmākai attīstībai Latvijā. Atsevišķi

tehnoloģiskie procesi un produkti jau tagad tiek realizēti mūsu valstī, tādējādi modernizējot un profilējot esošās ražotnes noteiktā virzienā un radot reālu pamatu arī ārzemju investīcijām – kur ir atbilstīgs zinātnes un tehnoloģijas līmenis, tur nāk arī investori.

Otrs biomedicīnisko pētījumu aspekts Latvijā ir saistīts ar cilvēka genoma pētījumiem un rezultātu izmantošanu nacionālajai veselības aizsardzībai. Cilvēka genoma programma dod jaunu impulsu ne tikai modernajai biomedicīnas industrijai. Tā paver iespējas radīt visaptverošu tautas veselības monitoringu gēnu un proteīnu līmenī – diagnostiskiem un prognostiskiem mērķiem, arī individuālās terapijas un profilakses izvēlei, izmantojot modernās gēnu tehnoloģijas un bioinformātikas līdzekļus. Šādu nacionālu programmu sākušas izveidot daudzas valstis, un politisku un sociālu apsvērumu dēļ to nedrīkst aizvietot ar kādu citu starpnacionālu vai pat uz komerciāliem pamatiem balstītu aktivitāti. Par savas tautas veselību atbild pati valsts.

Latvijai Eiropas Savienības sastāvā ir iespējama ievērojama izaugsme, ja finanšu resursi zinātnē tiks koncentrēti ES prioritārajos virzienos, pie kuriem nešaubīgi pieder biomedicīna un biofarmācija, kā arī tās dabaszinātnes, kas vērstas uz cilvēka organisma funkcionēšanas mehānismu izziņāšanu molekulārajā līmenī. Ieguldot līdzekļus sava nacionālā pētnieciskā potenciāla attīstībā prioritārajam virzienam, iespējams piesaistīt daudz lielākus līdzekļus no ES fondiem un riska kapitāla fondiem un šo pētījumu rezultātā dot spēcīgu impulsu jaunu augstas tehnoloģijas firmu izveidei un attīstībai Latvijā, kā arī ievērojamam nacionālā ienākuma pieaugumam tuvākajā nākotnē.

Nozares SVID analīze Latvijā un slēdziens

Latvijā nozares sekmīgai attīstībai ir šādas **stiprās puses**:

- Labi aprīkotas un pieredzes bagātas firmas vispārējo farmaceutisko produktu un farmaceitisko starpproduktu ražošanas tirgū.

- Farmācijas sabiedrību preču zīmes ir atpazīstamas Latvijas, Baltijas, Krievijas un NVS valstu tirgos.
- Pastāvošā un ekstensīvā R&D (*research and development* – pētniecība un attīstība) bāze un labi attīstītā sadarbība starp industrijas uzņēmumiem un zinātnisko sektoru šādās pētījumu jomās: medicīniskā ķīmija, organiskā sintēze, molekulārā bioloģija, gēnu un proteīnu inženierija, biotehnoloģija, farmakoloģija u. c.
- Nepieciešamo prasmju un ražošanas pieejamība mazu apjomu ražošanā, kā arī laba līmeņa klīnisko pētījumu iespēja zāļu radīšanā.
- Papildu prasmes inženierzinātņu un informācijas tehnoloģiju nozarēs, radot priekšnosacījumus medicīniskā un biotehnoloģiskā aprīkojuma ražošanai, kā arī telemedicīnai un bioinformātikai.
- Rentabilitāte atbilst Rietumu tirgum.
- Zema materiālietilpība un augsts intelektuālais ieguldījums, augsta pievienotā vērtība intelektuālajam produktam.
- Nepieciešamība katrai valstij radīt modernu iedzīvotāju veselības monitoringa un prognozēšanas sistēmu.

Nozares iespējas:

- Sakarā ar Latvijas zinātnieku atpazīstamību un pētījumu pietiekami augsto prestižu pasaulē samērā nelieli kapitālieguldījumi pētniecībā piesaistīs daudz lielākas investīcijas no ārzemēm.
- Materiāli tehniskās bāzes uzlabošana vairākās dabaszinātņu pētniecības iestādēs veicinās latviešu dabaszinātnieku reemigrāciju, paaugstinot mūsu valsts konkurētspēju jaunu tehnoloģiju izstrādē.
- Latvija var identificēt sevi kā modernas, augstas tehnoloģijas zemi šajā reāli sasniedzamajā un uz nākotni orientētajā nozarē.
- Farmaceutiskā un biotehnoloģiskā industrija var saņemt impulsu inovatīvas darbības paplašināšanai un ar to saistītām investīcijām, kas savukārt stimulēs pētniecību.

- Sāks uzlaboties sabiedrības attīstībai bīstamā disproporcija augstākajā izglītībā, kad dabas un tehnisko zinātņu prestižs valstī ir nepieļaujami zems.

Novērotas šādas **vājās puses**, kas var ietekmēt tālāku nozares attīstību:

- Nepietiekamas vadības un tirgvedības spējas, lai nodrošinātu produktu virzību Rietumu tirgū, grūtības ar Latvijas produktu atpazīšanu Rietumu tirgū.
- Finansējuma trūkums jaunu produktu virzīšanai Rietumu tirgū.
- Pētnieciskās infrastruktūras un tehniskā nodrošinājuma atpalikšana no pasaules līmeņa vairākos aspektos.
- Farmaceutiskās industrijas nepietiekamais atbalsts pētījumiem jaunu ārstniecības un modernu diagnostikas līdzekļu radīšanai ierobežoto finansiālo resursu dēļ.
- Lēna jauno speciālistu ienākšana nozarē un ilggadējo zinātnieku novecošana.
- Intensīva spējīgāko zinātnieku aizplūšana uz ārzemēm, kas var tikt pārvērsta par pozitīvu faktoru, realizējot reemigrācijas pasākumus.
- Nopietnu investīciju trūkums pētniecībā un ražošanā, kas uzskatāms par vispārēju parādību mūsdienu Latvijā.
- Ierobežots tirgus klīniskiem testiem.
- Mazs vietējais tirgus un zema maksātspēja.
- Riska kapitāla trūkums maziem un vidējiem uzņēmumiem, kā arī blakusproduktu uzņēmumiem.

Tas rada **draudus** tālākai nozares attīstībai:

- Ierobežotas iespējas iekarot Rietumu tirgus daļu.
- Zinātniskā potenciāla samazinājums nozarē ilggadējo zinātnieku novecošanās ietekmē.
- Kvalificēto speciālistu aizplūšana uz ārzemēm var nopietni bremzēt nozares attīstību un konkurētspēju pasaulē.
- Neadekvāts finansējums, perspektīvu jaunu zinātnes līderu trūkums un šaurs prakticismis var izpausties nepareiza no-

zares attīstības modeļa izvēlē, kas var novest pie šā prioritārā virziena vājas konkurētspējas pasaulē.

- Uz zināšanām balstītas ražošanas samazinājums Latvijas tautsaimniecībā.

Secinājums

SVID analīze ļauj secināt, ka biomedicīnas un medicīniskās biotehnoloģijas nozarei Latvijā ir nepieciešamā speciālistu kompetence, kvalifikācija un pieredze, kā arī augsts attīstības un ražošanas potenciāls, kas uzskatāmi par būtiskākajiem priekšnosacījumiem, lai nozarei noteiktu prioritāras nozares statusu. Ja tai netiks uzturēts prioritārais statuss, tad SVID analīzē minētās vājās puses un draudi nākotnē radīs nozares attīstības atpalcību, tādējādi negatīvi ietekmējot valsts tautsaimniecības attīstību.

Minētā prioritārā virziena pamatojums ir šāds:

- Prioritārais fundamentālo un lietišķo pētījumu virziens Latvijā – biomedicīna un medicīniskā biotehnoloģija – balstīts uz fundamentāliem pētījumiem organiskajā un medicīniskajā ķīmijā, molekulārajā bioloģijā un gēnu tehnoloģijā. Virziens sevi ir apliecinājis, izstrādājot konkurētspējīgas ārstniecības vielas, medicīniskās diagnostikas un prognostikas līdzekļus ar augstu pievienoto vērtību.
- Valstī ir augstvērtīgs zinātniskais potenciāls šo līdzekļu izstrādei un radīšanai, kā arī plašas iespējas farmaceitisko preparātu ražošanai ("Grindeks", "Olainfarm" u. c.) un to praktiskai izmantošanai (klīnikas, diagnostikas centri un firmas). Tiek praktizēta aktīva sadarbība ar ārzemju zinātniskajām iestādēm, tostarp Eiropas Savienības zinātnes un tehnoloģijas programmu ietvaros, tāpat ar farmaceitiskām un biotehnoloģijas firmām.
- Zinātnes virzienam ir labi funkcionējoša akadēmisko un profesionālo studiju bāze – plaša zinātnisko institūciju iesaistīšanās Latvijas Universitātes, Rīgas Tehniskās universitātes un eventuāli arī Rīgas Stradiņa universitātes studiju un apmācības programmās.

- Prioritārā virziena attīstībai Latvijā ir pietiekami stipri un starptautiski atzīti pētnieciskie bāzes institūti – Latvijas Organiskās sintēzes institūts un LU Biomedicīnas studiju un pētījumu centrs.

Atsevišķu perspektīvu virzienu raksturojums

Pašlaik pasaulē notiek ekonomiskās attīstības orientācija uz inovatīvo darbību. Augsto tehnoloģiju komponente ir kļuvusi par galveno valsts konkurētspējas faktoru un pievienotās vērtības avotu praktiski visām ekonomikas nozarēm. Latvija ir noteikusi attīstības virzienus Nacionālajā inovāciju programmā 2003.–2006. g., lai veicinātu inovāciju un augstu tehnoloģisko nozaru komercializāciju un attīstību uzņēmējdarbības vidē. Biomedicīnas un medicīniskās biotehnoloģijas sektors ir klasificējams sekundāro perspektīvo nozaru ietvaros.

Biomedicīnas un medicīniskās biotehnoloģijas virziena mērķis un uzdevumi:

- Attīstot medicīniskās un organiskās ķīmijas, biomedicīnas, gēnu un šūnu inženierijas, farmācijas un farmakogenomikas zinātniski pētnieciskos virzienus, veicināt jaunu selektīvas darbības ārstniecības preparātu un slimību profilakses līdzekļu radīšanu, radīt jaunas iespējas iedzīvotāju veselības monitoringā un uzlabošanā, slimību molekulārajā diagnostikā un prognostikā.
- Piesaistot Latvijas un ārvalstu investīcijas lietišķo pētījumu rezultātu un izstrāžu ieviešanā, nostiprināt Latvijas farmaceutisko firmu konkurētspēju un veicināt gēntechnoloģijas uzņēmumu izveidošanos, stimulēt to integrēšanos vienotā Eiropas zinātnes un augsto tehnoloģiju telpā.
- Nodrošināt attiecīgas kvalifikācijas speciālistu sagatavošanas un apmācības iespējas valstī.

Sagaidāmie praktiskie rezultāti, attīstot prioritāro virzienu:

1. Jaunu farmaceitisko preparātu izstrāde, izpēte un ražošanas tehnoloģiju radīšana, lai nodrošinātu izstrādāto produktu un procesu ieviešanu Latvijā un to komercializēšanu farmaceitiskajos tirgos.
2. Molekulārās farmakoloģijas un farmācijas pētījumu metožu pilnveidošana un bioloģiski aktīvo vielu molekulārās iedarbības izpēte jaunu farmaceitisko līdzekļu izstrādei.
3. Jaunu organiskās sintēzes un analīžu metožu izstrāde farmaceitisko produktu ieviešanas nodrošināšanai.
4. Uz gēnu tehnoloģiju balstītu farmaceitisku produktu un tehnoloģiju izpēte un izstrāde, lai stimulētu moderno biotehnoloģisko ražošanu Latvijā un nodrošinātu izstrādāto produktu un procesu komercializēšanu.
5. Molekulārās diagnostikas un ģenētiskās konsultācijas sistēmas izveidošana visas valsts mērogā, balstoties uz populācijas ģenētiskiem pētījumiem un genoma analīzes nanotehnoloģiskajām un mikrotehnoloģiskām metodēm, lai veicinātu visaptverošu iedzīvotāju veselības monitoringu, preventīvu un terapeitisku pasākumu sistēmu vispārējo un ģenētisko slimību apkarošanai Latvijā. Valsts programma – "Vienota valsts iedzīvotāju genoma datu bāze".
6. Biofarmācijas un farmakogenomikas sektora pētniecības potenciāla konkurētspējas palielināšana modernu zāļu ražošanā Latvijas farmaceitiskajā un biotehnoloģiskajā rūpniecībā.
7. Profesionālo un akadēmisko studiju programmu medicīniskajā ķīmijā, farmācijā, biomedicīnā, gēnu tehnoloģijā un molekulārā un šūnu bioloģijā organizēšana un realizācija sadarbībā ar valsts universitātēm.

Atsauce

¹ Emerging Science and Technology Priorities in Public Research Policies of the European Countries, the US and Japan // CM International, Zpunkt. VTT, ICTAF: Intermediary report. March. 2005.

*JURIS EKMANIS, ULDIS OSIS,
GAIDIS KLĀVS*

Enerģētikas zinātne: videi draudzīgi atjaunojamie enerģijas veidi, enerģijas piegādes drošība un efektīva izmantošana, enerģētikas stratēģija

Latvijai, kļūstot par pilntiesīgu Eiropas Savienības dalībvalsti, aktīvi jāiekleļaujas globālās integrācijas procesos. ES un tostarp arī Latvijas nākamā desmit gadu ekonomikas, sociālos un vides saglabāšanas mērķus iezīmē Lisabonas stratēģija, kurā ES izvirzījusi mērķi kļūt par reģionu ar dinamiskas attīstības tautsaimniecību. Būtisku ieguldījumu šīs stratēģijas realizēšanā paredzēts sniegt **enerģētikas nozarei**, kuras efektivitāti nosaka inovatīva zinātnes, pētniecības un izglītības attīstība, to sasniegumu plaša izmantošana. Vienlaikus enerģētikas nozare pasaulē šobrīd pārdzīvo iepriekš neprognozētu nestabilitātes periodu, kas saistīts ar piegāžu drošību un cenu katastrofālu paaugstināšanos.

Nozares stāvoklis un prasības attīstībai

Pastiprināta starptautiskā ietekme un tirgus orientācija ir faktori, kas mūsdienās būtiski ietekmē Latvijas enerģētikas nozari. Izvērtējot valsts primāro energoresursu bilanci pat tuvākā nākotnē un nosakot tās attīstības vēlamās tendences, **steidzami jāizvērtē** apstākļi, kas ietekmē šo jomu. Tā kā Latvijā ap 70% primāro energoresursu tiek importēti, jāņem vērā arī tas, ka, piemēram, dabasgāzei, kurai ir tikai viens importētājs, jānodrošina vairāk nekā 65% siltuma ražošanas apkurei. Tas nozīmē, ka mūsu valsts atrodas pastāvīgā tautsaimniecības attīstības destabilizācijas riska ietekmē.

Pēdējos desmit gados strauji mainās arī elektroenerģijas patēriņa struktūra, samazinoties rūpniecības patēriņam līdz 35% no kopējā un augot patēriņam servisa un mājsaimniecību sektoros līdz 60%. Tas nozīmē, ka, lai gan rūpniecības attīstība notiek lēni un pretrunīgi, šajā nozarē arvien vairāk nostiprinās mūsdienu enerģiju ekonomējošas tehnoloģijas. Savukārt pieaugošais enerģijas patēriņš mājsaimniecībās liecina par to, ka to rīcībā strauji pieaug daudzveidīgas sadzīves tehnikas izmantošana.

Arī citu nozaru izaugsmes nodrošināšanai nepieciešama **energoresursus efektīvi izmantojoša un vidi saudzējoša enerģijas apgādes politika un tehnoloģijas**, ņemot vērā, ka kopējais elektroenerģijas patēriņš pieaug vairāk nekā par 3% gadā. Tādēļ **enerģijas piegādes drošums** Latvijas iedzīvotājiem un tautsaimniecībai **uzskatāms par galveno zinātniski pamatoto enerģētikas stratēģijas mērķi**. Tas ietver sevī stabilas, drošas, videi draudzīgas, iedzīvotāju un uzņēmumu pirktspējai atbilstīgas enerģijas piegādi. Enerģijas drošums prasa īstermiņa un ilgtermiņa investīciju palielināšanu enerģētikas nozarē, balstoties uz zinātnisko pētījumu paplašināšanu šajā jomā un energoefektivitātes pasākumu ieviešanu.

Arvien pieaugošais pieprasījums pēc enerģijas resursiem, fosilo enerģijas resursu krājumu samazināšanās, cenu pieaugums un nepieciešamība rūpēties par vides kvalitāti izvirzījusi prasību izstrādāt un nepārtraukti pilnveidot **enerģētikas sektora ilgtspējīgu, optimālas attīstības stratēģiju kā priekšnosacījumu visas Latvijas tautsaimniecības un apkārtējās vides ilgtspējīgai un sabalansētai attīstībai**. Šī aktuālā prasība izvirza izglītības, zinātnes, pētniecības un ar tām saistīto tehnoloģisko attīstību kā prioritāros pasākumus sekmīgai un ilgtspējīgai valsts attīstībai.

Enerģētikas zinātnes pamatuzdevumi

Latvijas ilgtermiņa stratēģija enerģētikas jomā izriet no valsts ilgtermiņa attīstības mērķiem:

- samazināt valsts atkarību no enerģētisko resursu importa, tostarp jutību pret augstajām un nestabilajām šo resursu cenām,

īstenojot energoekonomijas un videi draudzīgu atjaunojamo enerģijas avotu izmantošanas pasākumus;

- samazināt fosilo energonesēju kaitīgo ietekmi uz apkārtējo vidi.

Vienlaikus arī **Eiropas Komisijas jaunās enerģētikas politikas** pamatu veido trīs līdzīgi, iepriekšējos mērķus ietveroši pamatmērķi – konkurences līdzsvarošana, ilgtspējīga attīstība un piegāžu drošība. Lai tos realizētu, **ES ir noteikusi sešas obligātas prioritātes** tuvākajiem pieciem gadiem, kas izvirza prasības arī Latvijas enerģētikas nozarei:

- enerģijas efektivitātes palielināšana;
- labi funkcionējoša ES iekšējā elektrības un gāzes tirgus izveide;
- atjaunojamās enerģijas izpēte un attīstība;
- kodolenerģētikas sektora drošības izpēte;
- piegāžu drošības un ārējās enerģētikas politikas attīstība;
- enerģētikas politikas sasaiste ar vides un pētniecības politiku.

Savukārt Latvijai kā ES dalībvalstij ir aktīvi jāiesaistās kopējā pētniecības telpā, ņemot vērā, ka ES 7. ietvara programmas enerģētikas sadaļā, kas noteikta kā viena no deviņām prioritātēm pētniecības jomā ES nākamajā laika periodā (2007–2013), ir formulēti vairāki arī **Latvijai aktuāli pētniecības virzieni, to skaitā:**

- atjaunojamo enerģijas resursu izmantošana,
- enerģijas efektivitāte un taupīšana,
- enerģētikas politikas ekonomiskie, sociālie un vides pētījumi,
- kurināmā elementi,
- no izmešiem tīru enerģijas ražojošo tehnoloģiju attīstība,
- intelektuālie enerģijas tīkli u. c.

Tas nozīmē, ka zinātniskajai un pētnieciskajai darbībai Latvijā ar valsts aktīvu atbalstu jārisina uzdevumi, kas nodrošina konkrētus pasākumus īsā un vidējā termiņā, kā arī jāizstrādā scenāriji un risinājumi ilgtermiņa uzdevumiem.

Īsākā termiņā uzdevumi ir vērsti uz jau izstrādāto jauno inovatīvo un cenu konkurētspējīgo enerģijas ražošanas un patēriņa tehnoloģiju plašāku un ātrāku ieviešanu aprītē. Tas dos ieguldījumu vairāku ES un Latvijas enerģētikas un vides politikas izvirzīto mērķu sasniegša-

nai. Piemēram, pieņemtās saistības par vides kvalitātes saglabāšanu (ANO Vispārējās konvencijas par globālo klimata pārmaiņu ierobežošanu, ietverot arī Kioto tikšanās dokumentos noteiktās prasības), forsēta atjaunojamo energoresursu izmantošana (Latvija, parakstot ES līgumu, apņēmusies, ka ar atjaunojamajiem resursiem saražotās elektroenerģijas apjoms 2010. gadā būs 49,3% no tās kopējā patēriņa) un ES direktīvas 2001/91/EC par ēku energoefektivitāti ieviešana u. c.

Vidējā termiņa un ilgtermiņa uzdevumi ir vērsti uz jaunu enerģijas resursu, to izmantošanas tehnoloģiju izstrādāšanu, kuras varēs viegli integrēt nākotnes ilgtspējīgās enerģijas apgādes sistēmā. Latvijai, kas nav bagāta ar nozīmīgiem fosilā kurināmā krājumiem, ir īpaši svarīgi realizēt ilgtermiņa enerģētikas nozares attīstības stratēģiju, jo viens no galvenajiem enerģētikas politikas uzdevumiem un visas tautsaimniecības attīstības priekšnoteikumiem ir enerģijas apgādes drošums.

Papildus šiem uzdevumiem Latvijā ir jāturpina vēsturiski izveidojušies un ar labām iestrādēm bagāti pētniecības virzieni. Zinātniskie pētījumi par jaunu, no izmešiem tīru enerģiju ražojošo tehnoloģiju pilnveidošanu pasaulē jau ir nobrieduši komercializācijai. Tuvākajos 7–10 gados šīs tehnoloģijas ienāks tirgū. Minētās tehnoloģijas raksturojamas kā kapitālietilpīgas, arī ar tām saistītie pētniecības darbi prasa ievērojamus finanšu līdzekļus daudzu gadu laikā un koordinētu pētījumu organizāciju. Piemēram, pētījumos par biomasas, biodegvielas izmantošanu jāiesaista lauksaimniecības, enerģētikas, apkārtējās vides un uzņēmējdarbības jomu zinātniskais potenciāls. Tādēļ pētījumi, ieskaitot to finansēšanu, jāorganizē pēc programm vadības (matrices) shēmas, koordinējot tos arī ar attiecīgām ES institūcijām. Enerģētikas attīstība ir cieši saistīta ar ekonomikas, vides, sociālo attīstību, tāpēc mūsdienās pētniecība enerģētikā ne tikai ietver tehnoloģiskus pētījumus, bet arī daudz uzmanības velta starpdisciplinārai pieejai, kas iekļauj sevī ekonomiskus pētījumus par enerģētikas politiku, tirgiem un inovatīvo enerģijas tehnoloģiju ietekmi uz enerģijas patērētājiem. Enerģētikas sistēmas ilgtermiņa attīstības scenāriju un enerģētikas politikas ietekmes uz jaunu tehnoloģiju iekļaušanos tirgū novērtē-

šana arvien vairāk un plašāk pētījumos prasa izmantot informācijas tehnoloģijas un dabaszinātnes.

Šie enerģētikas politikas uzdevumi izvirza trīs galvenos stratēģiskos enerģētikas zinātnes pētniecības virzienus Latvijā, kas sasaucas ar NAP un ES noteiktajām prioritātēm:

- jaunu videi draudzīgāku enerģijas iegūšanas tehnoloģiju izstrādāšana un vietējo un atjaunojamo enerģijas resursu plašāka izmantošana;
- enerģijas apgādes drošuma pasākumu un scenāriju izstrāde;
- energoefektivitātes paaugstināšana enerģijas ražošanas, transportēšanas un patēriņa sektoros.

Enerģētikas zinātnes potenciāls Latvijā

Pašreizējais enerģētikas zinātnes potenciāls Latvijā pamatā ierobežots valsts investīciju apjoma ietvaros. Tomēr valsts zinātniski pētnieciskajās iestādēs un augstskolās veikto pētījumu attīstības iespēju nosaka ne tikai sekmīga sadarbība ar valsts institūcijām, bet arī ar enerģētikas nozares uzņēmumiem.

Latvijā ievērojams zinātniskās pētniecības potenciāls enerģētikā ir koncentrējies pētniecības institūtos un universitātēs. To vidū – Latvijas Zinātņu akadēmijas Fizikālās enerģētikas institūtā, Rīgas Tehniskajā universitātē, Latvijas Lauksaimniecības universitātē, Latvijas Universitātē u. c. Dažādu pētniecības projektu veikšanā ir iesaistīti vairāk nekā 200 zinātnieki, to skaitā 72 zinātņu doktori. Turklāt Latvijas enerģētikas un ar to saistītās nozarēs kopējais studentu skaits visās programmās tuvojas 2000, no kuriem daudzi tiek iesaistīti zinātniskajā darbā.

Latvijas Zinātnes padome 2005. gadā finansiāli atbalstīja 33 zinātniskos un sadarbības projektus enerģētikas nozarē. Lai arī valsts budžeta finansējums ir mazs, Latvijas zinātnieki aktīvi piedalās ES finansētajās zinātnes un pētniecības ietvara programmās (5. un 6. ietvara programma) un citās ES enerģētikas un reģionālās attīstī-

bas programmās (*Intelligent Energy for Europe*, ALTERNA, PHARE, SYNERGY, LIFE, INTERREG u. c.). Vairāk nekā 15 ES pētniecības un atbalsta pasākumu projektu realizācija nodrošina mūsu valsts enerģētikas zinātnes saikni ar Eiropas un pasaules enerģētikas problēmu risināšanu. Minētie pētniecības projekti aptver plašu problēmu loku, arī Latvijas energosistēmas piesaisti ES attīstības tendencēm, energoefektivitātes paaugstināšanu, atjaunojamo enerģijas resursu izmantošanu, enerģētikas ilgtermiņa plānošanu, elektrisko tīklu plānošanu un optimizāciju, elektrisko tīklu darbības efektivitātes un drošības paaugstināšanu, elektropiedziņas sistēmu optimizāciju, biodeģvielas un citu ekoloģiski tīru energoresursu ražošanu un izmantošanu u. c.

Latvijā zinātnieki enerģētikas pētniecības jomā pierādījuši savu kompetenci un iespējas aktuālu pašreizējo un nākotnes attīstības uzdevumu risināšanā enerģētikas nozarē, ilglaicīgi aktīvi **sadarbojoties ar tādām Latvijas enerģijas nozares vadošajām organizācijām** kā "Latvenergo", Baltijas energosistēmu dispečeru centrs, "Latvijas gāze", "Rīgas siltums", daudziem enerģētisko iekārtu uzņēmumiem. Šī sadarbība ar uzņēmumiem ir aktīva arī izglītības jomā, jo universitātēs tiek gatavots inženiertehniskais personāls visai enerģētikas nozarei. Veiksmīga zinātniska sadarbība tiek īstenota arī enerģētikas politikas un enerģētikas attīstības plānu izstrādāšanā **sadarbībā ar valsts, pašvaldību institūcijām un nevalstiskām organizācijām** – Nacionālo enerģētikas konfederāciju, Pasaules enerģētikas padomes Nacionālo komiteju, Latvijas Elektroenerģētiķu biedrību, enerģētikas profesionālām asociācijām u. c.

Enerģētikas nozares attīstībai nepieciešamie pasākumi

Enerģētikas zinātnes kā valsts prioritātes noteikšana un ar to saistītais valsts budžeta finansējums pētījumiem speciālu valsts programmu veidā ļaus piesaistīt jaunus zinātniekus pētniecības kolektīvos, radīs arvien lielākas iespējas Latvijas zinātniekiem sekmīgi konkurēt

un piedalīties ES finansētās programmās, tādējādi piesaistot papildu līdzekļus pētniecībai gan no ES budžeta, gan Latvijas uzņēmumu līdzfinansējumu. Prioritārs finansējums ļaus apgūt ES piedāvātos līdzekļus, jo pētniecības projektos ir jāpiedalās arī ar nacionālā līdzfinansējuma daļu.

Plānotais un garantētais valsts investīciju pieaugums enerģētikas zinātnē nākotnē radīs ne tikai pozitīvu ietekmi uz pētniecības attīstību, bet arī investīciju plūsmu pieaugumu nozarēs ar augstu pievienoto vērtību, veicinās uz zināšanām balstītas ekonomikas attīstību un ciešākas sadarbības saites starp Latvijas uzņēmējiem un ES dalībvalstu pētniecības institūtiem.

Kā potenciāli lielu kapitālieguldījumu nozare enerģētikas tehnoloģiju pētniecības un šo tehnoloģiju komercializācijas finansēšana ir saistīta ar plašu dažādu finanšu instrumentu loka kombinētu izmantošanu, sākot ar banku standarta kredītiem līdz pat riska kapitāla garantiju mehānismiem, kā arī publiskās un privātās partnerības principu (PPP) izmantošanu. Viens no konkrētiem priekšlikumiem varētu būt investīciju fonda izveidošana atjaunojamo enerģijas resursu projektu finansēšanai, kurā sākotnēji būtu iesaistītas investīcijas no valsts budžeta un kādas starptautiskas finanšu institūcijas, piemēram, ERAB vai EIB ieguldījums. Fonda peļņas daļa no attiecīgo projektu finansēšanas tiktu atdota fondā jaunu projektu finansēšanai. Vienlaicīgi fonda akcionāru vidū tiktu iesaistītas privātas sabiedrības un privāti riska kapitāla fondi, kuru risks daļēji varētu tikt segts ar garantiju institūcijas (aģentūras) galvojumiem.

Zinātnes un pētniecības attīstība enerģētikas nozarē pozitīvi un daudzveidīgi ietekmēs vairākas jomas Latvijā, piemēram, rūpniecības attīstību, darbaspēka politiku, lauksaimniecību un lauku vidi, sociālo drošību, vidi un dabas aizsardzību, transporta sektoru un pašu enerģētikas nozari.

Zinātne un pētniecība enerģētikā var dod ieguldījumu daudzu ekonomisko un sociālo problēmu risināšanā. **Pētījumi enerģētikā paaugstina rūpniecības un līdz ar to ekonomikas konkurētspēju divos galvenos veidos. Pirmkārt, tiek radītas zināšanas, māka un**

tehnoloģijas, lai samazinātu enerģijas patēriņu produkta ražošanā. Otrkārt, tiek uzlabotas tehnoloģijas un samazinātas izmaksas enerģijas ražošanai un transportēšanai.

Pētniecība, piemēram, biomasas izmantošanā virza uz priekšu tehnoloģiju attīstību un ražošanu, kas savukārt paplašina ekonomikas nozari un rada jaunas darba vietas. Enerģētikas nozarē pētniecība, izglītība un sabiedrība ir ļoti tieši un cieši saistītas, tāpēc ieguvumi no pētniecības un tehnoloģiju ieviešanas ikdienas dzīvē ir ļoti uzskatāmi demonstrējami. Sabiedrībā dažādas interešu grupas var aktīvi iesaistīties jaunāko efektīvo enerģijas ražošanas tehnoloģiju izmantošanā, energoefektīvu enerģiju patērējošu ierīču lietošanā, atjaunojamo enerģijas resursu izmantošanā un apkārtējās vides aizsardzībā.

Latvijas tautsaimniecības strauja izaugsme un sociālās labklājības pieaugums lielā mērā būs atkarīgs no spējas realizēt uz zināšanām balstītas ekonomikas attīstības modeli, kas savukārt nav iedomājams bez **izglītības sistēmas pilnveidošanas un attīstības**. Latvijā ar enerģētikas nozari saistītu augstāko izglītību var iegūt piecās studiju programmās Rīgas Tehniskajā universitātē un vienā studiju programmā Latvijas Lauksaimniecības universitātē. Šīs studiju programmas aptver plašu spektru nepieciešamo inženiertehnisko speciālistu sagatavošanu valsts enerģētikai un ar to saistītām nozarēm. Latvijas enerģētikas nozares inženierizglītības programmas kopējā tendence ir nepārtraukta pilnveidošanās un pielāgošanās tirgus izvirzītām prasībām un jauno tehnoloģiju attīstībai. Konkurētspējīgu inženieru sagatavošana ir iespējama tikai ciešā sadarbībā ar enerģētikas nozares uzņēmumiem un studentu iesaistišanu pētniecības darbā.

Secinājums

Ievērojot Latvijas tautsaimniecības stratēģiski svarīgās nozares – enerģētikas tālākas attīstības uzdevumus saskaņā ar kopējām mūsu valsts un ES attīstības prioritāšu tendencēm, sākot ar 2006. gadu, Latvijas enerģētikas zinātne jānoteic par vienu no valsts prioritātēm, veidojot attiecīgas valsts programmas un atbalstu.

*JURIJS ARTJUHS, NORMUNDS BERGS,
JURIS BORZOVŠ, AINĀRS BRŪVELIS,
ALEKSANDRS ČERŅAKOVŠ-NEIMARKS,
MARATS GOLOVKINS, EDVĪNS KARNĪTIS,
IVARS KRAUKLIS, PAULIS ĶIKUSTS,
JURIS LAUZNIS, VIESTURS PLEŠS,
ATIS STRAUJUMS, ANDREJS VASIĻJEVS*

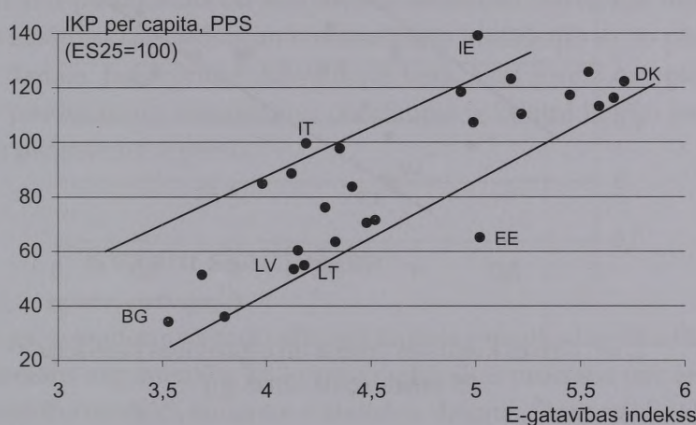
Pētniecība un inovācija – informātikas nozares īpašās nozīmības pamats

Pazīstamais austriešu ekonomists J. Šumpēters 20. gs. pirmajā pusē izstrādāja pasaules attīstību nosakošo inovāciju viļņu modeli, parādot galvenās attīstību virzošās tehnoloģijas konkrētajā laika periodā. Jau vairāk nekā 50 gadu inovāciju ciklu virsotnē atrodas informātika (informācijas un komunikācijas tehnoloģijas – IKT) – sākumā elektroniskās iekārtas, bet pēdējos gadus tās nomainījuši informācijas tīkli un programmatūra.

Tieši pateicoties IKT, ir kļuvusi iespējama informācijas sabiedrības veidošana – uz zināšanām balstīta valsts un sabiedrības attīstība. Jau pašas informātikas nozares ieguldījums ES IKP ir pietiekami augsts – 8% (arī Latvijā tas tuvojas 7% no IKP), taču, kā rāda statistika, tieši IKT līdzekļu ieviešana nosaka kopējo ES IKP pieaugumu par 25% un darba ražīguma pieaugumu ES par 40%, bet ASV – pat par 60%.

Kopējo informātikas nozīmi ikvienā valstī labi parāda e-gatavības indekss (*Networked Readiness Index*), kas raksturo sabiedrības gatavību līdzdarboties IKT attīstībā un gūt ieguvumus no tās; indekss aptver informātikas attīstības normatīvo un regulējošo vidi, infrastruktūras stāvokli, gatavību un prasmes izmantot IKT, produktu piedāvājumu un to izmantojamības līmeni tautsaimniecībā, valsts pārvaldē un iedzīvotāju vidū. Valsts ekonomikas un iedzīvotāju dzīves kva-

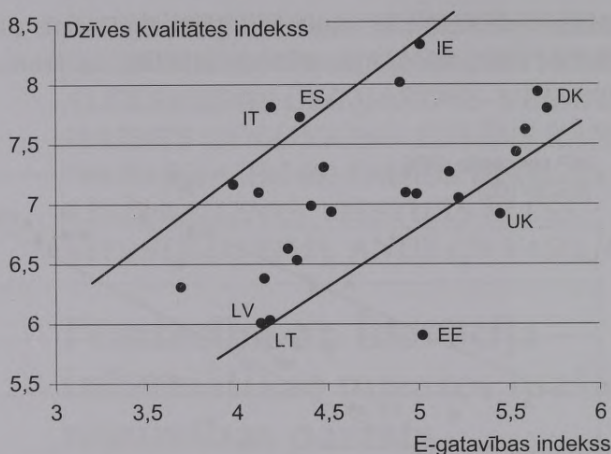
litātes līmenis tieši korelē ar uzņēmēju, pētnieku, valsts pārvaldes un sabiedrības aktivitātēm informātikas attīstībā un izmantošanā. (1., 2. att.).



1. att. Iekšzemes kopprodukta un e-gatavības korelācija ES valstīs (2006. g.)

Eksistē skaidra pozitīvā atgriezeniskā saite: IKT produkti veicina inovāciju procesu, lielāku produktivitāti un līdz ar to – kopproduktu valstī, kas savukārt nodrošina lielākas privātās un publiskās investīcijas tehnoloģijās un pakalpojumos un jaunas iespējas, kopumā veicinot dzīves kvalitātes augšanu.

Tāpēc ir saprotama tendence tālāk būtiski paplašināt un attīstīt zinātniskos pētījumus jaunos virzienos, lai identificētu un radītu principiāli jaunas bāzes tehnoloģijas. Informātikas produktu nozīmības dēļ OECD valstīs kopumā finansējums to izstrādei veido vairāk nekā 30% no kopējā zinātnes un attīstības budžeta (ASV – 34%, Japāna – 35%). ES pašlaik ar 18% stipri atpaliek, tāpēc ES Pētniecības un attīstības ietvarprogrammā (FP7) Lisabonas attīstības stratēģijas īstenošanai paredzēts strauji palielināt tieši informātikas nozares budžetu (līdz 28,5% no kopējā nozaru finansējuma), tam tālu pārsniedzot citu nozaru budžetus.



2. att. Dzīves kvalitātes līmeņa un e-gatavības korelācija ES valstīs (2005.–2006. g.)

Arī Latvija ir nostājusies tieši uz šāda attīstības ceļa, turklāt mums faktiski nav alternatīvu. Tāpēc mūsu valsts ekonomika un sabiedrības dzīves kvalitāte ir būtiski atkarīga no informātikas attīstības līmeņa valstī. Jau pašlaik, bet nākotnē – it īpaši, jebkuras nozares vienotā procesa *izglītība–zinātniskie pētījumi (fundamentālie un lietišķie)–attīstība–inovācija–ražošana (pakalpojumi)* realizācija un valsts kopējā izaugsme nav un nebūs iespējama bez augsti attīstītas informātikas nozares valstī, bez augstas kvalifikācijas speciālistiem, kuri spēj izstrādāt un ražot inovatīvus IKT produktus, integrēt tos sistēmās un ieviest citās ekonomikas nozarēs un darbības jomās.

Latvijas informātiķi vienmēr ir bijuši ne tikai aktīvi un centīgi, bet arī sekmīgi pētnieki un inovatori. Bijušās lielvalsts sastāvā mūsu sasniegumi ir tikuši novērtēti gan ar PSRS Ministru padomes prēmijām, gan ar Latvijas PSR valsts prēmijām; kā zināms, tie nebija apbalvojumi, kurus deva par politiski pareizu pieeju.

Arī 21. gs. neatkarīgajā Latvijā informātika kā nozare, kā pētījumu un inovāciju virziens joprojām ir līderos. Droša programmatūra, integrētas informācijas un komunikācijas sistēmas un tīkli, elektro-

niskās tehnoloģijas – tie ir galvenie virzieni, kuri pašlaik ir mūsu pētnieku un produktu attīstītāju uzmanības centrā.

Daudz labāk par institūciju un tēmu sausu uzskaitījumu, par zinātnisku publikāciju un konferenču skaitu to ilustrē īss ieskats dažās zinātniskajās, valsts un komerciālajās institūcijās un to pēdējo gadu darbos. Jau iepriekš jāatvainojas tiem, kuri šoreiz nav pieminēti – produktu un sasniegumu daudzums ir krietni lielāks par šā raksta pieļaujamo apjomu.

Kvantu skaitļošana

20. gs. astoņdesmito gadu sākumā Nobela prēmijas laureāts fiziķis R. Feinmans argumentēja, ka kvantu mehānikas procesus nav iespējams efektīvi modelēt, izmantojot klasiskos datorus. Šis apstāklis kļuva par pamatu kvantu skaitļošanas pirmsākumiem – pētījumiem par iespējamiem rezultātiem algoritmu teorijā, kurus varētu dot kvantu mehānika, kā arī tēzei, ka kvantu datori varētu būt pārāki par klasiskajiem.

Kvantu skaitļošanas pamatā ir datorzinātnes, matemātikas un fizikas līdzekļu izmantošana; ar to palīdzību tiek pētīts, ko un cik efektīvi var aprēķināt, izmantojot skaitļošanas procesā kvantu mehānikas īpašības. Hipotēze spoži apstiprinājās 1994. g., parādot, ka ar kvantu datoru ar lielu kvantu atmiņas apjomu iespējams uzlauzt daudzu valstu bankās plaši lietoto kriptosistēmu RSA (kas joprojām nav iespējams, pat izmantojot mūsdienās lietotos datorus).

LU Matemātikas un informātikas institūta zinātnieki prof. R. Freivalda vadībā pētījumos kvantu skaitļošanā iesaistījās 1998. g., pētot kvantu galīgos automātus – kvantu datorus ar nelielu atmiņas apjomu. Šis jautājums kopējo pētījumu kontekstā ir ārkārtīgi svarīgs, līdzīgi tam kā klasiskā automātu teorija, kas aplūko parastos skaitļotājus ar ierobežotu atmiņu, ir viens no datorzinātnes matemātisko pamatu stūrakmeņiem. Pētot ierīces ar nelielu kvantu atmiņas apjomu, mūsu speciālisti pasaulei pierādīja savu varētspēju ar ārkārtīgi svarīgu rezultātu: kvantu galīgie automāti var patērēt nesalīdzināmi

mazāku atmiņas daudzumu salīdzinājumā ar tādiem pašiem klasiskajiem automātiem. Piedevām pašlaik un arī tuvākajā nākotnē reāli pieejami ir un būs tikai skaitļotāji ar nelielu atmiņas apjomu. Tieši tādas ierīces tiek izmantotas kvantu kriptogrāfijā, kas šodien jau ir pirmā kvantu skaitļošanas nozare ar komerciālu izmantojumu.

Sekoja nākamie veiksmīgie mūsējo pētījumi. 2000. g. tika pierādīts, ka kvantu automāti ar steku spēj pazīt jebkuru regulāru valodu, 2001. g. – ka kvantu pārveidotāji (*quantum transducers*) spēj paveikt tādus uzdevumus, ko nav iespējams izdarīt, izmantojot klasiskos determinētos un varbūtiskos pārveidotājus. 2004. g. noslēdzās tādu kvantu automātu īpašību pilnīga izpēte, kurus ir iespējams uzbūvēt, izmantojot vienu no nedaudzajām pašlaik pieejamām tehnoloģijām – kodolmagnētisko rezonansi. Protams, ka visi pētījumi tiek veikti ciešā sasaistē ar vadošajiem citu valstu (pirmām kārtām Lielbritānijas un Kanādas) zinātniekiem.

Darbs turpinās. Pašlaik tiek veikti pētījumi par algebrisko metožu izmantojamību kvantu galīgo automātu teorētisko modeļu konstrukcijā.

Grafu teorija un vizuālās informācijas apstrāde

Grafu teorijas un kombinatorikas jomās Latvijas informātiķiem ir ilgstoša pieredze. Šodienas uzdevumi diktē jaunu attīstību: grafu zīmēšana, izomorfisms, Hamiltona cikla problēmas, grafu topoloģija ir tikai daži uzdevumi. Attīstās īpašu grafu zīmēšanas uzdevumu klase, Latvijā izveidojies jauns virziens – kombinatorisko karšu teorija. Grafu teorijas algoritmi atraduši izmantojumu praktisku uzdevumu risināšanā, īpaši varētu izdalīt sensoro ierīču programmatūras izstrādi, kā arī valodu apmācības programmatūru, kas tiek lietota interneta izstrādēs.

Attīstot tālāk plaši pazīstamās sistēmas GRADE diagrammu izvietošanas algoritmus, sadarbībā ar vadošo pasaules sabiedrību šajā jomā "*Tom Sawyer Software*" ir izstrādāti visu veidu grafu iz-

vietošanas un savienojumu trasēšanas algoritmi platformai "Java" (kura pašlaik sniedz labākās realizācijas iespējas), turpinās līdzīgu algoritmu izstrāde platformai "C++".

Grafi vienmēr ir bijuši svarīgs instruments attēlu uzdevumu risināšanai. Tie ir kalpojuši visu veidu attēlu analīzei un atpazīšanai, tomēr paliekot vienīgi par iekšēju palīglīdzekli, kas neparādās problemātikas vispārējā aprakstā.

Taču Latvijas speciālisti ir ievērojuši grafu un attēlu daudz dziļāku sakaru – šo divu struktūru apbrīnojamo simbiozi. Virspusējā skatījumā viena simbiozes izpausme ir vispārzināmais fakts, ka diskrēts rastra attēls pats ir grafs. Tomēr, pievēršoties tieši grafu attēlu analīzei, atklājās, ka jau pēc nepārtrauktā attēla filtrēšanas un pārveidošanas rastra attēlā atpazīstamais grafs tur jau atrodams homeomorfā veidā. Tādējādi pati attēla atpazīšana transformējas par homeomorfo apakšgrafu analīzi un atpazīšanu.

Šis teorētiskās nostādnes rezultāts ir ļoti praktisks. Daudzās nozarēs (rūpniecībā, transportā, medicīnā u.c.) ir pieprasījums pēc drošām un efektīvām vizuāli optiskās kontroles sistēmām. Optisko sensoru idejas pamatā ir attēla iegūšanas optiska sistēma un elektroniska iekārta, kuras iegūst sākotnējo attēlu. To reālā laikā apstrādā programma, kura analizē šo attēlu un pieņem lēmumu, kā šis attēls ir interpretējams. Pašlaik apmēram desmit iekārtu gan jau ir tirgū, gan atrodas dažādās izstrādes stadijās. Minēsim tikai divas no tām.

Viltoto monētu detektors atpazīst 50 santīmu, 1 lata un 2 latu monētu viltojumus. Idejas pamatā ir optiska sistēma un elektroniska iekārta, kuras iegūst sākotnējo attēlu. Ir izstrādāts oriģināls algoritms minēto monētu atpazīšanu apmācošai programmai. Ar iekārtu ir apgādātas Latvijas automātiskās benzīna uzpildes stacijas, kā arī virkne citu automātu, kuri pieņem šādu nominālu monētas.

Automātiskais automašīnas vējstikla tīrītājs nosaka ūdens, sniega un netīrumu daudzumu uz priekšējā mašīnas stikla un izvēlas atbilstīgu stikla tīrīšanas funkciju.

Prof. P. Ķikusta iedibinātā kolektīva ideju prioritāte ir nostiprināta virknē Latvijas un citu valstu patentu.

Valsts nozīmes tiešsaistes informācijas sistēmas

Reālā laikā funkcionējoši integrēti informācijas resursi, kas ļauj lieliem lietotāju skaitam piekļūt desmitiem miljonu dokumentu, ir valsts pārvaldes modernizācijas (tostarp e-pārvaldes) tehnoloģiskais pamats.

"Lursoft" uzņēmumu grupa daudzu gadu laikā ir mērķtiecīgi veidojusi un integrējusi vairāku desmitu valsts mēroga informācijas sistēmu kopumu (tā sastāvā – LR Uzņēmumu reģistra sistēma ar gandrīz 20 apakšreģistriem, Latvijas Tiesu informatīvā sistēma, Eiropas Integrācijas informatīvā sistēma, Latvijas Tiesību normu un Tiesu nolēmumu integrētās sistēmas, Latvijas lielāko laikrakstu elektroniskā bibliotēka u. c.), kas ļauj jebkuram identificētam lietotājam (valsts iestāžu darbiniekiem, uzņēmējiem, ikvienam interesentam) izmantot sistēmās uzkrātos datus.

Jau kopš 1999. g. Latvija ir viena no pirmajām valstīm Eiropā, kurā lietotāji papildus pieejai interneta vidē var piekļūt nepieciešamajai aktuālajai informācijai, arī izmantojot mobilo telefonu. Pašlaik pakalpojumi ir integrēti piecās lielākajās Latvijas internetbankās, kas ļauj šo banku lietotājiem saņemt pilnvarojumu un bez maksas iegūt ziņas par sevi no visām informācijas sistēmām.

"Lursoft" speciālistu pieeja un pieredze atzinīgi novērtēta un izmantota arī ārpus Latvijas un ES. Latvija kļuva par pirmo Centrālās Eiropas un Austrumeiropas valsti, kura iekļāvās Eiropas Biznesa reģistra tīklā (*European Business Register Network*), turklāt ne kā skolojams jaunākais partneris. Latvijas uzņēmējiem un iestāžu darbiniekiem radās iespēja iegūt juridiski ticamu un aktuālu informāciju no Eiropas valstu uzņēmumu reģistriem, un līdzīgi ārvalstu uzņēmējiem – par Latvijas uzņēmumiem.

Sākot ar 2001. g., "Lursoft" grupas uzņēmumi uzsāka jaunas pilnteksta meklēšanas tehnoloģijas "Siets" izstrādi, kura ir saderīga ar "Google" standartiem. Jaunā meklēšanas tehnoloģija balstās uz 21. gs. atzītiem tehnoloģijas standartiem un idejām (XML kā dokumentu saglabāšanas un apmaiņas standarts, datoru pudura izmantošana, lai nodrošinātu efektīvu sistēmas paplašināšanas iespēju).

Šobrīd šī tehnoloģija ieviesta ne tikai Latvijas lielākajos interneta medijos un iestādēs (“Delfi”, “Apollo”, “Latne” u. c.), bet arī ārvalstīs. Tā ir pamatā ASV sabiedrību katalogam “MyPages”, vienam no lielākajiem Šveices ziņu integratoriem “NewsisFree”, Dienvidāfrikas lielākajam interneta meklētājam “Funnel” (kurš pašlaik paplašina savu meklējamo teritoriju arī uz blakus valstīm) u. c. Ņemot vērā “Lursoft” licencēšanas politiku (neliela apjoma dokumentu krātuvēm šo tehnoloģiju atļaut izmantot bez maksas, ielādējot tiešsaistes režīmā), tas radījis interesi vairākos simtos potenciālo lietotāju no vairāk nekā 100 valstīm, kas šo tehnoloģiju lejupeļādējuši.

Tehnoloģijas izstrāde turpinās, tāpat kā pārrunas ar virkni firmu par tās izmantošanu kā Latvijā, tā arī ārvalstīs.

Saskaņā ar “Deloitte&Touche” veikto analīzi, “Lursoft”, sākot ar 2001. g., regulāri iekļauts Eiropas visstraujāk augošo tehnoloģijas firmu sarakstā “Fast 50”, iekļūstot kategorijā “All Stars”, bet 2006. g. uzņēmums ieguva augstā prestiža balvu “Deloitte Technology Fast 500 EMEA”.

Transportlīdzekļu un to vadītāju reģistrs

Izstrādājot Latvijas Transportlīdzekļu un to vadītāju reģistru, atšķirībā no daudzu citu valstu pieejas jau no paša sākuma tika izvirzīts visas informācijas integrētības princips:

- apkopojot visu informāciju par transportlīdzekļiem un vadītājiem un ar tiem saistītos datus (par tehniskajām apskatēm, nodokļiem, apdrošināšanu, pārkāpumiem u. c.);
- saistot reģistru ar citām valsts nozīmes informācijas sistēmām (IS), tostarp ar Iedzīvotāju reģistru un Uzņēmumu reģistru, Iekšlietu ministrijas informācijas sistēmām u. c.;
- nodrošinot informācijas apmaiņu ar radniecīgajām Eiropas IS, arī Eiropas transportlīdzekļu un vadītāju informācijas apmaiņas sistēmu (EUCARIS – *European Car and Driving Licence Information System*) un Interpola centrālo starptautisko datu bāzi.

Tagad reģistrs dod iespēju tiešsaistes režīmā ērti apkalpot klientus, izvairīties no liekām birokrātiskām procedūrām (dažāda veida izziņu pieprasīšanas u. c.), kā arī iegūt visdažādākā veida statistiku un analīzi.

Ikvienu juridiskā persona un privātpersona var iegūt datus par sevi kā vadītāju, sev piederošu transportlīdzekli u. c., izmantojot dažādas tehnoloģijas (arī elektronisko parakstu). Reģistra informāciju izmanto virkne valsts pārvaldes institūciju (Valsts ieņēmumu dienests, robežsardze, tiesībsargājošās iestādes, maksātnespējas administratori, tiesu izpildītāji u. c.). Bankām un līzings firmām reģistrs ļauj pārliecināties par kredīta vai līzings ņēmēja dažādu saistību izpildi (piemēram, savlaicīgu naudas sodu nomaksu par izdarītajiem ceļu satiksmes noteikumu pārkāpumiem).

Reģistra darba kvalitāti, tā nozīmību, pieejamību un izmantojamību raksturo tas, ka tieši šis reģistrs pirmais valstī ir izpildījis visus nosacījumus valsts nozīmes reģistra statusa iegūšanai. Kā pirmais pilnvērtīgais partneris no Austrumeiropas valstīm reģistrs iekļāvās Eiropas sistēmā EUCARIS, nodrošinot mums pieeju visu sistēmā iesaistīto valstu transporta līdzekļu reģistriem.

To ir augstu novērtējušas dažādas Eiropas Savienības institūcijas. Daudzu pasaules valstu (piemēram, Vācijas, Ungārijas, Austrālijas, Ķīnas Republikas u. c.) eksperti, atzīstot, ka mūsu valstī ir izveidota viena no labākajām satiksmes uzraudzības un kontroles sistēmām, kā arī viens no pilnīgākajiem šāda tipa reģistriem Eiropā un pasaulē, ir pārņēmuši mūsu pieredzi un risinājumus ieviešanai savā valstī. Arī mūsu kaimiņi no Lietuvas un Igaunijas savus reģistrus ir veidojuši, izmantojot mūsu radīto *know-how*. Faktiski Baltijas valstu mēroga analogas funkcionalitātes informācijas sistēma BALTCARIS ir izveidota uz mūsu izstrādes bāzes.

Zīmīgi, ka viss inovatīvais process reģistra attīstībai ir veikts kā valsts akciju sabiedrības – Ceļu satiksmes drošības direkcijas – iniciatīva un par tās līdzekļiem, neizmantojot ne valsts budžeta līdzekļus, ne arī ārvalstu finansējumu.

Plaša lietojuma programmprodukti

Paralēli programmatūras biznesam, kurš vērsts uz konkrētu pasūtītāju, Latvijā sekmīgi attīstās arī otrs virziens – analizējot datorlietotāju vajadzības, izpētot un realizējot inovatīvas pieejas šo vajadzību nodrošināšanai un radot programmproduktus, kuri tiek virzīti tirgū. Spilgta šā virziena pārstāve ir SIA "Tilde", kas savā darbībā fokusējas uz plaša lietojuma programmproduktu izstrādi, kurus izmanto lielākā daļa Latvijas datorlietotāju, kā arī daudzi klienti Baltijas valstīs un ārpus tām.

"Tilde" dibināta 1991. g., laikā, kad Latvijā plašā lietošanā ienāca personālie datori. Uzņēmums izvēlējās savu ceļu biznesā – veidot datorprogrammas, kas piemēro datoru Latvijas lietotāju vajadzībām, kas atbalsta latviešu valodu.

Pirmie programmprodukti bija fonti ar latviešu rakstzīmēm un tastatūras programmas, radot iespēju rakstīt latviskus tekstus un sagatavot latviskus dokumentus. Programmatūras pirātisma ziedu laikos "Tildes" programmprodukti ieguva lietotāju atsaucību, kas ļāva attīstīt nākamās programmatūras risinājumus – izstrādāt latviešu valodas pareizrakstības pārbaudes sistēmu, datorizētas tulkošanas līdzekļus, Latvijas prasībām piemērotu grāmatvedības sistēmu.

Pašreiz "Tildes" populārāko programmproduktu "Tildes Birojs" lieto vairāk nekā 300 000 Latvijas datorlietotāju, tā analogu Lietuvā "Tildes Biuras" – vairāk nekā 100 000 lietotāju. Latvijā populārākā uzņēmumu grāmatvedības sistēma "Tildes Jumis" vairākiem tūkstošiem uzņēmumu palīdz nodrošināt Latvijas likumdošanai atbilstīgu uzskaiti. Sekmīgais darbs Latvijā ļāva uzņēmumam attīstīties un paplašināties, nodibinot meitas uzņēmumus un piedāvājot līdzīgus pakalpojumus Lietuvā un Igaunijā.

"Tildes" kompetenci valodu tehnoloģiju jomā novērtējušas arī vairākas vadošās pasaules IT sabiedrības, kas vērsās pēc palīdzības savu IT produktu lokalizācijā Baltijas tirgum; tagad lietotājiem pieejamas latviskas, lietuviskas un igauņiskas "Microsoft Windows" un "Microsoft Office" versijas, mobilo tālrunu saskarne, finanšu un

uzņēmuma vadības sistēmas "Navision" un "Axapta". Savukārt vadošā pasaules programmatūras firma "Microsoft" iegādājusies licenci "Tildes" pareizrakstības pārbaudes tehnoloģiju izmantošanai.

Inovācija ir "Tildes" darbības pamats – pētniecībā un attīstībā uzņēmums investē 12% visu ieņēmumu. Tieši veiksmīgs darbības fokuss, rūpīga tirgus analīze un inovatīva pieeja ļāvusi "Tildei" radīt plaši pieprasītus programmproduktus un nodrošināt stabilu pamatu tālākai attīstībai.

Labā sadarbība "Tildei" izveidojusies ar Latvijas pētniekiem – Zinātņu akadēmiju un LU Matemātikas un informātikas institūtu, kaut gan tās apjomu ierobežo vājā datorlingvistikas kā zinātnes starpnozares attīstība valstī. Kopā ar tādām vadošām Eiropas pētniecības institūcijām kā Šefildas universitāte, Kopenhāģenas universitāte, Stokholmas Datortehnoloģiju centrs, Ņelsoņa Informācijas pārvaldības institūts un citām "Tilde" veido globāla mēroga inovatīvus risinājumus informācijas meklēšanā, daudzvalodu terminoloģijā, multimediju sistēmās un citās jomās. "Tilde" aktīvi piedalās arī ES Pētniecības un attīstības ietvarprogrammas, kā arī programmu "eContent" un "eTEN" projektos.

Augstas precizitātes laika mērījumi

Zinātniskie pētījumi un lietišķie izstrādājumi augstas precizitātes laika mērījumu jomā ir viens no prioritāriem virzieniem *Elektronikas un datorzinātņu institūta* (EDI) darbībā. Kopš pagājušā gadsimta 70. gadiem šo pētījumu ietvaros EDI ir izstrādāts liels daudzums mēriekārtu, kuras paredzētas zinātniskiem un lietišķiem pētījumiem fotonu spektrometrijas, lāzera doplera anemometrijas, kosmisko objektu lāzerlokācijas un citās jomās. Pateicoties progresīvu metodisku un tehnisku risinājumu izmantošanai, visām šīm iekārtām raksturīga augsta mērījumu precizitāte (10⁻⁹ s robežās). Virknei risinājumu piemīt principiāla novitāte, un tie ir atzīti par izgudrojumiem.

Pēc 1990. g., izmantojot kā uzkrāto pieredzi, tā radušās plašās starptautiskās zinātniski tehniskās sadarbības iespējas, modernāko elektronisko iekārtu projektēšanas tehnoloģiju pieejamību un jaunākos elektronikas produktus, tika izstrādāta principiāli jauna augstās precizitātes laika mērījumu metode. Tradicionālā analogā mērījumu tehnika tika aizvietota ar drošāku un vienlaikus vienkāršāku diskrēto signālu apstrādes tehniku. Metodes praktiskais lietojums ļāva radīt laika mēriekārtu jauno paaudzi (notikumu *taimerus*), kas pēc kvalitātes un cenas attiecības būtiski pārspēj citas pasaulē radītās šādiem mērķiem izmantojamās iekārtas.

No visām augstas precizitātes laika mēriekārtu lietošanas jomām EDI radītā aparatūra galvenokārt ir paredzēta zemes pavadoņu lāzerlokācijai (ZPL). ZPL ir nepieciešama aparatūra, kas nodrošina pašus labākos pasaulē sasniedzamos rādītājus; tai jau šobrīd ir jāspēj mērīt laiku ar dažu pikosekunžu precizitāti. Tas ir brīdis, kurā lāzera impulss veic dažus milimetrus no sava kopējā ceļa, kas var sasniegt vairākus desmitus tūkstošus kilometru. Nav mazsvarīgs arī apstāklis, ka šī kosmiskās tehnoloģijas joma Latvijas speciālistiem ir tradicionāla.

EDI veiktie pētījumi, uz ZPL orientētu laika mērījumu sistēmu izstrādes un to lietošana globālā mērogā notiek ciešā sadarbībā ar starptautisko organizāciju "*International Laser Ranging Service*" (ILRS), kura koordinē zinātniskos pētījumus ģeofizikā un ģeodēzijā, sniedzot globālos lāzerlokācijas vērojumu datus. Jau 2002. g., pēc ILRS datiem, 7,9% tās tīklā ietilpstošo ZPL staciju bija aprīkoti ar EDI izveidotajām mēriekārtām. Nākamajos gados EDI izstrādāja un nodeva ILRS partneriem Vācijā, Austrijā, Šveicē, Čehijā, Latvijā, Spānijā, Japānā un Ķīnā vēl virkni jaunu iekārtu modeļu.

Latvijas Zinātņu akadēmija atzinusi šīs jomas darbus kā vienus no 10 labākajiem zinātniskajiem 2004. gada sasniegumiem. Latvijas Zinātņu akadēmija, AS "Latvijas Gaisa satiksme" un LIF mērķprogramma "Izglītībai, zinātnei un kultūrai" 2005. g. par darbu "Latvijā radītās laika mērīšanas sistēmas pavadoņu lāzerlokācijai" apbalvoja šā virziena darbu pastāvīgo vadītāju Dr. J. Artjuhu.

Mobilas informācijas ieguves un apstrādes sistēmas

Pagājušā gadsimta beigās IKT industrija sāka piedāvāt miniatūros plaukstdatorus, līdz ar to radās stimuls un iespējas uz to bāzes radīt tik tiešām mobilas dažādas funkcionalitātes iekārtas. Ar šādu mērķi trīs inženieri pēc neilgas (bet sekmīgas) "iesildīšanās" 2003. g. dibināja savu uzņēmumu SIA "Integris" – sākumā izstrādēm medicīnas ierīču un tehnoloģiju jomā, bet tagad jau arī transporta, pārtikas rūpniecības un citās nozarēs.

Datorelektrokardiogrāfi gadsimtu mijā bija jaunas, novatoriskas sistēmas ar plašām iespējām, bet ar būtisku nepilnību: lai reģistrētu EKG, līdzī bija jānēsā relatīvi smagais portatīvais dators. Uz priekšlikumu Nīderlandes firmai "Cardio Control" aizstāt to tās ražojumā ar miniatūro plaukstdatoru – tika saņemta atbilde: "Ir jau mēģināts, bet tas nav reāli veicams."

Latvijas inovatori domāja citādi un pusgada laikā pierādīja savu taisnību un varēšanu. Pēc piloteksemplāra demonstrācijas "Cardio Control" nopirka visu izstrādi un noslēdza līgumu par produkta pabeigšanu. 2000. g. augustā Eiropas kardiologu kongresā Amsterdamā to prezentēja kā pasaulē pirmo elektrokardiogrāfu uz plaukstdatora bāzes "Pocket ECG", bet pasaules tirgū tas nonāca 2001. g. janvārī. Protams, kā "Cardio Control" produkts.

Tagad jau motivētākai sadarbības turpināšanai tapa "Integris". Lai radītā ierīce būtu konkurētspējīga, tā nemitīgi jāpilnveido; bija arī radušās idejas par datorprogrammu turpmāku izveidi šajā un citos virzienos. Bija nostiprinājusies pārliecība: tas darāms patstāvīgi. To stiprināja nīderlandiešu tālākās sadarbības piedāvājums. Un pašlaik tiek gatavota jauna veida *bezvadu* kardiogrāfa ražošana, tajā atkal tiek izmantoti mūsu speciālistu risinājumi un izstrādātās tehnoloģijas.

Protams, "Integrim" rodas arī savas ambīcijas un vēlme veidot ierīces, kam jānes tā vārds. Sadarbībā ar RTU, Latvijas Kardioloģijas institūta un Kauņas Medicīnas universitātes Kardioloģijas institūta

zinātniekiem, izmantojot Eiropas programmas “Eureka” finansējumu (bankas joprojām ir kūtras kredītu izsniegšanā mazam uzņēmumam bez liela īpašuma, pat ja tam ir labs biznesa plāns!), tiek izstrādāts personālais kardiomonitoris.

Kā parasti, sekmīgs rezultāts rada jaunus izaicinājumus.

“Integris” atsaucās piedāvājumam izstrādāt “melno kasti” automašīnai – notikumu reģistratoru, pietiekami precīzi reģistrējot arī degvielas patēriņu dinamikā – cik degvielas patiesībā tiek iepildīts, cik un kad nobraukts un arī cik noliets.

2005.–2006. g. sadarbībā ar RTU idejas tika realizētas, izgatavoti un ar labiem rezultātiem izmēģināti pirmie paraugi. Komerciālo autopārvadātāju ļoti lielā interese par ierīci materializējās jauna uzņēmuma (SIA “Vizors”) atdalīšanās, lai virzītu šo projektu tālāk. Taču nākamā modeļa izstrāde (kurš, izmantojot modernās sakaru tehnoloģijas, dos iespēju gan noteikt automašīnas atrašanās vietu, gan arī nolasīt interesējošos parametrus) joprojām tiek veikta kopīgi.

Bet “Integris” direktora Jura Laužņa vadībā joprojām strādā tikai četru cilvēku kolektīvs. Kā redzams, pat starptautiskai konkurētspējai nebūt nav nepieciešami simti darbinieku. Taču bez Latvijas Tehnoloģiskā centra atbalsta gan nez vai “Integris” būtu iekarojis savu šodienas vietu.

Mikroviļņu datu pārraides aparatūra

Pieprasījums pēc digitālas vidējas un augstas kapacitātes mikroviļņu balss un datu pārraides aparatūras pasaulē strauji aug, atīstoties visu veidu bezvadu elektronisko komunikāciju tīkliem. Maģistrālo un piekļuves tīklu izbūvei tā ir vajadzīga mobilo un fiksēto tīklu operatoriem, datu pārraides nodrošinātājiem, valsts un privātajiem uzņēmumiem. Īpaši pašlaik, uzsākot pāreju uz nākamās paaudzes intelektisko tīklu platformu, konverģējot visu veidu pakalpojumus, minētā aparatūra ir principiāli nepieciešama.

Divas šādu produktu līnijas – vidējas kapacitātes (PDH klase) un augstas kapacitātes (SDH klase) radioaparātūru – izstrādā, ražo un izplata inovatīvais uzņēmums AS “SAF Tehnika”.

“SAF Tehnikas” izaugsme ir īstenojusies gadsimtu mijā, kad telekomunikāciju tirgū augošā konkurence spieda krasi samazināt kapitālieguldījumus, tostarp bezvadu datu pārraides segmentā. Palielinot pētniecības un izstrādes resursus, “SAF Tehnika” izvērsa savu produktu piedāvājumu. Šobrīd tikai “SAF Tehnikā” pētniecības darbu veic 30 augsti kvalificētu speciālistu ar ilglaicīgu pieredzi (pat jau no pagājušā gadsimta 80. gadiem) superaugsto frekvenču bezvadu risinājumu izstrādē.

Savas jaudas palielināšanai 2004. g. “SAF Tehnika” pārņēma Zviedrijas uzņēmumu “*Viking Microwave AB*” un pārveidoja to par jaunu struktūrvienību “*SAF Tehnika Sweden*”, iegūstot iespēju izmantot tās pētniecības un izstrādes resursus, papildinot savu produktu portfeli un spējot uzsākt jaunu produktu līniju – SDH klases augstas kapacitātes datu pārraides risinājumus. 2007. g. sākumā ir uzsākta arī trešās produktu līnijas attīstība, sadarbībā ar Latvijas augstākās izglītības iestādēm veicot vairākus lietišķās zinātnes pētījumus un savienojot abu esošo produktu līniju funkcionalitāti. Šādam nolūkam ir investēti ievērojami līdzekļi kā pētniecības un izstrādes infrastruktūrā, tā iekšējo un ārējo inovāciju un biznesa procesu optimizācijā.

Pašlaik uzņēmums ir izstrādājis un piedāvā tirgum vairāk nekā 100 konkurētspējīgu produktu. Pateicoties veiksmīgai produktu attīstības stratēģijai (kuras pamatā cita starpā ir unikāla pieeja tirgus izpētei), spējai piedāvāt augstu aparatūras kvalitāti un drošību par pievilcīgām cenām, “SAF Tehnika” ir ieguvusi nepieciešamo starptautisko atpazīstamību.

Veiksmīgi konkurējot ar tādiem pasaules mēroga zīmoliem kā “*Ericsson*”, “*Nokia*”, “*Siemens*” un NEC, “SAF Tehnikas” produkti šodien ir iekarojuši vairāk nekā 5% sava globālā tirgus segmenta. Tikai 2006. g. vien uzņēmums uzsāka darbību 20 jaunos tirgos, paplašinot savu aktīvo tirgus daļu līdz 60 valstīm. Klientu vidū ir tādi liela mēroga operatori kā BSNL (Indija), “*China Mobile*”, “*China Telecom*”,

“Hutchinson”, “Tele2”, “Vimpelcom” (Krievija), “TeliaSonera” filiāles Baltijā. Uzņēmums turpina aktīvi apgūt ģeogrāfiski arvien jaunus reģionus, it īpaši – strauji augošos Āzijas un Klusā okeāna reģiona, kā arī Latīņamerikas tirgus.

Pateicoties saviem sasniegumiem pētniecības jomā un produktu sekmīgai komercializācijai, “SAF Tehnika” kā vienīgā reālā komercsabiedrība ir ieguvusi zinātniskās institūcijas statusu Latvijas Republikā.

Elektronisko sakaru pakalpojumu kvalitātes mērīšanas sistēma

Manuāla balss telefonijas pakalpojumu kvalitātes kontrole Latvijā eksistē kopš 1998. g., kad SIA “Lattelekom”, SIA LMT un SIA “Tele2” tīklos tika uzsākti mērījumi visos valsts rajonos, izmantojot speciāli pārbaudītus telefona aparātus. Konkurencei elektronisko sakaru tirgū pieaugot, parādās nepieciešamība kontrolēt arvien vairāk fiksēto un mobilo telefonu tīklu operatoru, kā arī paaugstināt mērījumu ticamības pakāpi.

Bet interneta pakalpojumu sniedzēju skaita eksplozīvais pieaugums līdz vairākiem simtiem operatoru savukārt pierādīja: nebūt ne vienmēr konkurences kvantitatīvais pieaugums pats par sevi rezultējas kvalitātes pieaugumā – strauji pieauga sūdzību (pretenziju) skaits par interneta piekļuves pakalpojumu kvalitāti.

Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas speciālisti A. Čerņakova-Neimarka vadībā un sadarbībā ar ASV sabiedrību “GL Communications Inc” un Latvijas uzņēmumiem SIA “Belam Rīga” un SIA “EET Latvija” izstrādāja un ieviesa ekspluatācijā inovatīvu elektronisko sakaru pakalpojumu kvalitātes mērīšanas sistēmu.

Balss telefonijas kvalitātes (nesekmīgo savienojumu koeficienta, savienojuma uzstādīšanas laika, runas pārraides un starpsavienojumu pakalpojumu kvalitātes) un īsziņu pakalpojumu kvalitātes (piegādes laika) parametru mērījumus veic speciāli automātiski fiksēto un mobilo telefonu tīklu termināli; tie sazvānās cits ar citu, pārsūta testa signālus un veic mērījumus, turklāt runas pārraides kvalitātes

mērījumiem tiek izmantots starptautiski atzītais PESQ algoritms. Mobilo telefonu tīklu operatoru pakalpojumu kvalitātes mērījumus var veikt arī no kustīga objekta, piemēram, no automašīnas (*drive test*).

Sistēma saistīta ar visu terminālu vadību no centrālā vadības punkta, kā arī datu (mērījumu rezultātu) pārsūtīšanu uz centrālo vadības punktu, izmantojot dažādu (konkrētā vietā pieejamu) pieslēgumu internetam. Centrālajā punktā ir izvietota arī interneta pakalpojumu kvalitātes mērīšanas lietotne, kas nodrošina šādu parametru mērīšanu: pieslēguma ātrums (patiesais, nevis interneta operatoru tik iemīļotais formulējums "līdz tik un tik Mb/s"), pakešu zuduma koeficients, latentums un trīce.

Sistēma savas kompleksās funkcionalitātes ziņā ir unikāla, jo citās valstīs izmantotās sistēmas ir paredzētas vai nu tikai mobilo, vai tikai fiksēto tīklu pakalpojumu kvalitātes parametru mērīšanai, kamēr īsziņu pakalpojumu un starpsavienojumu kvalitātes automātiska mērīšana nav iespējama vispār. Tikai Latvijā arī interneta pakalpojumu sniedzējiem tiek dota iespēja izmantot regulatora mērsistēmu (saņemot lietotāja vārdu un paroli) sava tīkla pārbaudīšanai, tādējādi nodrošinot mērījumu vienotību un atvieglojot operatoriem pakalpojumu kvalitātes parametru vērtību noteikšanu un deklarēšanu.

Paaugstinātas varētspējas datori

SIA "Micro Dators" no paša sākuma tika veidots ar ambiciozu mērķi: radīt tādus datorus, kuri savienos maksimālu spēju nodrošināt dažādu interaktīvu aplikāciju darbību un visu mūsdienīgo funkcionalitāti (USB, "WiFi", "Bluetooth", SD utt.) ar mazu svaru (līdz 400 gramiem) un zemu cenu (līdz 500 EUR). Lai radītu šāda tipa datorus, ir jāizmanto dažādi inovatīvi risinājumi un tehnoloģijas; šim nolūkam, protams, ir nepieciešama pamatplašu un mikroshēmu unikālo risinājumu izstrāde no idejas līdz galaproduktam, taču ar to vien ir krietni par maz.

Veiksmīgas zinātnieku, elektroniku un programmētāju komandas sadarbības rezultātā radītais risinājums savieno "Alchemy" sērijas

procesorus ar DDR2 atmiņu, kā rezultātā datora procesora un atmiņas datu apmaiņas veiktspēja tika palielināta gandrīz četras reizes pretstatā pašiem jaudīgākajiem pašlaik tirgū pieejamajiem produktiem ar "Intel" ARM procesoriem un DDR atmiņu. Šādi risinājumi pagaidām pasaulē nav ieviesti nevienā produktā. Programmētāju komanda ir atradusi paņēmieni, kā maksimāli optimizēt operētājsistēmas "Windows CE 5.0" kodolu, radot iespēju datora pilnīgai ielādei mazāk nekā 10 sekunžu laikā no ieslēgšanas brīža. Optimizēts arī operētājsistēmas "Linux 2.6" kodols, nodrošinot visu elementu atbalstu un darbību "Linux" vidē.

2006.–2007. g. uzņēmums radīja divus jaunus produktus – "Mazzy A4 Pocket" un "Mazzy A4 Tablet", kurus prezentēja pasaulē lielākajā informācijas tehnoloģiju izstādē "CeBIT-2007" Hannoverē. Starp pārstāvētajiem 6200 pasaules lielākajiem IKT uzņēmumiem tikai daži Korejas ražotāji spēja piedāvāt līdzvērtīgus produktus.

Jāatzīmē, ka šādu rezultātu sasniegšana bija iespējama, apvienojot Latvijas, Ukrainas un Baltkrievijas speciālistu vairāk nekā 30 gadu pieredzi inovatīvu produktu izstrādē datortehnikas jomā.

"Micro Dators" plāno pašreizējo produktu ražošanu uzsākt 2007. g., radot pirmo eksporta partiju. Aktīvi turpinās darbs pie jaunu produktu izstrādes, lai jau tuvāko mēnešu laikā prezentētu pirmo pilnvērtīgi strādājošo "Mazzy A2 Wall" produktu līnijas prototipu. Šī līnija dos iespēju savienot 32" un lielākus LCD un plazmas televizorus ar personālo datoru, kura izmēri nepārsniegs 15x15 cm, taču nodrošinās pilnu datora funkcionalitāti televizorā.

Jāatzīmē, ka 2006. g. faktiski bija pirmais gads, kad Latvijā tika nodrošināti apstākļi, kas padara iespējamu analogu produktu radīšanu. Darbu uzsāka vairāki tehnoloģiskie/biznesa inkubatori, kuri nodrošina visus nepieciešamos apstākļus, lai jauni inovatīvi uzņēmumi varētu attīstīties un nostabilizēt savu darbību ("Micro Dators" pašreizējā darbības posmā atrodas Ogres Biznesa inkubatora telpās). Gada beigās Rēzeknē sāka darboties plastmasas detaļu prototipēšanas iekārta, kurā ar lāzera tehnoloģiju palīdzību iespējams izgatavot pilotproduktu detaļas un korpusus. 2007. g. sākumā darbu RTU telpās

uzsāka Elektromagnētiskās saderības pārbaudes laboratorija, kurā iespējams radītos produktus izmēģināt un pārbaudīt, lai iegūtu nepieciešamo sertifikāciju to tirdzniecībai (CE zīme u. c.).

Intelektuālā īpašuma kriptogrāfiskā aizsardzība

Intelektuālā īpašuma (mūzika, filmas, grāmatas, maksas TV pārraides, datorprogrammas u. c.) aizsardzība ir viens no zināšanu ekonomikas stūrakmeņiem; produktus to autori vēlas nodot lietotājiem, pretī saņemot pienācīgu atalgojumu par savu jaunradi. Taču produktu pieejamība ciparu formā rada iespēju tos viegli pavairot un izplatīt arī nelegālos veidos, neievērojot autoru noteiktos lietošanas noteikumus.

SIA "Syncrosoft" apvienotais Latvijas un Vācijas speciālistu kolektīvs ir izstrādājis unikālu metodi MCFACT (*Multi-Channel Finite Automata Code Transformation*), kas ļauj aizsargāt intelektuālo īpašumu, izmantojot kriptogrāfiju. Tehnoloģija MCFACT balstās uz galīgo automātu kompozīciju, vienā solī veicot datu atšifrēšanu, operācijas izpildi un datu aizšifrēšanu. Unikāla šī metode ir ar to, ka tā nodrošina datu un tos apstrādājošās programmas šifrēšanu, turklāt tā, ka, programmai darbojoties, ne dati, ne programma nevienā brīdī netiek atšifrēti; starprezultāti (atšifrētie dati) vispār neparādās, un no sašifrētajiem datiem tiek iegūti citi sašifrētie dati.

Ilustrācijai iedomāsimies apdrošināšanas sabiedrību, kas ir veikusi pētījumu un ieguvusi datus, kuri ļauj tai precīzāk noteikt apdrošināšanas prēmijas, tādējādi piedāvājot zemākus maksājumus nekā konkurenti. Šie dati ir sabiedrības intelektuālais īpašums, ko tā grib turēt slepenībā. Vienlaikus firmai ir jādod iespēja saviem aģentiem izmantot datorprogrammu, kas rēķina apdrošināšanas prēmijas, izmantojot minētā pētījuma rezultātus. Ja šāda datorprogramma nokļūtu konkurentu rokās, arī viņi varētu izmantot tās pašas formulas un piedāvāt vēl zemākas prēmijas, jo būtu ietaupījuši uz pētījumu rēķina. Izmantojot MCFACT, formulu aprēķināšana, izmantotās kon-

stantes un citi dati tiek pārveidoti tā, ka pat ar pilnīgu pieeju datora atmiņai jebkurā laika momentā nav iespējams uzzināt, kādi dati tiek apstrādāti un kas ar tiem tiek darīts. Papildu tam, lai novērstu iespēju, ka konkurenti izmanto šo programmu, pat nesaprotot, kā tā darbojas, "Syncrosoft" piedāvā piesaistīt programmu speciālai ārējai USB iekārtai "eLicenser", kas var ļaut programmai darboties tikai noteiktu laiku vai reižu skaitu un bez kuras programma vispār nedarbojas.

Kopš 1993. g. produktu izstrāde ir notikusi gan Latvijā, gan Vācijā. Pēdējās divas MCFACT produkta versijas ir gandrīz pilnībā izstrādātas Latvijā, bet kopš 2006. g. visa pētniecība un izstrāde notiek mūsu valstī. Galvenais iemesls – lieliski izglītotu, radošu cilvēku pieejamība, galvenokārt studējošo vidū; būtiska nozīme ir arī Latvijas pievilcīgajai nodokļu sistēmai.

Par Latvijas speciālistu spējām liecina kaut vai fakts, ka neviens ar pēdējo MCFACT versiju aizsargātais produkts vēl nav "uzlauzts", lai gan ir pagājis vairāk nekā gads kopš pirmās ar to aizsargātās lietotnes izlaišanas. To novērtē arī klienti, kuru vidū ir tādas sabiedrības kā "Yamaha", "Microsoft", "Vienna Symphonic Library", "Steinberg" u. c.

Tehnoloģijas ir patentētas vairākās valstīs. "Syncrosoft" veiksmīgi sadarbojas ar Latvijas Universitāti, gan nodrošinot studentus ar mācību praksi un mācību darbu tēmām, gan piesaistot profesorus pētniecības darbā.

Secinājumi

Mēs centāties parādīt to, kam jābūt sekmīgas pētniecības un tautsaimniecības nozares pamatā – zinātnieku un uzņēmumu, pieredzējušu speciālistu un jaunienācēju, lielu un mazu kolektīvu darbību un produktu daudzveidībai. Informātikas nozare nebūt nekonzentrējas tikai uz atsevišķiem labi zināmiem un Latvijas apstākļiem lieliem pētnieciskiem kolektīviem un uzņēmumiem. Mūsdienās pat viena atsevišķa "Nokia" nav konkurētspējīga cīnītāja, arī ap šo zīmolu ir koncentrēts milzums mazāku partneru.

Mūsu nozares pieredze rāda, ka:

- sekmīgi pētījumi var tikt veikti un jauni produkti radīti gan universitātēs un zinātniskajos institūtos, gan uzņēmumos un pat valsts iestādēs;
- nebūt nav obligāti nepieciešams liels kolektīvs un grandiozs finanšu ieguldījums – sekmīga inovatīva darbība ir pilnīgi pa spēkam arī mazai domubiedru grupai;
- augsta kvalifikācija gan ir obligāts priekšnoteikums panākumiem, parasti sekmīgajiem inovatoriem ir vairāku desmitu gadu pieredze;
- pētniecības un uzņēmējdarbības sasaistei ir jāķļūst par pierastu un izplatītu procesu;
- nozares sekmes ārvalstu tirgos nevar balstīties uz vienu uzņēmumu vai vienu produktu;
- liela nozīme sekmīgai inovācijai ir ārējo atbalsta instrumentu esamībai (tehnoloģiskais parks, izmēģinājumu laboratorija, mehāniskie un montāžas uzņēmumi, konsultāciju dienests, starta un “sēklas” kapitāls u. c.).

Latvijas izvēlētais uz zināšanām balstītais izaugsmes modelis nozīmē vispirms nepieciešamību pēc informācijas apstrādes un lietošanas esošo zināšanu izmantošanai un jaunu radīšanai ikvienā pētniecības virzienā, tautsaimniecības nozarē un sociālās dzīves jomā. Iegultās sistēmas (*embedded systems*), jaunas paaudzes konverģētie informācijas tīkli, kas rada visaptverošu intelektu ap mums un pat mūsos, – tā ir rītdienas informācijas apstrādes vīzija, ko informātiķi piedāvā modeļa īstenošanai.

Laika pārbaudītā J. Šumpētera teorija rāda, ka nākamā tehnoloģiskā viļņa augšpusē jau būs cita nozare; šodienas virzība ļauj prognozēt, ka tā varētu būt vai nu biotehnoloģija, vai arī radošās industrijas. Taču abu šo nozaru uzplaukuma pamatā ir plaša un daudzveidīga moderno informātikas produktu izmantošana – arī turpmāk tās lielā mērā balstīsies uz informātikas nozares iespējām, uz informātiķu radītajiem produktiem. Mūsu speciālistu jaunās iestrādes un veicamie darbi rāda, ka Latvijas informātiķi arī turpmāk būs uzdevumu augstumos.

JĀNIS STRADIŅŠ, MAIJA KŪLE,
TĀLAVS JUNDZIS, ILGA JANSONE

Letonika – programma latviešu valodas, vēstures un kultūras izpētei

Kopš 2006. gada otrās puses izvēršas Valsts programma "Letonika" interdisciplinārai latviešu valodas un kultūras, kā arī Latvijas vēstures izpētei. Tā ir viena no deviņām prioritārām valsts programmām, kas pilnā mērā tiek īstenotas Latvijā, un tā ir vienīgā valsts programma, kurā pārstāvētas humanitārās (nacionālās) zinātnes. Šo programmu aprūpē Latvijas Zinātņu akadēmija, pēc kuras iniciatīvas izveidota Letonikas padome.

Jāatzīst, ka latviešu valodas, folkloras, etnoloģijas, arheoloģijas, Latvijas vēstures un kultūrvēstures izpētei ir senas tradīcijas, kuru aizsākums ir jau pirmās – 13. gs. hronikas ("Livonijas Indriķa hronika", "Atskaņu hronika") un īpaši 16.–17. gs., kad, konsolidējoties latviešu nācijai, tika iespiesti pirmie teksti latviešu valodā, aizsākās latviešu valodas normatīvu veidošanās. Reizē ar šiem procesiem norisa arī to izpēte (vai vismaz aprakstīšana), ko sīvas reformācijas un kontrreformācijas konkurences apstākļos veica gan jezuītu garīdznieki, gan luterāņu mācītāji (galvenokārt vācu tautības). Pirmo latviešu valodas gramatiku devis Aizkraukles un Kokneses mācītājs G. Rēhehūzens 1644. g. ("*Manuductio ad linguam Lettonicam*"), bet būtiskāki ir Kurzemes superintendenta Paula Einhorna darbi par latviešu senajiem ticējumiem un dievībām, etnogrāfiju, etnoģenēzi ("*Widerlegunge der Abgötterey..*", Rīga, 1627; "*Reformatio Gentis Letticae in Ducatu Curlandiae*", Rīga, 1636) un it īpaši Georga Mancelļa darbi par latviešu valodniecību ("*Lettus, das ist Wortbuch, sampt angehengten täglichen*

Gebrauch der lettischen Sprache", 1638, ar sarunu paraugiem). Izcili nozīmīgs bija E. Glikas veiktais Bībeles tulkojums latviešu valodā, arī turpmākie vācu mācītāju darbi latviešu gramatikas un vārdu krājuma izpētē, bet it īpaši – Vecā Stendera lingvistiskie, literārie un populārzinātniskie darbi. Pēc apgaismotājiem G. Merķeļa un K. Zontāga (kas devis latviešu rakstītās literatūras apskatu; iekļauts žurnālā *"Magazin"* (1831) publicētajā K. E. Napjerska pētījumā *"Chronologischer Conspect der Lettischen Literatur von 1587 bis 1830, mit theilweiser Benutzung von Dr. K. G. Sonntag's handschriftlich hinterlassenen "Notizen zur lettischen Literatur von 1700 bis 1825"*") izceļama Kurzemes Literatūras un mākslas biedrības un tās locekļa K. Vatsona darbība latviešu tautas etnoģenēzes un nākotnes problēmu risinājumu mēģinājumos. Izcils ir bijis šīs biedrības goda biedra Pēterburgas ZA korespondētājlocekļa Augusta Bilenšteina devums latviešu etnogrāfijas, pilskalnu pētniecības, valodniecības jomā – sakarā ar Bilenšteina 100 gadu nāves atceri 2007. g. jūlijā organizēta viņa piemiņai veltīta starptautiska konference Rīgā, kur izvērtēts šā Baltijas vācu zinātnieka devums letonikas attīstībā. Viņš bija Latviešu literārās (Latviešu draugu) biedrības prezidents un tās žurnāla *"Magazin"* izdevējs.

Taču būtisks solis uz priekšu tika sperts 19. gs. vidū ar jaunlatviešu aktivitātēm, Rīgas Latviešu biedrības Zinību komisijas dibināšanu (1869), kas pārņēma latviešu etnogrāfijas, folkloras un valodas izpēti. Izceļams K. Barona *"Latvju dainu"* izdevums, Latviešu etnogrāfiskā izstāde 1896. gadā X Viskrievijas arheoloģiskā kongresa laikā, Mīlenbaha un Endzelīna *"Latviešu valodas vārdnīcas"* sastādīšana, latviešu ortogrāfijas izveidošana uz latīniskā raksta bāzes (1908) un J. Endzelīna *"Latviešu gramatika"*, kas iznāca 1922. gadā.

Latvijas Republikas laikā atzīmējami L. Adamoviča, F. Baloža, L. Bērziņa, J. Endzelīna, P. Kundziņa, A. Spekkes, M. Stepermaņa, K. Strauberga, P. Šmita, A. Švābes, R. un B. Viperu u. c. fundamentālie pētījumi, arī divsējumu rakstu krājums *"Latvieši"* profesoru F. Baloža un P. Šmita redakcijā (1930–1932), kas tika izdots sakarā ar 2. Baltijas arheoloģijas kongresu Rīgā un mēģināja sintezēt tolaik pieejamos datus.

Visi šie pētījumi faktiski iekļaujas starpnozaru disciplīnas – letonikas ietvaros, taču termins “*Lettonica*”, “*Lettica*” līdz 1980. gadam tiek vairāk lietots attiecīgās bibliogrāfijas vai bibliotēku klasifikācijas nozarēs, nevis zinātnisku disciplīnu kompleksa apzīmēšanai.

Tā Kārlis Egle kā tīri bibliogrāfisku jēdzienu lieto vārdu “*Lettica*”, veidojot attiecīgus šķirkļus Latviešu konversācijas vārdnīcai 1935. gadā.

“**Lettica**, nodaļas apzīmējums: 1. a) *Cittautu bibliogrāfijā*, ja tur visu latvisko vai no latviešu valodas tulkoto, tāpat par Latviju un latviešiem rakstīto nogrupē ar šo virsrakstu. Piem., K. Korsaka pārskats L., *Latvių literatūros ir visuomeninio gyvenimo bibliografija lietuviškai* 1883–1931 (žurnālā *Bibliogr. Žinios*, 1932), uzrādot visu, kas no latviešu valodas tulkots leitiski; M. Pukita pārskats par igauņiski tulkotiem latviešu rakstnieku darbiem (Latvijas bibliotēku padomes Gada grāmata II, 1932); latviešu grāmatu saraksti krievu bibliogrāfiskā izdevumā “*Книжная летопись*” u. c., b) *Latviešu bibliogrāfijā*, ja ar šo virsrakstu nogrupē to, kas rakstīts par Latviju un latviešiem svešās valodās. 2. *P e r i o d i k ā* (žurnālos, avīzēs, zinātniskās annālēs un dažādu rakstu krājumos), ja ar šo virsrakstu nogrupē rakstus vai informāciju par Latviju un latviešiem (par visu latvisko). Piemēram, žurnālā “*Latvju Grāmata*” hronikā pastāvēja nodaļa “*Lettica*” lasītāju informācijai par visu latvisko svešās valodās. 3. a) *Ā r z e m j u b i b l i o t ē k ā s*, ja latviskos izdevumus nogrupē īpaši, piem., dažās bibliotēkās Krievijā, Vācijā, Lietuvā un Igaunijā. [...] b) Latvijas bibliotēkās, apvienojot ar šo nosaukumu rakstus un izdevumus svešās valodās par Latviju un latv., tāpat tulkojumus no latv. valodas” (Latviešu konversācijas vārdnīca. 12. sēj. Rīga, 1935, 23175., 23176. sl).

Terminu “letonika” kompleksai starpnozaru zinātnes disciplīnas apzīmēšanai sāka lietot 20. gs. 80. gadu sākumā. Pārļūkojot vārdnīcas, redzams, ka pirmoreiz tas iekļauts “Latviešu literārās valodas vārdnīcas” 4. sējumā ar nozīmju skaidrojumu: “1. Zinātņu nozaru kopums, kas pētī Latviju, latviešus, to kultūru un vēsturi, valodu. 2. Literatūras, arhīvu materiālu kopums par Latviju, latviešiem, to kultūru, vēsturi, valodu” (Latviešu literārās valodas vārdnīca. 4. sēj.

Rīga: Zinātne, 1980). Tādā kārtā tika rosināts kopējs nosaukums šiem starpnozaru pētījumiem, kuriem ilgāku laiku trūka vienojoša nosaukuma. Dažādās baltistikas konferencēs un pētījumiem ārpus Latvijas (Krievijā, Rietumeiropā) V. Toporovs, U. Dini u. c. ar Latviju saistītu filoloģijas nozaru kopumam sāk lietot terminu "letonistika".

1995. gadā J. Stradiņš un S. Cimermanis snieguši šādu *Letonikas* jēdziena un satura konceptuālu skaidrojumu:

““Letoniku” lielās līnijās varētu dēvēt kā starpnozaru kompleksu pētījumu par Latvijas iedzīvotāju etniskā sastāva un latviešu antropoloģiskā tipa veidošanos, senlatviešu cilšu apvienību, latviešu tautības un nācijas tapšanu, par latviešu un Latvijā mītošo cittautiešu etnisko, etnodemogrāfisko situāciju Latvijā pagātnē un mūsdienās, par latviešu valodas, folkloras un mitoloģijas veidošanos un situāciju mūsdienās, par latviešu tradicionālo dzīves veidu, materiālo un garīgo kultūru, tradīcijām, izglītību, tautas un profesionālo mākslu, to savstarpējām saiknēm, par latviešu un citu tautu kultūrvēsturiskajiem kontaktiem, par latviešu sabiedriskās domas, literatūras, zinātnes, grāmatniecības attīstību, par svarīgākajām vēstures norisēm, kas veidoja un ietekmēja latviešu likteņus, un citiem jautājumiem” (*Stradiņš J., Cimermanis S.* Par “Letonikas” jēdzienu un saturu // *Latvijas Vēstnesis*. Nr. 87 (370). 1995. 7. jūn.).

Par “Letoniku” kā zinātnisku, perspektīvu un īpaši attīstāmu starpnozaru humanitārās pētniecības virzienu LZA pirmo reizi plašāk ierunājās 1995. gadā. 1995. gada 26. maijā notika “Letonikas” teorijai un praksei veltītā pirmā īpašā LZA sēde. Tajā apsprieda Saulveža Cimermaņa un Jāņa Stradiņa teorētisko ievadreferātu “Par “Letonikas” jēdzienu un saturu” un dažu “Letonikā” iekļaujamo nozaru pārstāvju līdzreferātus: “Arheoloģija – letonikas daļa” (LZA goda loceklis Jānis Graudonis), ““Letonikas” etnogrāfiskie aspekti” (S. Cimermanis). Sēdes diskusijās kā “Letonikas” sastāvdaļas (tēmas) iezīmējās “Demogrāfija un etnodemogrāfija”, “Latviešu valodas, it īpaši dialektu un izlokšņu pētījumi”, “Pētījumi antropoloģijā, arheoloģijā, etnogrāfijā un vēsturē”, “Darbs folkloristikā un folkloras teorijā”.

Sēdē pārrunātais rosināja sagatavot un izdot žurnāla "LZA Vēstis" A daļas 1995. gada 5./6. numuru ar deviņiem "Letonikas" problēmu ievirzes rakstiem un plašu sēdes atreferējumu.

Taču galvenais šo aktivitāšu rezultāts bija tas, ka kopš 1995. gada Latvijas Zinātnes padome sāka finansēt Letonikas zinātnisko starpnozaru programmu, piešķirot jau 1995. g. finansējumu 80 tūkstošu latu apjomā, bet turpmākajos gados to tādu saglabājot vai pat mazliet palielinot.

Pēc minētā ievadījuma LZA pulcēja ap sevi "Letonikas" problemātikas risināšanā ieinteresētus zinātniekus. 1995.–2006. gada plūdmā noturētas 33 "Letonikas" jautājumiem veltītas LZA sēdes un konferences Rīgā un izbraukumā Alūksnē, Bauskā, Cēsīs, Jaunjelgavā, Mazirbē, Staicelē, Valmierā, Ventspilī, Viesītē. Par "Letonikas" jautājumiem referēts arī četros Sēlijas kongresos (1999, 2001, 2003, 2005).

Visu šo konferenču, kongresu un sēžu materiāli publicēti Latvijas Republikas oficiālajā laikrakstā "Latvijas Vēstnesis", bet uz sēdēs teiktā un uz jaunu pētījumu pamata tiek sagatavoti un izdoti īpaši "LZA Vēstu" A daļas tematiski "Letonikas" numuri, kurus gadu gaitā regulāri veidojis S. Cimermanis.

Pirmie "Letonikas" tematikai veltītie plašākie darbi bija "Ideju vēsture Latvijā" (red. E. Buceniece, Rīga: Zinātne, 1995), S. Cimermaņa grāmata "Zveja un zvejnieki Latvijā 19. gadsimtā" (Rīga: LZAV, 1998), V. Hausmaņa vadībā sagatavotais pētījums "Latviešu literatūras vēsture" (3 sēj.; Rīga: Zinātne, 1998–2001) un ar piecu LZA locekļu (A. Caunes, S. Cimermaņa, R. Denisovas, Ē. Mugurēviča, J. Stradiņa) līdzdalību sagatavota grāmata "Latvijas zemju robežas 1000 gados" (Rīga: Latvijas vēstures institūta apgāds, 1999). Nosauktās un vēl citas publikācijas sagatavotas, pateicoties Latvijas Zinātnes padomes "Letonikas" programmas un citādam finansējumam. LZA ietvaros darbu koordinē un vada Humanitāro un sociālo zinātņu nodaļa.

Paralēli Latvijas Zinātņu akadēmijas rīkotajiem pasākumiem ir notikušas arī citas ar letoniku saistītas aktivitātes. Kopš 2002. gada novembra interneta lietotājiem ir pieejams portāls "www.letonika.lv", kas ir "latviskā uzziņu un tulkošanas sistēma internetā, interneta

pakalpojums, kura galvenais mērķis ir sniegt sistematizētu, enciklopēdisku uzziņu un tulkošanas informāciju, radot jaunus, apzinot esošos un vienuviet apkopojot digitālos resursus par Latviju” (<http://www.letonika.lv>).

Jaunas iniciatīvas, lai pievērstu uzmanību nacionālo humanitāro zinātņu stāvoklim Latvijā, aizsāktas 2004. gadā. Ar 2004. gada 8. jūnija LZA Senāta lēmumu izveidota darba grupa (vadītājs – akad. J. Stradiņš, vadītāja vietniece – akad. M. Kūle, koordinatore – kor. loc. I. Jansone; locekļi – akad. J. Bērziņš, Dr. phil. E. Buceniece, Dr. philol. D. Bula, Dr. habil. philol. O. Bušs, kor. loc. A. Cimdiņa, akad. S. Cimermanis, akad. V. Hausmanis, akad. T. Jundzis, akad. B. Kalnačs, akad. J. Kursīte, kor. loc. B. Laumane, akad. D. Markus, akad. I. Ose) Letonikas attīstības valsts programmas izstrādāšanai. Ar šo programmu, lai rastu papildfinansējumu humanitāro zinātņu pētījumiem, tiek iepazīstināta LR Saeimas Izglītības, zinātnes un kultūras apakškomisija izbraukuma sēdē LZA, kā arī LR Saeimas lielākās frakcijas un ministri, un kopš 2005. gada otrās puses šī programma tiek īstenota.

Letonikas stāvoklis Latvijā un pasaulē

Letonikas pētījumi praktiski tiek veikti tikai Latvijā, bet ārzemēs ar tiem nodarbojas tikai atsevišķi speciālisti nelielos centros. Par pētījumu rezultātiem liecina līdz šim publicētās vairāk nekā trīssimt monogrāfijas, enciklopēdijas, regulārie izdevumi *“Linguistica Lettica”*, *“Letonica”*, *“LZA Vēstis, A daļa”*, *“Latvijas Vēstures Institūta Žurnāls”*, LU izdevums *“Humanities and Social Sciences. Latvia”*, *“Baltu filoloģija”*, almanahs *“Filosofija”*, *“Reliģiski-filozofiski raksti”*, *“Mākslas vēsture & teorija”* un citi. Latvijas antropologi, arheologi, etnodemogrāfi, etnogrāfi, folkloristi, literatūras vēsturnieki, mākslas zinātnieki, filozofi, reliģijas pētnieki, valodnieki un vēsturnieki ir apstrādājuši ievērojamu daudzumu pirmskara gados neanalizētu dokumentu, lietisko un cita veida materiālu. Arheologu, etnogrāfu, folkloristu, valodnieku zinātniskajās ekspedīcijās iegūts liels daudzums jaunu

visai vērtīgu rakstītu un lietisku materiālu, kas sniedz agrāk nezināmu informāciju.

Publicēti darbi ar starptautisku nozīmi, piemēram, "Baltijas vēsturiski etnogrāfiskā atlanta" divi sējumi, "Latviešu valodas dialektu atlants. Leksika", K. Karuļa "Latviešu etimoloģijas vārdnīca" divos sējumos, "Latviešu tautasdziesmu" akadēmiskā izdevuma vairāki sējumi, M. Rudzītes "Latviešu dialektoloģija", "Latviešu literārās valodas vārdnīcas" astoņi sējumi, rakstu krājuma "Arheoloģija un etnogrāfija" 23 laidieni, "Latvijas PSR arheoloģija", J. Graudoņa "Arheoloģijas terminu vārdnīca" četrās valodās, rakstu krājumi "Baltu un Baltijas somu kontakti", "Baltu tautu etniskās vēstures etnogrāfiskie un lingvistiskie aspekti", "No baltu tautu senākās vēstures pēc arheoloģijas un antropoloģijas dotumiem", krājums par lībiešiem, par prezidentu Kārli Ulmani trimdā un cietumā, apgāda "Latvijas enciklopēdija" izdevumi u. c. darbi – visas ievēribas cienīgās publikācijas pat nav iespējams nosaukt.

Protams, te būtu minami arī Latvijas Republikas (1918–1940) laikā publicētie darbi, kā arī pētījumi, kurus gan ierobežotākā apjomā veikuši pētnieki padomju režīma gados.

Ir notikušas plašas zinātniskas konferences par izziņas avotiem, atsevišķu problēmu risināšanas gaitā iegūtajām atziņām, par vēstures un kultūras norisēm, arī par baltu tautu etnisko vēsturi, latviešu folkloras, literatūras, mākslas, valodas un citām jomām, kas pilnā mērā ietilpst letonikā. Ir izdoti gan rakstu krājumi, kas atspoguļo šo konferenču tematiku, gan arī monogrāfijas un kolektīvi pētījumi ar paliekamu nozīmi. Varētu vēl nosaukt V. Hausmaņa vadībā veikto darbu par latviešu literatūrvēsturi, 20. gs. Latvijas vēstures divus sējumus, J. Stradiņa ieceri par Latvijas zinātņu vēsturi, J. K. Broces "Monumente..." publikāciju daudzos sējumos utt.

No 1997. līdz 2007. gadam strādāts pie vairākiem nozīmīgiem tematiem, piemēram, Latvijas sociolingvistiskās situācijas novērošana (koordinatore – I. Druvieta), Latvijas vietvārdu izpēte (O. Bušs, L. Balode, Dz. Hirša, A. Trumba), latviešu valodas varietāšu apzināšana un izpēte (E. Kagaine, B. Bušmane, A. Stafacka, V. Ernstsone),

latviešu nacionālās literatūras attīstība: tradīcijas un mainīgais (V. Hausmanis), ideju vēsture Latvijā (A. Priedīte-Kleinhofa, E. Buceniece, I. Cera, Z. Lapiņa), nacionālā mutvārdu vēsture (B. Bela-Krūmiņa, M. Zirnīte, D. Beitnere, D. Bormane, I. Garda, E. Šūpulis), folklorā latviešu tautas kultūras un sabiedrības attīstības procesā (B. Reidzāne, J. Darbiniece, J. Rozenbergs), latviešu tautasdziesmu datu bāze un leksikas biežuma vārdnīca (K. Arājs, H. Bondars), mākslas pieminekļi Latvijā (R. Kaminska), latviešu nacionālā teātra attīstības process (G. Zeltiņa), akmens laikmeta iedzīvotāji Baltijā Eiropas kontekstā (no 7. līdz 2. g. t. pr. Kr.; R. Denisova), latviešu un baltu etniskā vēsture un tradicionālās kultūras vēsture (S. Cimermanis), Latvijas 20. gs. vēsture (V. Bērziņš, A. Varslavāns), kultūrvēsturiski pētījumi par Rīgu, kuri lielā mērā bija veltīti pilsētas 800 gadu jubilejai (A. Caune, J. Stradiņš) u. c.

Vērtīgus pētījumus etnogrāfijā, folkloristikā, valodniecībā un vēsturē ir publicējuši ārvalstīs dzīvojošie latviešu zinātnieki: A. Aizsilnieks, E. Andersons, H. Biezais, E. Dunsdorfs, A. Ezergailis, U. Ģermanis, J. Krēsliņš (sen. un jun.), P. Kundziņš, A. Plakans, V. Rūķe-Draviņa, A. Spekke, A. Švābe, V. Viķe-Freiberga un daudzi citi.

Par letonikas tematiku darbus publicējuši arī cittautu zinātnieki: R. Paroleks, P. Štolls (Čehijā); P. Ariste, H. Moora, E. Tīnisons, A. Vīress, E. Vēri, L. Vaba, R. Pullats u. c. (Igaunijā); P. Korsaks, A. Vanags, A. Sabaļausks, A. Tautavičs (Lietuvā); N. Čeboksarovs, V. Ivanovs, P. Kušners, V. Sedovs, L. Terentjeva, V. Toporovs (Krievijā), A. Nepokupnijs (Ukrainā); L. Ketunens, S. Suhonens, K. Liukonens (Somijā), V. Šmits, R. Ekerts (Vācijā), T. Fennels (Austrālijā), Dž. Šārps (ASV). Daudzi ārzemju zinātnieki ir izmantojuši latviešu kolēģu materiālus kā salīdzināmos datus.

Savukārt Latvijā ir izveidojies kvalificēts pētnieku kolektīvs, kas pārmantojis brīvvalsts laika humanitāro disciplīnu labāko pārstāvju darba tradīcijas un spēj dziļi un pamatīgi risināt letonikas problemātiku. Atsevišķu jautājumu skaidrošanā ir iespējams iesaistīt arī ārvalstīs dzīvojošos latviešu tautības zinātniekus (A. Ezergailis, B. Jēgers, K. Kangeris, B. Metuzāle-Kangere, V. Nollendorfs, A. Plakans u. c.)

un cittautu zinātniekus, kas pārvalda latviešu valodu un risina ar Latviju saistītus jautājumus (S. Suhonens Somijā, V. Ivanovs Krievijā, V. Šmids, F. Šolcs Vācijā, A. Sabaļausks un Z. Zinkevičs Lietuvā, E. Vēri, T. Vītso, E. Tarvels Igaunijā, T. Fennels Austrālijā u. c.).

Veidojas arī jaunās paaudzes speciālisti kā ārzemēs, tā Latvijā. Pēdējo gatavošana tomēr jāpaplašina un jāpaātrina, lai nodrošinātu zinātnieku paaudžu pēctecību.

Latvijas vēstures arhīvos, zinātnisko iestāžu, arī muzeju zinātniskajos arhīvos un fondos glabājas vēl milzīgs daudzums neapstrādātu materiālu. Zinātniskajās ekspedīcijās ir izpētīta diezgan liela valsts teritorijas daļa. Taču plaši apvidi palikuši nepētīti vai arī tas tur nav darīts pietiekami. Piemēram, arheoloģiskā ziņā vēl maz pētīti Latvijas pilskalni Rietumvidzemē, Ziemeļkurzemē, Ziemeļaustrumvidzemē, etnogrāfiskā ziņā – Augšzeme (Sēlija), Ziemeļkurzeme, Rietumkurzeme un Dienvidkurzeme, Ziemeļvidzeme un Zemgale, vēl daudz darāms Latvijas atbrīvošanas cīņu un Otrā pasaules kara cīņu vietu apzināšanā un izpētē.

Kopā ņemot, pasaulē par letonikas problemātiku ir interese. Un tomēr daudzi svarīgi jautājumi ir palikuši nepētīti, trūkst apkopojošu publikāciju. Nav uzrakstīta starptautiski akceptējama Latvijas vēsture visā tās ritējumā. Daudz darāms, lai atainotu savdabīgo Latgales vēsturi, Latvijas mazo un vidējo pilsētu vēsturi, zemkopības vēsturi. Sabiedrība gaida nopietnas publikācijas no pirmavotiem par svarīgākajiem Latvijas vēstures un latviešu kultūras vēstures jautājumiem, arī izlokšņu vārdnīcas, darbus par ievērojamu rakstnieku, mākslinieku, filozofu, kultūras vēsturnieku un zinātnieku radošo darbību.

Valsts pētījumu programmas mērķis un saturs

Valsts pētījumu programma "Letonika: pētījumi par vēsturi, valodu un kultūru" saskaņā ar LR Ministru kabineta 2001. gada 14. novembra rīkojumu Nr. 548 "Par prioritāriem zinātnes virzieniem

fundamentālo un lietišķo pētījumu finansēšanai 2002.–2005. gadā” (<http://www.lzp.lv>) un LR Ministru kabineta 2005. gada 20. jūlija rīkojumu Nr. 446 “Par Izglītības un zinātnes ministrijas apakšprogrammas 05.12.00. “Zinātnes konkurētspējas veicināšana” pasākumiem un valsts pētījumu programmu finansēšanu 2005. gadā” (Latvijas Vēstnesis. Nr. 115 (3273). 2005. 22. jūl.) tika aizsākta tikai 2005. gada otrajā pusgadā.

2005. gada maijā, izsludinot pieteikšanos valsts pētījumu programmām prioritāros zinātņu virzienos, LZA Senāta 2004. gada 8. jūnijā apstiprinātā darba grupa izstrādāja un iesniedza pieteikumu Valsts pētījumu programmas “Letonika – pētījumi par vēsturi, valodu un kultūru” izstrādei 2005.–2008. gadam. Tika izvirzīts programmas mērķis – zinātniski pamatotu jaunu atziņu izstrādāšana par latviešu valodu, Latvijas vēsturi un kultūru, lai attīstītu humanitāro zināšanu jomas, kas palīdz veidot nācijas vienotību un kultūras identitāti, aizstāv cilvēciskās pamatvērtības, īstenojot to ar kolektīvās atmiņas un nākotnes redzējuma palīdzību.

Mērķa sasniegšanai tika definēti galvenie programmas uzdevumi:

- a) nacionālo kultūras vērtību saglabāšana un krāšana, izpēte un interpretācija, letonikas fondu modernizācija ar datortehnoloģiju palīdzību;
- b) Latvijas vēstures politiski aktuālās tematikas izpēte, lai sniegtu padziļinātu, precīzu un pareizu Latvijas valstij un sabiedrībai svarīgu pagātnes notikumu interpretāciju, par kuriem mūsdienu ideoloģiskajās diskusijās tiek izvirzīti pretrunīgi, nereti pat naidīgi viedokļi;
- c) Latvijas vēstures fundamentālo un mazpētīto jautājumu risināšana, tostarp pētījumi arheoloģijā, etnogrāfijā, 20. gs. vēsturē;
- d) pētījumi par latviešu valodas politiski aktuālo tematiku, arī par latviešu valodas saistību ar sabiedrības integrācijas procesiem;
- e) latviešu valodas leksikogrāfiskā, areālā un struktūras izpēte;

- f) pētījumi par Latvijas humanitārās domas, sociālo ideju, reliģiskās pieredzes un filozofijas attīstību Eiropas kultūras kontekstā;
- g) aksioloģisks skatījums uz Eiropas vērtībām Latvijas kultūrā, sākot no apgaismības līdz pat zināšanu sabiedrības veidošanai 21. gs.;
- h) Latvijas kultūras identitāšu veidošanās analīze, kultūras identitāšu izpaušme dažādos valsts reģionos, tostarp Kurzemē un Latgalē;
- i) folkloras, tradicionālās kultūras, latviešu literatūras, mākslas, arhitektūras analīze un interpretācijas;
- j) zinātnisko pētījumu publicēšana letonikas tematikai veltītos enciklopēdiskos izdevumos, monogrāfijās, rakstu krājumos un zinātniskos žurnālos;
- k) letonikas pētījumu programmas realizācijas gaitā iegūto zināšanu un atziņu popularizēšana un izmantošana humanitārās izglītības sistēmas pilnveidošanai, ieteikumu izstrāde valsts pārvaldes institūcijām, ekspertīzes par letonikas tematiku;
- l) letonikas ideju popularizēšana Eiropā un pasaulē;
- m) letonikas kongresu sagatavošana un norise.

Formulējot attiecīgos uzdevumus, tika izanalizēta arī situācija Latvijas humanitārajās zinātnēs, kas būtiski mainījās pēc valsts neatkarības atjaunošanas. Zinātnes struktūra un finansēšanas principi Latvijā tika mainīti, dibinot Latvijas Zinātnes padomi un nosakot projektu konkursus. Lai arī piecpadsmit gadu laikā kopš šīs sistēmas iedibināšanas humanitāro nozaru zinātnieki kopumā ir spējuši turpināt visas iecerētās tēmas, tomēr allaž ir bijušas grūtības ar jaunu tēmu aizsākšanu un finansējuma nodrošināšanu jaunām idejām un jauniem zinātniekiem, kas vēlas aizsākt oriģinālus pētījumus. Lai arī projektu sistēma stimulēja zinātnieku radošo brīvību, piesakot tēmas, tomēr laika gaitā tika apzinātas vairākas būtiskas problēmas, ko spēj atrisināt iedibinātās valsts pētījumu programmas.

Letonikas pētījumu programmas pamatojumu var raksturot ar šādām nostādnēm:

a) *letonikas pētījumu unikalitāte.*

Latvija ir vienīgā vieta pasaulē, kur var izvērst letonikas pētījumus un kur tajos gūtās atziņas var tikt izmantotas valsts un sabiedrības attīstības labā. Nekur citur pasaulē nav iespējams veikt tik plašus un sistemātiskus pētījumus par letonikas tēmām kā Latvijā. Balstoties uz humanitāro zinātnieku iestrādēm gadsimta garumā, te atrodas galvenie pirmavoti, sistematizēta literatūra, datu bāzes, arhīvi, lietišķo pētījumu materiāli un, galvenais, kvalificēts zinātniskais potenciāls. Ir apjausta šo pētījumu unikalitāte, Latvijas, Eiropas un pasaules līmeņa nozīmīgums. Tie rāda mūsu valsts īpašo vietu un ataino kopīgo, integrējot šo valsti Eiropā un pasaulē. Letonikas pētījumu attīstīšana, publicētās grāmatas, enciklopēdijas, kā arī rakstu kopas cels Latvijas starptautisko prestižu un palīdzēs attīstīt starptautiskos sakarus kultūras, izglītības un zinātnes jomā.

b) *zinātniskā potenciāla attīstība.*

Programma kā starpnozaru komplekss pētījums apvieno valsts kvalificētāko zinātnisko potenciālu kopīgam mērķim – Latvijas kultūras, latviešu valodas un vēstures vispusīgai izpētei, no kuras izriet praktiski priekšlikumi dažādu valsts institūciju rīcībai, kā arī tiek sekmēta kultūras un izglītības attīstība plašā mērogā. Programmas pamatojumā svarīgs faktors ir tas, ka tās realizācija dod iespēju pilnveidot un papildināt ar novitātēm vēstures, arheoloģijas, etnogrāfijas, kultūrantropoloģijas, mākslas zinātnes, valodniecības, literatūrzinātnes, filozofijas, akadēmiskās reliģijpētniecības, kultūrsēmiotikas nozari.

c) *ekonomisko procesu saistība Latvijā ar humanitāro vērtību apzināšanu.*

Eiropas Savienības nostādnēs dominē pārliecība, ka efektīva un konkurētspējīga ekonomika ir iespējama, balstoties uz kulturālu, gudru un humanitāri izglītotu cilvēku. Latvijas valstij, cenšoties kļūt par konkurētspējīgu zemi, ir jāapzinās humanitārās izglītības un kultūras vērtību ekonomiskais potenciāls, kura nozīmīgums pa-

rādās sociālā un intelektuālā kapitāla vairošanā. Tādēļ programmas pamatojumā humanitārajām zinātnēm ir būtiska loma darbaspēka resursu kvalitātes paaugstināšanā, kultūras identitātes veidošanā, kultūras un ekonomikas saišu stiprināšana, uz kultūras attīstības bāzes paaugstinot ekonomisko procesu efektivitāti un iedibinot uz zināšanām (kurās neiztrūkstoši klātesošas ir humanitārās zināšanas) orientētu sabiedrību.

d) Latvijas sabiedrības un valsts attīstība un demokrātijas padziļināšana.

Mūsdienu sabiedrībā nepārprotami tiek atzīts, ka katras valsts uzdevums ir nodrošināt humanitārās jeb garīgās sfēras kopšanu, to atbalstot pirmām kārtām no pašas valsts līdzekļiem kā vienu no galvenajiem garantiem valsts pastāvēšanai, demokrātijas nostiprināšanai, cilvēktiesību ievērošanai, tikumu un morāles respektēšanai, kā arī cilvēku dzīves labklājības paaugstināšanai. Lai šis kultūras vērtību saglabāšanas darbs nepārvērstos par diletantismu un nezaudētu sistemātiskumu, nepieciešams tiešs un plašs atbalsts humanitārajām zinātnēm, kura līdz šim mums ir trūcis. Konsekventa valsts valodas politikas īstenošana nodrošinātu sabiedrības integrāciju un tālāku demokrātisku attīstību.

e) iespēja apkopot un pētīt līdz šim sakrātos materiālus, kuri līdzekļu trūkuma dēļ nav tikuši zinātniski apstrādāti.

Visām humanitārajām zinātnēm kopīgais uzdevums ir nacionālo vērtību krāšana un saglabāšana gan atbilstīgi tradīcijām, gan izmantojot modernās tehnoloģijas. Šai ziņā nepārvērtējama nacionāla un reizē starptautiska nozīme ir iegūtajiem tautas radīto vai veidoto garīgo un materiālo vērtību fondiem. Latvijā ir daudzi ievērojami humanitārie zinātnieki, kas nodarbojas ar fondu materiālu krāšanu un pētniecību.

Nozīmīgi letonikas fondi glabājas Latviešu folkloras krātuvē (tautasdziesmas, parunas, teikas, sakāmvārdi, melodijas), Latvijas vēstures institūta arhīvos (arheoloģijas un etnogrāfijas materiāli), Latviešu valodas institūta kartotēkās (latviešu valodas dialektu leksikas, fonētikas, morfoloģijas un sintakses materiāli, Latvijas vietvārdu reģistrējumi, latviešu valodas leksikas, morfoloģijas un

sintakses materiāli; latviešu valodas terminu datu bāze), Filozofijas un socioloģijas institūta fondos (latviešu un citu Latvijā dzīvojošo tautu un atsevišķu indivīdu dzīvesstāsti). Šo vērtību saglabāšanai nepieciešami ieguldījumi, kurus varēs rast, izpildot valsts pētījumu programmu.

f) jaunu zinātnieku iesaistīšana pētniecībā.

Līdzšinējā posmā tikai neliela daļa jauno pētnieku ir izšķīrusies savu likteni saistīt ar humanitārajām zinātnēm, tādēļ sāk pārtrūkt zinātniskā darba pēctecība. Būtisks pamatojums Letonikas programmas vajadzībai ir tas, ka tās realizācija dos iespēju veidoties un attīstīties zinātnieku grupām, kurās tiek iesaistīti doktoranti, maģistri, atsevišķi zinātniskā darba pienākumi tiks uzticēti bakalaura programmu studentiem, tādējādi saistot pētniecību ar studijām. Letonikas programmā paredzētie pētījumi nav atrauti no augstskolu studiju kvalitātes paaugstināšanas. Letonikas zinātņu pārstāvji līdz šim jau ir pietiekami plaši iesaistījušies humanitāro fakultāšu studiju programmu realizācijā, tostarp vadot bakalaura, maģistra un doktora studiju programmas un studentu darbus, kā arī docējot kursus. Sakarā ar LR stratēģisko nostādni augstākās izglītības jomā – paplašināt doktorantūras studentu skaitu un panākt augstāku rezultativitāti, Letonikas pētījumu programmas realizācijā iesaistīt doktorantus un maģistrus, nodrošināt zinātniskā darba iespējas arī jaunāko kursu studentiem.

Valsts pētījumu programmas realizācijā iesaistītās institūcijas

Programmas institucionālo vadību veic LZA, bet šajā programmā apvienojas zinātnieki no LU humanitārajiem institūtiem (LU Latviešu valodas institūts, LU Latvijas vēstures institūts, LU Literatūras, mākslas un folkloras institūts un LU Filozofijas un socioloģijas institūts), no Latvijas Universitātes humanitārajām fakultātēm – LU Filoloģijas fakultātes, LU Moderno valodu fakultātes, LU Vēstures un filozo-

fijas fakultātes, no Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības augstskolas, Liepājas Pedagoģijas akadēmijas, Daugavpils Universitātes Humanitārās fakultātes, Latvijas Mākslas akadēmijas Mākslas vēstures institūta, Latvijas Kultūras akadēmijas, Ventspils augstskolas Tulkošanas studiju fakultātes, Rēzeknes augstskolas, LZA Baltijas Stratēģisko pētījumu centra. Pirmo reizi Latvijas zinātnes vēsturē tik daudz humanitāra rakstura institūciju pārstāvji apvienojas vienā valsts pētījumu programmā, ko vada Latvijas Zinātņu akadēmija. Tas jau pats par sevi ir stimulējošs faktors starpdisciplināru pētījumu veidošanai, sadarbībai un zinātnieku redzesloka paplašināšanai. Pētījumu programmas vadība ir uzticēta akadēmiķim Jānim Stradiņam.

Valsts pētījumu programmas “Letonika: pētījumi par vēsturi, valodu un kultūru” 2006. gada rezultāti¹

2006. gadā programmas izpildē piedalījās 16 zinātnieku grupu no LU Latvijas vēstures institūta, LU Latviešu valodas institūta, LU Literatūras, folkloras un mākslas institūta, LU Filozofijas un socioloģijas institūta, LU Filoloģijas fakultātes, LU Moderno valodu fakultātes, LU Vēstures un filozofijas fakultātes, LU Matemātikas un informātikas institūta, Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības augstskolas, Latvijas Mākslas akadēmijas Mākslas vēstures institūta, Latvijas Kultūras akadēmijas, Daugavpils Universitātes, Liepājas Pedagoģijas akadēmijas, Ventspils augstskolas un Rēzeknes augstskolas. Programmas kopējais finansējums 2006. gadā bija 600 000 latu.

¹ Apspriedi Latvijas Zinātņu akadēmijas Senāta sēdē 2007. gada 16. janvārī. Ar ziņojumiem sēdē piedalījās programmas vadītājs LZA Senāta priekšsēdētājs akad. J. Stradiņš, programmas koordinatore LZA kor. loc. I. Jansone, programmas vadītāja vietniece akad. M. Kūle, LZA Humanitāro un sociālo zinātņu nodaļas priekšsēdētājs akad. T. Jundzis. Ieskatu par 2006. gadā pabeigto projektā “Jelgava: arhitektūras un mākslas virtuālā rekonstrukcija” sniedza tā vadītāja Dr. art. E. Grosmane.

Atbilstīgi programmas mērķim pētījumi tika veikti vēsturē, valodniecībā, literatūrzinātnē un folkloristikā, filozofijā u. c. humanitāro zinātņu saskares nozarēs.

Vēstures nozarē galvenā uzmanība tika pievērsta Latvijai Otrā pasaules kara laikā, okupācijas režīmu politiskajiem, tiesiskajiem, sociālajiem un ētiskajiem aspektiem, nevardarbīgās pretošanās pieredzei, kā arī Latvijas etnisko un sociālpolitisko procesu analīzei un vēstures avotu izpētei un datorizācijai. Ir publicēti vairāki rakstu krājumi (piemēram: Nevardarbīgā pretošanās. Latvijas pieredze: Dokumentu un atmiņu krājums, veltīts barikāžu atceres 15. gada dienai / Red. T. Jundzis, R. Zaļais. Rīga: LZA, 2006), izdošanai tiek gatavots J. K. Broces "Zīmējumu un aprakstu" 4. sējums, kolektīvās monogrāfijas "Nevardarbīgās pretošanās loma Latvijas neatkarības atgūšanā" (T. Jundzis, H. Strods, J. Riekstiņš, V. Blūzma), "Latvija Otrā pasaules karā" (I. Feldmanis, A. Zunda, I. Butulis, D. Bleiere, A. Stranga). Izveidota 1940.–1941. un 1949. gadā represēto personu datu bāze (sk. www.lvi.lv).

Valodniecības nozarē turpināts darbs pie Latvijas vietvārdu apzināšanas, izlokšņu un citu valodas apakšsistēmu materiālu publicēšanas, bērnu valodas pētījumiem, kā arī vairāku datubāzu izstrādes. Publicēts daudzsējumu vārdnīcas "Latvijas vietvārdi" sējums "*pilaci-pracapole*" (atb. red. O. Bušs; Rīga: LU LaVI, 2006), monogrāfijas: O. Bušs, V. Ernstsone "Latviešu valodas slenga vārdnīca" (Rīga: Norden AB, 2006), M. Pīrāga "Skrundas izlokšnes apraksts" (Liepāja: LiePA, 2006), B. Bušmane "Piena vārdi" (Rīga: LU LaVI, 2007), D. Markus "Bērns runā kultūras pasaulē" (Rīga: Rasa ABC, 2007), V. Skujiņa "Salikteni G. Manceļa vārdnīcā "Lettus" un krājumā "Phraseologia Lettica"" (Rīga: LU LaVI, 2006). Liela uzmanība veltīta valodniecības mantojuma saglabāšanai, publicējot ievērojamu valodnieku rakstu izlases, piemēram, 2006. gadā publicēta Rūdolfa Grabja "Darbu izlase", sagatavota divsējumu Antona Breidaka "Darbu izlase".

Datorizācijas laikmetā tiek domāts arī par starptautiskajā tīmeklī pieejamu informāciju. Šobrīd ir aplūkojama "Latviešu literārās valodas vārdnīcas" (1.–8. sēj., 1972–1996) pirmā sējuma interneta versija

(www.ailab.lv), kā arī tiek strādāts pie jaunaizguvumu datu bāzes izveides un Latvijas nacionālo reāliju tulkojumu datu bāzes.

Literatūrzinātnē turpināts apzināt rakstnieku daiļrades nozīmīgākās lappuses, strādāts pie pētījuma par latviešu rakstniecību Baltijas kontekstā, kā arī turpināti pētījumi par latviešu teātri. Iznākušas monogrāfijas: A. Skurbe “Andris Kolbergs” (Rīga: Zinātne, 2006), V. Hausmanis, B. Kalnačs “Latviešu drāma. 20. gadsimta otrā puse” (Rīga: Zinātne, 2006), G. Zeltiņa “Latviešu teātris. 20. gadsimta 90. gadi un gadsimtu mija” (Rīga: Zinātne, 2007), tiek strādāts pie monogrāfiskiem pētījumiem “Veronika Strēlerte” un “Rainis un Aspazija Kastaņolā”. Publicēts A. Cimdiņas literatūrzinātnisko rakstu krājums “Dzīve tekstā” (Rīga: Atēna, 2006).

Folkloristikā turpināts darbs pie kultūrvides un folkloras mijsaķarību izpētes, publicēšanai sagatavoti novadu folkloras materiāli. Izdots krājums “Senos laikos Umurgā” (Rīga: Zinātne, 2006), izdošanai sagatavota monogrāfija “Sutartines un Baltijas daudzvalsība” un krājums “Latviešu kara dziesmas”, strādāts pie krājumiem “Dzūkstes teikas un nostāsti” un “Saldus novada folklorā”. Daudz darba ieguldīts skaņu ierakstu, videomateriālu un fotoattēlu digitalizācijā un datu bāzu veidošanā (sk. www.ailab.lv).

Mākslas vēsturē pētīta Jelgavas arhitektūra un māksla. Sagatavots publicēšanai bagātīgi ilustrēts krājums “Senā Jelgava (1652–1944)”, kā arī izveidots kompaktdisks “Jelgavas arhitektūras un mākslas virtuālā rekonstrukcija (16. gs.–1944)”.

Filozofijā galvenā vērība veltīta Latvijas kultūrvēstures un mūsdienu vērtību sistēmas un intelektuālo tradīciju atklāsmei, veidojot antoloģijas, publicējot Latvijas un pasaules filozofu apcerējumus un biogrāfijas, kā arī reaģējot uz mūsdienu aktualitātēm. Publicēta antoloģija “Ideju vēsture Latvijā” 2 daļās (Rīga: RaKa, 2005–2006), M. Kūles monogrāfija “Eirodzīve” (Rīga: FSI, 2006), M. Vecvagara grāmata “Erich Diehl” (Rīga: FSI, 2006). Tiek strādāts pie antoloģijām “Reliģiski filozofiskās idejas Latvijā” un “Dzīļu psiholoģija Latvijā”. Uzmanība pievērsta arī dzīvesstāstu pētniecībai, publicējot teorētisko atziņu krājumu “Dzīvesstāsti: vēsture, kultūra, sabiedrība” (Rīga: FSI, 2006).

Ar filozofijas idejām sasauca arī Daugavpils Universitātes projekts "Starpkultūru komunikācija: Latgale, Latvija, Eiropa". Tēmā iederas rakstu krājums "Bērns kultūrā", kurā bērības fenomens ir pētīts no dažādu zinātņu nozaru viedokļa.

2005. gada Letonikas I kongresa atskaņai 2006. gadā ir publicēti četri kongresa materiālu krājumi: "Plenārsēdes materiāli", "Valodniecības raksti", "Latvijas un latviešu identitātes: kultūra, izziņa, komunikācija", "Modernitāte: filozofija, kristīgās vērtības, mutvārdu vēsture Latvijā". Vēl citi kongresa materiāli publicēti nozaru zinātniskajos žurnālos un rakstu krājumos.

Bez tam Valsts pētījumu programmas "Letonika: pētījumi par vēsturi, valodu un kultūru" ietvaros ir publicēts vairāk nekā 100 rakstu Latvijas un ārzemju izdevumos, nolasīts tāds pats skaits zinātnisko referātu, noorganizētas 10 starptautiskas konferences.

Pateicoties Valsts pētījumu programmas atbalstam, bija iespējams noorganizēt Letonikas I kongresu 2005. gadā un 2006. gadā sākt gatavošanos Letonikas II kongresam, kurš plānots 2007. gada oktobra nogalē. Letonikas kongresi ļauj apvienot dažādu humanitāro zinātņu nozaru zinātnieku referātus vienotā kopumā, tādējādi sniedzot sabiedrībai plašu priekšstatu par humanitāro zinātņu sasniegto, problēmām un virzību. Pateicoties Valsts pētījumu programmai, pēc ieilguša posma ir bijis iespējams piesaistīt arī jaunus zinātniekus. Programmas projektos tika iesaistīti trīs bakalaura studiju programmās studējošie, septiņi maģistra studiju programmās studējošie, kā arī 20 doktoranti; trīs programmas izpildītāji 2006. gadā aizstāvējuši promocijas darbus, iegūstot doktora grādu.

Letonikas pētījumu nākotnes perspektīvas

Pētījumu hronoloģiskie ietvari – no vissenākajiem laikiem līdz mūsdienām. Tomēr pieļaujama iespēja, ka atsevišķos jautājumos un to kopās avotu stāvokļa vai citu cēloņu dēļ darba hronoloģija tiek ierobežota tikai ar kādu pagātnes vai tagadnes gadu desmitu.

Teritoriāli darbam vajadzētu aptvert visu Latviju un iespēju robežās arī tās zemes, kurās ārpus mūsu valsts dzīvo lielāks latviešu skaits. Visas latviešu valodas, Latvijas vēstures un kultūras problēmas skatāmas Eiropas norišu kontekstā un jāatspoguļo arī publikācijās svešvalodās.

Svarīga nozīme ir jau apgūto zinātnisko arhīvu un fondu sakārtošanai, glabāšanai, ilgstošas saglabāšanas nodrošināšanai, izmantošanas iespēju uzlabošanai, t. i., programmas tehniskajam nodrošinājumam ar mūsdienu līdzekļiem. Šajā sakarā vispirms uzmanība jāpievērš antropologu, etnogrāfu, folkloristu, mutvārdu vēstures pētnieku, valodnieku pirmavotu kolekcijām, kas glabājas LU Filozofijas un socioloģijas institūtā, Latviešu folkloras krātuvē, LU Latviešu valodas institūtā, LU Latvijas vēstures institūtā, LZA arhīvā, LU Filoloģijas fakultātes Baltu valodas katedrā. Jāpanāk fondu sakārtošana un digitalizācija arī valsts arhīvos un muzejos Rīgā un reģionos. Šo kolekciju, arhīvu un fondu saglabāšanai un izmantošanai pašreiz ir nepieļaujami nelabvēlīgi apstākļi, kaut arī pirmavoti ir mūsu lielākā bagātība. Šiem fondiem ir starptautiska zinātniska un kultūrvēsturiska vērtība. Austrumbaltija bija dzīves telpa, kurā gadsimtiem ilgi sastapušies baltu, Baltijas somu, ģermāņu un slāvu etnosi, krustojušās dažādu valstu intereses. Tāpēc Latvijas materiāls ir nepieciešams visu Baltijas jūras reģiona tautu etniskās vēstures un kultūras vēstures pētniekiem, kā arī politisko notikumu izzinātājiem.

Iespējami plaši būtu izmantojami līdz šim nepublicētie pirmavoti, kas glabājas Latvijas un ārzemju arhīvos, muzejos, bibliotēkās, privātās kolekcijās. Īpaša uzmanība veltāma līdz šim nepētītiem vai nepietiekami pētītiem procesiem, parādībām, apvidiem.

Tādējādi darbs letonikā virzītos tādā pašā gultnē, kādā risinās pētījumi ģermānistikā, lituānistikā, slāvistikā un somugristikā. Tas būtu ērti koordinējams un varētu dot salīdzināmus rezultātus.

Pētījumu galvenā līnija varētu būt pakļauta domai par to, kā skaidrojamā norise ietekmējusi vai joprojām ietekmē latviešu etnosa attīstību, kāda vieta pētāmai parādībai bijusi vai joprojām ir latviešu tautas kultūrā un tās vēsturē. Visas norises un parādības skaidrojamas

kā tādas, kas atrodas nepārtrauktā attīstībā, ievērojot to etnisko un sociālo raksturu, izzinot attīstību veicinošas un kavējošas parādības (apstākļus), īpaša uzmanība veltāma etnisko, kultūras, sociālo un vēstures procesu norises mehānismu izdibināšanai.

Jāatzīst, ka neesam vēl pietiekami apzinājuši to, kas paveikts Latvijas izpētē ārzemēs, tomēr skaidrs ir tas, ka Latvijas problēmu pētniecībai jānotiek galvenokārt Latvijā, nevis Austrālijā, ASV, Vācijā, Zviedrijā vai citur. Jāapzinās arī, ka nedrīkstam strādāt izolēti. Līdzīgas problēmas ir arī Lietuvā un Igaunijā. Jākoordinē zinātnieku darbs, jāveicina kopējas Baltijas studijas, kuru vienam posmam jābūt programmai "Letonika". Sadarbībā ar ārzemju universitātēm mums jāparāda ne tikai Latvija, bet arī Baltijas valstis kā vienots reģions. Mums jānodrošina pasaulei labas kvalitātes grāmatas par Latvijas vēsturi, par latviešu valodu, kultūru, mākslu, literatūru, reliģiju, filozofiju, par nacionālajām attiecībām Latvijā. Tas būtu triju Baltijas valstu pētnieku kopdarbs ar ārzemju zinātnieku līdzdalību, un šīs grāmatas varētu izdot arī, piemēram, Jēlas, Minsteres vai Getingenes universitāte. Jārīko kopīgas starptautiskas konferences; piemēram, kopš 1958. gada ir stabila Baltijas zinātņu vēstures konferenču tradīcija. 2003. gada oktobrī Rīgā notika jau 21. Baltijas zinātņu vēstures konference, kurai bija plaša starptautiska līdzdalība. Latvijā un Vācijā ir notikušas četras Baltijas etnogrāfijas kolokvija sesijas. 1995. gada jūnijā Rīgā notika 1. Baltijas pētījumu konference Eiropā, nākamā notika Viļņā 1997. gada augustā, pēc tam tādas sarīkotas regulāri. Par nozīmīgu letonikas tradīciju ir jāķļūst arī Letonikas kongresiem (I – 2005, II – 2007).

Kā jauna nozare Latvijā būtu attīstāma etnopedagoģija un etnopsiholoģija, kam ir liela nozīme etnokulturālo procesu, etnisko attiecību, ģimenes un darba kolektīva sadzīves, folkloras un mitoloģijas tēlu semantikas u. c. jautājumu risināšanā.

Visus pētījumus vajadzētu cauraust vienai vadlīnijai, t. i., domai par to, kā skaidrojamā norise ietekmējusi vai joprojām ietekmē latviešu etnosa attīstību, citu etnosu integrāciju latviešu sabiedrībā un pētāmās parādības vietu Latvijas kultūrā.

Runājot par turpmākās darbības iespējamo tematisko saturu, minēsim kaut vai pāris aktuālu tēmu vai to kopas.

Arheoloģija un antropoloģija. Tautu grupu un tautu antropoloģiskie tipi un varianti. Iedzīvotāju migrācija pēc antropoloģiskajiem un arheoloģiskajiem dotumiem. Migrācija kādā teritorijā vienā vai vairākos laikmetos. Tautas etnoģenēze antropologa un arheologa skatījumā. Tautas mākslas sākumi un senākie attīstības periodi. Senā ornamenta motīvi, kompozīcijas, semantika. Sākotnējo un seno kultūru nepārtraukta attīstība un tās nozīme etnosa ģenēzē. Cilvēka piemērošanās videi jeb vides ietekmē radušās ķermeņa iezīmes. Apdzīvotības nepārtrauktība (pēctecība) kādā apvidū cauri vēstures periodiem. Baltijas somu un baltu cilšu vēsture. Atsevišķu kultūras elementu (parādību) sākotne, vieta, cēloņi, tālākā attīstība un izplatība. Kultūras elementu pārmantošana no viena laikmeta citā. Baltu ciltis senās Krievzemes teritorijā un to likteņi. Kultūras sakaru attīstība un pārmaiņas vienā vai vairākos laikposmos. Etnoss kādā laikposmā vai arī kopš kāda laikposma. Kādas iedzīvotāju grupas cilme, attīstība un kontakti ar citām grupām.

Etnoloģija. Etnosu tradicionālā saimnieciskā darbība kā koptēma, kurā lokāltēmu statusā tiek aplūkota atsevišķu nodarbju (amatniecība, dravniecība, lopkopība, zemkopība, zveja u. c.) attīstība.

Etnosa tradicionālā materiālā kultūra kā koptēma, kurā lokāltēmu statusā tiek aplūkota atsevišķu materiālās kultūras nozaru (apģērbs, darbarīki, mājas iedzīves priekšmeti, tautas celtniecība, uzturs u. c.) attīstība. Etnosa tradicionālais dzīvesveids, tostarp ģimenes vispusīga izzināšana.

Tradicionālā tautas lietišķā māksla, tautas mākslas izstrādājumi (adījumi, audumi, ēku dekoratīvās detaļas, kalumi, keramika, kokgriezumi, mēbeles, rotaslietas u. c.) un tautas māksla (gudrība) kā etniskās pašapziņas un nacionālās atmodas sastāvdaļa.

Tautas un profesionālās mākslas saiknes un mijiedarbība.

Tradicionālā ornamenta motīvi, kompozīcijas, krāsu salikumi, semantika.

Etnosu kultūrvēsturiskie sakari, kultūru kopība, atšķirības, mijiedarbība un savstarpējā bagātināšanās.

Kultūrvēsturiskie slāņi etnosa materiālajā un garīgajā kultūrā.

Konsolidācijas un asimilācijas procesi (latviešu tautības un nācijas veidošanās, libiešu saplūšana ar latviešiem, atsevišķu Latvijā dzīvojošu igauņu grupu un Bauskas apkārtnē dzīvojošu votu (krievīņu) saplūšana ar latviešiem u. c.).

Etnisko iezīmju (etniskās identitātes, folkloras, tradicionālās tautas mākslas, sadzīves tradīciju, valodas u. c.) saglabāšanās svešā vidē dzīvojošā etnosa grupā (mūsu gadījumā – latvieši ASV, Austrālijā, Krievijā, Lietuvā, Vācijā, Zviedrijā u. c.).

Folklorā. Tradīciju izveidošanās process un folkloras loma mūsdienās. Etnisko iezīmju atspoguļojums svešā zemē dzīvojošas etnosa daļas (šajā gadījumā – latviešu) folklorā. Mitoloģiskie tēli un to semantika. Darba, kalendārās un sadzīves ieražas (paralēltēma ar etnogrāfiju). Folkloras sākotnējās (vissenākās) formas. Vīriešu, sieviešu, bērnu, sociālo grupu folklorā. Tautas mūzika un mūzikas instrumenti. Kopīgais un atšķirīgais radniecīgu un svešu tautu folklorā. Etnisko kontaktu atspoguļojums folklorā. Citi etnosi un attieksme pret tiem folklorā. Mitoloģijas un kristīgās reliģijas mijiedarbība.

Valodniecība. Mūsdienīga latviešu literārās valodas gramatika. Mūsdienu latviešu valodas viensējuma vārdnīca. Pēc tam – jauna plaša latviešu valodas skaidrojošā vārdnīca. Apvienotā apvidvārdu vārdnīca. Latvijas vietvārdu vārdnīcas turpmākie sējumi. Latviešu uzvārdu vārdnīca. Nozaru terminoloģijas vārdnīcas (sadarbībā ar nozaru pārstāvjiem). Latviešu valodniecības klasiķu (K. Mīlenbahs, A. Augstkalns, jādombā par J. Plāķi, E. Blesi, P. Šmitu) darbu izlases. Mūžībā aizgājušo neseno kolēģu darbu izlases (V. Dambe, varbūt D. Zemzare). Latviešu valodas vēsturiskā vārdnīca (papīra formātā). Tālākā perspektīvā – akadēmiska latviešu valodas etimoloģiskā vārdnīca. Var padomāt arī par tēzaura tipa vārdnīcu (saucot to nevis par tēzauru, bet, piemēram, “Lielā latviešu valodas vārdnīca”).

Jauna latviešu valodas leksikoloģija un stilistika, īpaši pievērsot uzmanību leksiskajiem un stilistiskajiem procesiem mūsu valodā

3. gadu tūkstoši. Latviešu valodas funkcionēšana mūsdienu sabiedrībā – nepieciešama regulāra mainīgās situācijas analīze ar plašākiem monogrāfiskiem apkopojošiem latviešu valodas funkcionālās situācijas vērtējumiem vismaz ik pa 10 gadiem (vēlams – ik pa pieciem gadiem). Mūsdienu diskursu analīze. Moderni latviešu valodas struktūras pētījumi (piemēram, akustiskajā fonētikā). Pētījumi korpusa lingvistiskā. Veclatviešu rakstu valodas pieminekļu plaša analīze (līdz šim padarītais ir vērtīgs, bet fragmentārs). Izlokšņu un postizlokšņu jauni apraksti un mūsdienīga analīze (īpaša vērtība – augšzemnieku izloksnēm kā visdzīvākajām šā tipa latviešu valodas apakšsistēmām). Sarunvalodas un sociālo dialektu izpēte. Latviešu toponīmu, antroponīmu un citu onīmu grupu teorētiska izpēte (par līdz šim paveikto var teikt to pašu, ko par veclatviešu rakstu valodas izpēti). Pētījumi psiholingvistikā un neirolingvistikā.

Zinātņu vēsture. Paleozinātne. Baltu un somugru cilšu tehniskās mākas, primitīvie zinātniskie priekšstati. Rietumu zintisko atziņu un tehnisko māku recepcija Latvijā. Baltija kā vidutājposms zinātnisko atziņu un tehnisko inovāciju tranzītā no Rietumiem uz Austrumiem. Zinātnisko centru – augstskolu, pētniecisko institūtu, Latvijas Zinātņu akadēmijas veidošanās un vēsture. Zinātnes loma Latvijas sabiedrībā dažādos laikmetos. Zinātne Latvijā un latvieši zinātnē (saistībā ar trim latviešu “intelektuālajām trimdām”). Latvijas un latviešu devums pasaules zinātnē. Zinātnes attīstības funkcionēšanas īpatnības lielvalstī un mazā valstī: Latvijas piemērs. Nacionālo (reģionālo) un internacionālo zinātnes nozaru proporcijas dažādos laikmetos. Zinātne un izglītība kā nācijas izdzīvošanas, progresā un demokrātijas priekšnoteikums Latvijā.

*JURIS JANSONS, MĀRIS KNITE,
ANDRIS ŠTERNBERGS*

Materiālzinātne: nanotehnoloģijas modernu funkcionālo materiālu iegūšanai, jaunas paaudzes kompozītmateriāli

Nozares stāvoklis un attīstības perspektīvas Eiropā un pasaulē

Jaunu, mūsdienu prasībām atbilstīgu materiālu dizaina (radīšanas, izveides), ražošanas (iegūšanas) un pārstrādes tehnoloģiju, materiālu racionālas izmantošanas un reciklēšanas tehnoloģisko risinājumu teorētisko pamatu tālāka attīstīšana un ieviešana ir viena no svarīgākajām zinātniskās un inženiertehniskās darbības prioritātēm pasaulē.

Materiālzinātņu lomu valsts un sabiedrības attīstībā nosaka tas, kādu vietu tautsaimniecībā un tās konkurences spēju nodrošināšanā ieņem modernie materiāli. Vadošajās pasaules valstīs materiālzinātņu attīstība raksturojama ar jaunu, videi draudzīgu konstrukciju un funkcionālo materiālu izstrādāšanu un esošo materiālu ekspluatācijas parametru būtisku uzlabošanu, deficītu un dārgu izstrādājumu aizvietošanu ar jauniem pilnvērtīgiem polimēru, metālu un keramikas kompozītiem, kā arī izejvielu, materiālu un enerģētisko resursu racionālu izmantošanu. Jauno materiālu izstrādāšanā valstīs ar ierobežotiem dabas bagātību resursiem (Japāna, Dānija, Slovēnija) galveno uzmanību velta zinātņietilpīgu un darbietilpīgu elektronikas, mikroelektronikas un fotonikas materiālu, biomateriālu, polimēru un keramikas kompozītu, aizsargpārklājumu un nanomateriālu, jaunu enerģētisko iekārtu un avotu izveidošanā. Līdztekus šīm tendencēm attīstītākās

valstīs akcentē vietējo dabas bagātību pēc iespējas plašu izmantošanu, ekspluatācijā esošo materiālu un konstrukciju aizsardzību un nolietoto materiālu restaurēšanu un atkārtotu pārstrādi (reciklēšanu), jo tādējādi iespējams samazināt importēto izejvielu un materiālu apjomu un enerģētisko resursu patēriņu un sekmēt apkārtējās vides atveseļošanu.

Pasaules prakse liecina, ka materiālzinātņu attīstība ir vitāli nepieciešama valsts ekonomikas izaugsmei, tā rada daudzas jaunas darba vietas, sekmē kvalificētu speciālistu sagatavošanu, nodrošina valsti ar nepieciešamiem moderniem materiāliem, kā arī vienlaikus atrisina daudzas enerģētikas un vides atveseļošanas problēmas.

Materiālzinātņu teorētiskā un praktiskā attīstība visā pasaulē balstās uz augsti kvalificētiem speciālistiem, modernu aparatūru, ievērojamiem kapitālieguldījumiem un ciešu sadarbību ar rūpniecības firmām. Vairums pasaules valstu (ASV, Japāna, Vācija, Ķīna, Zviedrija, Dānija, Kanāda, Norvēģija u. c.) pētījumus materiālzinātnēs veic augstāko mācību iestāžu laboratorijās, firmu laboratorijās un speciāli izveidotos materiālzinātņu centros, kurus galvenokārt finansē no valsts budžeta. Tā Vācijā līdztekus augstskolu un firmu institūtiem un laboratorijām izveidots plašs materiālzinātņu centru tīkls (Fraunhofera biedrības institūti, Jūlihas pētījumu centrs), kā arī uzsākta valsts programma "Jauni materiāli 21. gadsimta atslēgas tehnoloģijā".

Ar Latviju salīdzināmā Dānijā pētījumus materiālzinātnēs veic Tehniskajā universitātē, firmās, kā arī speciālā *Risø* Nacionālās laboratorijas Materiālu departamentā. Materiālu departaments ir apgādāts ar pašu modernāko aparatūru, tā gada budžets pārsniedz 50 miljonu daņu kronu (~4,5 milj. Ls), un to veido Zinātnes un tehnoloģijas ministrijas tiešais finansējums (~25%), kā arī projektu un programmu finansējums (~75%). Galvenie *Risø* Nacionālās laboratorijas Materiālu departamenta pētījumu virzieni ir saistīti ar metālu un keramikas kompozītiem, vieglo metālu modificēšanu un armēšanu, termoplastiskiem kompozītiem, augsttemperatūras supravadītājiem, enerģētikas materiāliem, materiālu modelēšanu un izmēģināšanu – tātad aptver visplašāko materiālu un pētāmo problēmu spektru. Departamenta pētījumos aktīvi iesaistās Dānijas

un ārvalstu firmas, kas paātrina projektu izstrādāšanu un ieviešanu ražošanā, tādējādi nodrošinot Dānijas un citu valstu industriju ar moderniem materiāliem un ātru kapitālieguldījumu atmaksu.

Izpratni par materiālzinātņu nozīmīgumu valsts ekonomikas uzplaukumā apliecina arī Igaunijas pieredze, kur Tallinas Tehniskās universitātes pārziņā izveidots Materiālu pētniecības centrs ar trim galvenajiem uzdevumiem: veikt zinātniskus pētījumus, sniegt praktiskus pakalpojumus uzņēmumiem un gatavot augsti kvalificētus kadrus šajā nozarē.

Nozares stāvoklis Latvijā

Latvijā materiālzinātnes problēmas risina LU – Cietvielu fizikas, Polimēru mehānikas, Fizikas, Atomfizikas un spektroskopijas institūti un RTU – Neorganiskās ķīmijas institūts, Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultātes institūti un atsevišķas firmas. Pētījumu tematika atbilst pasaules vadošo valstu materiālzinātņu attīstības tendencēm un ir saistīta ar jaunu funkcionālo materiālu, polimēru, metālu un keramikas kompozītu, biomateriālu, nanomateriālu plazmoķīmisko tehnoloģiju un dažādu aizsargpārklājumu izstrādāšanu, materiālu kontroli un aizsardzību.

LU un RTU zinātniskajos institūtos pašlaik pētījumus materiālzinātņu nozarē veic 55 habilitētie doktori un 177 doktori; kopskaitā pēdējos piecos gados publicēti vairāk nekā 500 raksti starptautiski atzītos (SCI) žurnālos.

Latvijā ir vairāki ar materiālzinātņi saistīti ekselences centri, zinātniskie institūti un citas akadēmiskās organizācijas, kas piedalās daudzos Eiropas un starptautiskos projektos par dažādām materiālzinātnes tēmām.

RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultātē 2004. gadā izveidota doktorantūra materiālzinātnē, tā varētu kļūt par nozīmīgu jauno Latvijas materiālzinātnieku kalvi. PHARE projektu ietvaros plānots izveidot materiālzinātnes centrus (piemēram, R. Cimdiņa "Biotehnoloģiju inovatīvo centru").

SVID analīze

Latvijas materiālzinātnes stiprās puses

- Ir iestrādes oriģinālu nanotehnoloģiju realizācijā moderno funkcionālo materiālu iegūšanai.
- Pastāvošā pētnieciskā bāze un zinātniskie kadri.
- Nepieciešamās tehnoloģiskās iekārtas eksperimentālo paraugu izgatavošanai pētnieciskām vajadzībām.
- Zinātnisko skolu atpazīstamība un starptautiskais prestižs.

Latvijas materiālzinātnieku iespējas

Adekvāta finansējuma apstākļos būs iespējams:

- būtiski attīstīt Latvijas ilgtspējīgai ekonomiskai izaugsmei nepieciešamu, pasaules līmenī konkurētspējīgu, vides kvalitāti nodrošinošu jaunas paaudzes materiālu (nano-, mikro- un makrostrukturētu neorganisku materiālu, kompozītu un nanokompozītu ar polimēru, neorganisku un metālisku matricu, hibrīdkompozītu, fotojutīgu materiālu optoelektroniskām ierīcēm, kompozītu konstrukciju u. c.) dizaina, iegūšanas un pārstrādes tehnoloģiju zinātniskos pamatus;
- pilnveidot jaunas paaudzes materiālu izveides pamatus, šo materiālu struktūras pētīšanas un regulēšanas, kā arī ekspluatācijas īpašību izvērtēšanas principus, konstrukciju projektēšanas, materiālu, būvju un konstrukciju mūža prognozēšanas un regulēšanas metodoloģiju, arī materiālu ražošanas un pārstrādes tehnoloģiju teorētisko un lietišķo bāzi;
- bagātīnāt pasaules materiālzinātņu un materiālu inženierzinātņu atziņu kopumu un radīt priekšnosacījumus šo zinātnes nozaru perspektīvai un ilgtspējīgai attīstībai Latvijā un pasaulē;
- piedāvāt Latvijas un pasaules tirgum efektīvus oriģinālus jaunu materiālu ražošanas tehnoloģiskos risinājumus, kas nodrošina racionālu izejvielu izvēli un izmantošanu, enerģijas taupīšanu, kā arī efektīvu izstrādājuma pēcekspluatācijas izmantošanu (reciklējamību);

- iesaistīt pētījumos studējošo jaunatni (maģistrantūra, doktorantūra, pēcdoktorantūra); pilnveidot visu līmeņu ilgtermiņa studiju programmas speciālistu sagatavošanai materiālzinību, mašīnzinību un būvniecības jomās Latvijas augstskolās; ieviest studiju programmās un pilnveidot mūsdienīgas materiālzinātņu un materiālu inženierzinātņu disciplīnas.

Vājās puses

- Finansējuma trūkums nozares bāzes mērķtiecīgai attīstībai, kā dēļ pētnieciskā infrastruktūra kopumā atpaliek no ārvalstu līmeņa.
- Zinātniski tehniskā personāla novecošana.
- Latvijas firmu zemā interese par zinātniskajām izstrādēm materiālzinātnes jomā, to orientācija uz Rietumu tehnoloģijām.
- Latvijas pētnieku grupu nepietiekama sadarbība, it īpaši inovatīvās darbības noslēdzošajos posmos.
- “Smadzeņu noplūde” – liels skaits zinātnieku meklē iespēju strādāt ar modernu aparāturu Rietumu centros, un, ja arī nepaliek ārzemēs uz visiem laikiem, tad viņu radītais “produkts” nav Latvijas īpašums.
- Nepietiekama autortiesību aizsardzība patentu veidā.

Veidojas **draudi** nozares attīstībai:

- tiks zaudēta spēja konkurēt starptautiskajā zinātniskajā sabiedrībā;
- iznīks zinātniskās skolas, un tas atsauksies uz jauno speciālistu sagatavošanu, kā arī deformēs nozares attīstību;
- tas traucēs moderno materiālu mērķtiecīgu ieviešanu un izmantošanu Latvijas tautsaimniecībā.

Atsevišķu perspektīvu (prioritāru) virzienu raksturojums

ERA-NET projekts MATERA apvieno dažādu valstu 15 materiālzinātņu pētījumu programmas finansējošu un koordinējošu institūciju pārstāvjus (Latviju – LZP). Šā projekta ietvaros veikta analīze par

visdažādāko materiālu izmantošanas perspektīvām tuvākā laika periodā – līdz 2007. gadam – un tālākā perspektīvā, balstoties uz visu partneru sniegto situācijas vērtējumu savā valstī. Diezgan pārliecinoši par prioritārām ekspertu vērtējumā tika atzītas šādas nozares:

- materiālu un izstrādājumu ražošana;
- būvniecība, konstrukcijas tautsaimniecības infrastruktūrai;
- līdzsvarota transporta infrastruktūra;
- elektronika, optika, fotonika.

Pēc materiālu klasēm par perspektīvākajiem atzīti: nanomateriāli; speciālie (siltumvadošie, elektrovadošie, biodegradablie) polimēri; funkcionālie materiāli, tostarp modernie kompozītmateriāli.

Šādas analīzes rezultāti labi sakrīt ar Latvijas materiālzinātnieku definētajām prioritātēm, kuras atspoguļotas 2005. g. uzsāktajā valsts pētījumu programmā.

Nanotehnoloģiju izstrāde un izmantošana jaunu strukturālu un funkcionālu materiālu izveidē

Balstoties uz Latvijas pētnieciskajās iestādēs un uzņēmumos uzkrāto pieredzi, tiks pilnveidotas esošās un izstrādātas jaunas nanodaļiņu un nanokompozītu sintēzes metodes un attiecīgi tehnoloģiskie procesi, lai ieviestu jaunus strukturālus un funkcionālus materiālus ar augstiem tehnoloģiskiem un ekspluatācijas parametriem, noteiktu šo materiālu efektīvas un racionālas izmantošanas jomas tautsaimniecībā, nodrošinātu izstrādāto materiālu un tehnoloģiju noieta starptautiskajā tirgū, vēl vairāk iekļautos ES prioritāro tēmu risināšanā.

Tiks izstrādāti zinātniskie pamati un izveidota augsto tehnoloģiju eksperimentālā un mācību bāze mikroelektronikas un fotonikas materiālu plāno kārtiņu un heterostruktūru iegūšanai. Tas nodrošinās mazo un vidējo uzņēmumu izveidošanu šādas zinātnietilpīgas produkcijas ražošanai:

- jaunas optiskā ieraksta vides, ietverot hologrāfiskās uzlīmes un difraktīvos elementus;
- daudzfunkcionāli mobili elektroniskie sensori;
- daudzfunkcionālā segnetokeramika un segnetoelektriskās plānās kārtiņas mikroelektronikai un optoelektronikai;
- funkcionālie gaismas avoti informācijas vizualizācijai, arī gaismas un lāzerdiodes;
- instrumenti ar mākslīgo intelektu;
- globālās pozicionēšanas sistēmas.

Paredzēta pasaules standartiem atbilstīga mācību un pētnieciskās bāzes izveidošana augstākās kvalifikācijas speciālistu sagatavošanai cietvielu fizikā un “inteligēnto materiālu” zinātnē ar starptautisku sadarbību pētniecībā, studentu un speciālistu apmaiņā.

Jaunas paaudzes polimēri un kompozītie materiāli tautsaimniecībai – celtniecībai, mašīnbūvei, lauksaimniecībai

Aktuālas ir jaunās paaudzes polimērkompozītu (termokontraktējoši materiāli, nanokompozīti, superelastīgi materiāli un materiāli ar lielu adhēzijas spēju) iegūšanas un pārstrādes tehnoloģijas un dabai draudzīgu polimēru sistēmu, tostarp bioloģiski sadalāmu polimērkompozītu uz atjaunojamu dabas izejvielu bāzes iegūšanas tehnoloģijas. Tiks izstrādāti zinātniskie pamati moderno termoplastisko heterogēno polimērkompozītu ražošanas tehnoloģijai, arī termokontraktējošiem materiāliem un materiāliem ar lielu adhēzijas spēju, dabai un videi draudzīgiem (biosavietojamiem) materiāliem un nodrošināta to ražošanas apguve mazos un vidējos uzņēmumos, tostarp Latvijas reģionos ar lielu darba vietu deficītu. Pētījumu realizācija ļaus būtiski samazināt importēto materiālu daudzumu celtniecībai, mašīnbūvei un lauksaimniecībai, kā arī nodrošināt videi draudzīgu materiālu izmantošanu valsts tautsaimniecībā.

ARVĪDS OZOLS, ARNIS TREIMANIS,
BRUNO ANDERSONS

Mežzinātne: ilgtspēja, jauni produkti un tehnoloģijas

Latvijas meža nozare

Meža nozare ir viens no Latvijas ekonomikas stūrakmeņiem. Nozarē saražotās produkcijas kopējā vērtība ir ~950 miljonu latu, 78% produkcijas tiek eksportēti. Tā veido vismaz 7,5% valsts iekšzemes kopprodukta, un tās daļa kopējā preču eksportā pārsniedz 35%. Meža nozare ir vienīgā, kas, neņemot vērā pieaugošo importa apjomu, Latvijas preču ārējās tirdzniecības bilancē dod pozitīvu ieguldījumu, tostarp 2004. gadā – 502 milj. latu. Nozarē tieši nodarbināti aptuveni 78 000 cilvēku, kas veido 7% no kopējā nodarbināto skaita. Liela daļa to nodarbināta laukos un ienākumus gūst, apsaimniekojot mežus, kā arī darbojoties nelielās darbnīcās un zāgētavās. Šim faktoram ir vērā ņemams sociālais nozīmīgums.

Meža nozare apvieno meža resursus un meža produktu ražošanu, tirdzniecību un patēriņu vienotā sistēmā, kurā tās sastāvdaļas ir savstarpēji saistītas. To veido mežsaimniecība, kokrūpniecība un koksnes un nekoksnes produktu ķīmiskā pārstrāde.

1. Mežsaimniecība ietver meža zemes apsaimniekošanu, tā piegādā mežā iegūto produkciju un pakalpojumus tieši patēriņa tirgum vai izejvielas tālākai produkcijas ražošanai. Meža produkcija var būt materiāla (kokmateriāli, sēnes, ogas u. c.) vai nemateriāla (meža bioloģiskā daudzveidība, rekreācijas iespējas un pakalpojumi, arī meža aizsargājošo funkciju īstenošana u. c.). No ekonomiskā viedokļa meža

galvenā produkcija ir kokmateriāli, kas ir mežsaimnieciskās ražošanas produkts un pamats kokrūpniecībai, tāpēc mežsaimniecību bieži definē šaurākā nozīmē – mežsaimniecība ietver mežkopību (meža atjaunošana un apsaimniekošana), mežizstrādi (koksnes sagatavošana un pievešana) un apaļo kokmateriālu tirdzniecību.

Mežsaimniecībai atšķirībā no citām ražošanas nozarēm ir raksturīgs ilgs meža izaudzēšanas (rotācijas) periods – 50–100 un vairāk gadu.

Tāpat kā jebkuras saimnieciskās darbības, arī mežsaimniecības ekonomiskais pamats ir produkcijas ražošana. Vīnes konferences Vispārējā deklarācija un 2. rezolūcija "Ilgtspējīgas meža apsaimniekošanas ekonomiskā izdevīguma veicināšana Eiropā" atzīst, ka ilgtspējīgas meža apsaimniekošanas galvenais balsts ir ekonomiskais izdevīgums, tam ir būtiska nozīme meža dažādo funkciju saglabāšanai sabiedrības labā. Lai meži nodrošinātu sabiedrību ar plašu sociālo, kultūras un ekoloģisko vērtību klāstu, meža īpašnieks cenšas uzlabot ilgtspējīgas meža apsaimniekošanas ekonomisko izdevīgumu un gūt ienākumus no tajā iegūtām precēm un pakalpojumiem, kā arī, ja iespējams, ienākumus no pašlaik nepārdodamām meža radītām vērtībām.

2. Kokrūpniecība apstrādā mežā iegūtos izejmateriālus – apaļkoksni, papīrmalku, cirsmu atliekas, iegūstot pirmapstrādes (zāģmateriāli, koksnes plātnes u. c.) un tālākapstrādes (amatniecības izstrādājumi – koka durvis, logi, rāmji, mēbeles u. c.) jeb pievienotās vērtības produkciju.

Kokrūpniecība tūlīt aiz pārtikas rūpniecības ir otra lielākā rūpniecības nozare valstī ar apmēram 20% no rūpniecības pievienotās vērtības. Kokrūpniecībā nodarbināti ~47 tūkstoši cilvēku, vairums no tiem (~34 tūkstoši) strādā kokapstrādes uzņēmumos, mēbeļu ražošanā nodarbināti 12,9 tūkstoši cilvēku, savukārt papīra ražošanā un pārstrādē – 1,9 tūkstoši.

Kokrūpniecība dod darba vietas visos Latvijas reģionos. Pēc CSP datiem, koksnes un tās izstrādājumu ražošana ir kļuvusi par galveno rūpniecības nozari Alūksnes, Ventspils, Kuldīgas, Cēsu, Jelgavas, Madonas, Aizkraukles, Rēzeknes, Valkas un Liepājas rajonā.

3. Ķīmiskā pārstrāde no mežā iegūtajiem koksnes un nekoksnes izejmateriāliem iegūst ķīmiski atšķirīgus, tautsaimniecībai nepiecie-

šamus produktus ar lielu pievienoto vērtību, galvenokārt šķiedru materiālus (papīru) un fosilo izejvielu aizstājējus.

Meža produktus izmanto arī citās nozarēs – enerģijas ieguvē, būvniecībā u. c.

Meža nozares attīstības mērķi

Ņemot vērā situāciju meža un ar to saistītajās nozarēs, pašreizējās un potenciālās attīstības tendences, iekšējās un ārējās vides ietekmes novērtējumu, kā arī to, ka meža nozare vēl ilgi būtiski ietekmēs Latvijas monetāro stabilitāti un dominēs eksporta produkcijas kopapjomā, ir formulēti meža nozares attīstības ilgtermiņa stratēģiskās attīstības mērķi.

Ilgspējīga un starptautiski atzīta Latvijas mežu apsaimniekošana. Ilgtspējīga apsaimniekošana nozīmē meža un meža zemju pārvaldīšanu un izmantošanu tādā veidā un apjomā, kas saglabā to bioloģisko daudzveidību, produktivitāti, atjaunošanās spēju, dzīvotspēju un to potenciālu īstenot nozīmīgas ekoloģiskās, ekonomiskās un sociālās funkcijas vietējā, nacionālā un globālā līmenī tagad un nākotnē un kas nerada draudus citām ekosistēmām (Helsinki rezolūcija H-1).

Latvijas meža nozarei, kuras produkcija 80% apjomā tiek eksportēta, ir laba reputācija eksporta tirgos, tāpēc pasākumi meža apsaimniekošanas starptautiskajai atzīšanai ir ļoti nepieciešami.

Konkurētspējīga Latvijas meža nozares produkcija ar augstu pievienoto vērtību un atbilstīga klienta vajadzībām. Kopējā ES-25 kokrūpniecības saražotās produkcijas vērtība 2002. gadā bija 163 miljardi eiro. Desmit jauno dalībvalstu kopējā produkcijas vērtība bija tikai 10 miljardu. Tas nozīmē, ka Latvijas kokrūpniecības attīstības iespējas tālākapstrādes (augstas pievienotās vērtības produkcijas ražošanas) ziņā ir lielas. Konsekventi īstenojot atbalsta pasākumus pievienotās vērtības īpatsvara palielināšanai, būs iespējams kāpināt kokrūpniecības ražīgumu, konkurētspēju un ieņemt pienācīgu vietu pasaules tirgū. Tas samazinās kokrūpniecības atkarību no Latvijas koksnes resursu pieaugošanas izmantošanas

un nodrošinās maksātspējīgu augstas kvalitātes koksnes resursu pieprasījumu. Savukārt mežsaimniecībai būs iespējams atbilstīgu peļņas daļu novirzīt meža vērtības palielināšanai.

Tomēr kokrūpniecības un meža produktu ķīmiskās pārstādes stratēģiskais mērķis ir jauni koksnes un šķiedru izmantojuma veidi, kuros mežs piedāvā izejmateriālus pilnīgi jauniem, oriģināliem produktiem ar jaunām īpašībām, kas apmierina patērētāju pašreizējās un jaunās vajadzības.

Jauna pieeja meža produktu plūsmas atjaunošanai ir vispusīga meža piedāvāto polimēru un ķīmisko savienojumu klāsta izvērtēšana, izmantojot biorafinērijas konceptu. Zinātnes mūsdienu sasniegumi ļauj reāli veidot koksnes un citu augu valsts izejvielu biorafinēšanas tehnoloģiskās shēmas, kompleksi (98–99% apmērā) izmantojot atjaunojamus resursus. Šis sektors ietver koksnes dziļās pārstrādes produktus, kā bioetanolu, celulozi, papīru, furfurolu, kokogles, papīra un kartona izstrādājumus, kā arī citus koksnes ķīmiskās tehnoloģijas produktus.

Meža un saistīto nozaru stratēģisko mērķu sasniegšanai atbilstīgs izglītības un zinātniskais potenciāls un cilvēkresursu prasmju līmenis. Zinātniskais potenciāls un cilvēkresursi ir priekšnoteikums ilgtermiņa mērķu sasniegšanai. Tas nozīmē, ka neatliekami jāizveido tāda normatīvā, motivējošā sistēma, kad valsts, zinātniski pētniecisko institūciju, augstākās un profesionālās izglītības iestāžu interešu grupu un ražošanas uzņēmumu sadarbība visos līmeņos kļūst par normu, kas veicina valsts un privātā finansējuma piesaisti ilgtermiņa, fundamentālo un lietišķo zinātnes projektu un programmu izstrādei. Pieaug jaunu produktu un inovatīvu tehnoloģiju īpatsvars meža nozarē.

Latvijas mežzinātne

Zinātnisko izpēti Latvijā veic dažādās jomās, kas ir starptautiski atzītas un ko nosaka IUFRO (*International Union of Forest Research Organizations*) un IAWS (*International Academy of Wood Science*) klasifikācija.

Pētījumi **mežzinātnes un saistīto zinātnes apakšnozaru** jomā Latvijā notiek:

- Latvijas Valsts mežzinātnes institūtā "Silava",
- Latvijas Lauksaimniecības universitātes Meža fakultātē,
- Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūtā,
- Meža un koksnes produktu attīstības institūtā,
- Mežu pētišanas stacijā,
- Rīgas Tehniskajā universitātē,
- Latvijas Universitātē.

Latvijā veiktie pētniecības virzieni atbilstīgi zinātņu nozares starptautiskajai klasifikācijai ir:

- mežkopība,
- koku fizioloģija un ģenētika,
- meža ekoloģija,
- meža ekonomika un politika,
- meža nekoksnes produkti,
- mežu veselība un vide,
- bioloģiskā daudzveidība,
- rūpnieciski izmantojamo koku tehnoloģisko īpašību un to uzlabošanas iespēju izpēte,
- koksnes un attiecīgo produktu bioloģiskā destrukcija un tās regulēšana,
- koksnes pirolīze, koksnes ķīmiskais sastāvs un tā izmaiņas koksnes dziļās pārstrādes procesos,
- iegūto tradicionālo (celuloze, papīrs, kokogles u. c.) un inovatīvo produktu (bioetanolis, medicīnas preparāti u. c.) uzbūve, arī nanostruktūra, sastāvs un īpašības.

Šajās jomās strādā spēcīgas zinātnieku grupas ar vairāk vai mazāk atbilstīgu finansējumu. To veido valsts budžeta līdzekļi plus līgumdarbi vai arī pašu zinātnieku komerciālā darbība. Pamazām pieaug arī ES institūciju finansējums meža un saistīto nozaru pētniecības sektorā. Bieži vien prioritātes nosaka spēcīgas zinātnieku personības, kam ir publikācijas pasaulē citējamos izdevumos un autoritāte starptautiskā mērogā.

Veikta mežzinātnes **SVID analīze**, kurā piedalījās mežzinātnes institūciju pārstāvji, kas tagad aktīvi veic pētniecisko darbu.

Latvijas mežzinātnes stiprās puses:

- zinātnieku izpratne par valsts mežu teritoriālo īpatsvaru un nozīmi zemes racionālā izmantošanā un valsts ekonomikā, zinātnieku ieinteresētība sava darba rezultātā;
- izpratne par nepieciešamību organizēt saskaņotus pētījumus mežsaimniecībā, koksnes apstrādē un pārstrādē, meža nozares ekonomikā un politikā;
- senas, bagātīgas un noturīgas pētniecības tradīcijas;
- reāli sasniegumi Latvijā un pozitīvs ārvalstu zinātnieku vērtējums, atpazīstamība un kontakti ārzemēs;
- spēja uztvert galvenās tendences Eiropā un pasaulē un līdzdarboties starptautiskos pētījumu projektos;
- valstī tiek realizētas universitātes līmeņa studiju programmas, kas nodrošina iespējas sagatavoties zinātnieka karjerai.

Latvijas mežzinātnes vājās puses:

- skaitliski nepietiekams zinātniskais potenciāls, neliels doktorantu skaits;
- nav sakārtots zinātnes finansējums un nodrošināta vajadzīgā infrastruktūra, kas stimulētu jauno zinātnieku iesaistīšanos;
- netiek pieņemtas ilgtermiņa pētniecības programmas, kuras saistītas ar mežsaimniecības bioloģiskā un ražošanas cikla ilggadību un rada priekšnosacījumus jauno speciālistu iesaistīšanai pētnieciskajā darbā (ar drošu skatu uz ilggadēju nodarbinātību).

Draudi Latvijas mežzinātnes attīstībai:

- tālākas saiknes starp zinātni un ražotāju, zinātni un meža apsaimniekotāju, zinātni un valsts institūcijām pavājināšanās, ierēdniecības un politiķu piekoptā pētījumu rezultātu ignorēšana;
- bez pietiekama finansējuma nav iespējams turpināt ilgtermiņa teorētiskos un lauka pētījumus, kas raksturīgi meža nozarei;

- pētnieku skaita samazināšanās, kas rada draudus zinātnieku paaudžu maiņai. Pazudīs (iznīks) atsevišķas mežzinātnes nozares, jo pašreizējiem zinātniekiem tuvākajā nākotnē nevar saskatīt aizstājējus.

Mežzinātnes attīstības iespējas:

- valsts finansētu pētījumu programmu izveidošana prioritārajos virzienos;
- saiknes nostiprināšana starp zinātni, no vienas puses, un mežu apsaimniekotāju, ražotāju un politiķiem, no otras puses;
- aktīvāka iesaistīšanās ES zinātniskajās aktivitātēs, vienlaikus uzlabojot nodrošinātību ar modernu pētniecības aparāturu;
- finansējuma atrašana jauno doktorantu apmācībām un to stažēšanās procesam ārzemēs, kā arī perspektīvā to iesaistīšanai augstskolu profesūras papildināšanai, jo zinātnei ar mācībām jābūt cieši saistītai;
- mūsdienu prasībām atbilstīgas pētniecības vides izveidošana ar tai atbilstīgu infrastruktūru, kas nodrošinās zinātnieku ieinteresētību saglabāt savu darba vietu zinātniskajā iestādē.

Latvijas meža nozares zinātnieku jaudu lielā mērā raksturo to iespējas un reālā iesaistīšanās Eiropas un citu starptautisko pētījumu programmās. **Inovatīvo meža un koksnes produktu un tehnoloģiju attīstība** praktiski var notikt, tikai sadarbojoties ar citu valstu zinātniekiem un speciālistiem. Viena no efektīvākajām sadarbības un finansēšanas formām ir 6. ietvara, bet tuvākajā nākotnē – 7. ietvara programmas projekti. Nozares zinātnieki šobrīd piedalās ap 20 ES projektos. Ļoti noderīga un demokrātiska sadarbības forma ir radīta **COST** (*Co-operation in the field of scientific and technical research*) ietvaros. Kopš 1971. gada COST pastāvēja Eiropas Komisijas, bet no 2003. gada – Eiropas zinātnes fonda ESF (*European Science Foundation*) paspārnē. Latvijas zinātnieki piedalās astoņos projektos mežsaimniecības, kokapstrādes un koksnes ķīmijas jomā. Aizvien vairāk zinātnieku iesaistās ES pētniecības administratīvajās struktūrās, piemēram, COST tehniskajās komitejās.

Pārejas periodā no 5. uz 6. ietvara programmu tika attīstīti projekti pētniecisko institūciju – “ekselences centru” iekļaušanai Eiropas pētījumu kopējā telpā ERA (*European Research Area*). Labs piemērs nozarē ir Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta projekts “Woodpro”.

Meža nozares pētījumu attīstība ES

Eiropas Komisija un ar to saistītās institūcijas ir publicējušas vairākus dokumentus uz meža resursiem balstītā sektora (*Forest-based Sector*) sakarā. Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komiteja savā 2005. gada 14. oktobra atzinumā (ES Meža stratēģija NAT/278) apstiprina, ka meža sektors spēj risināt ar konkurētspēju un ilgtspējīgu attīstību saistītās problēmas, tikai izstrādājot jaunas un inovatīvas procedūras, ražošanas metodes un produktus. Komiteja konstatē, ka ilgtspējīga mežu apsaimniekošana un izmantošana, kā arī mežu daudzfunkcionālā loma ir kopējās meža stratēģijas pamatelementi un ka tie ir uzskatāmi par pamatu turpmākajai darbībai. Dokumentā atzīmēts, ka ES 7. ietvara programma paredzēta laika posmam no 2007. līdz 2013. gadam un ka jauns instruments ietvara programmas sagatavošanai un īstenošanai ir Eiropas Tehnoloģiju platforma. Eiropas papīra ražotāju (CEPI), kokapstrādes nozares (CEI-Bois) un meža īpašnieku pārstāvji ir iesnieguši Komisijai kopēju, uz meža resursiem balstītu tehnoloģiju platformas iniciatīvu (“Inovatīva un ilgtspējīga meža resursu izmantošana”).

Eiropas meža sektora tehnoloģiju platformas stratēģiskie pētījumi ietver piecas jomas (vērtību pieauguma ķēdes):

- mežsaimniecību,
- celulozes un papīra rūpniecības produktus,
- kokrūpniecību,
- bioenerģiju,
- jaunus koksnes un tās komponentu pārstrādes produktus (biorafinēriju u. c. koksnes ķīmiskās pārstrādes tehnoloģijas).

Eiropas meža sektora tehnoloģiju platformas izstrādei ir nodibinātas nacionālās atbalsta grupas, kas formulē stratēģisko pētījumu tēmas un attīstības vīziju periodam līdz 2030. gadam. Latvija ir viena no 18 ES valstīm, kas piedalās šajā darbā.

Galvenais priekšnoteikums, lai nodrošinātu Latvijā daudzfunkcionālu mežsaimniecības un uz koksnes resursiem balstītas rūpniecības darbību, ir tās spēja pilnveidoties, nepārtraukti reaģējot uz tirgus un sabiedrības prasībām globālā mērogā.

“Latvijas mežsaimniecības un uz koksnes resursiem balstītas rūpniecības tehnoloģiskās platformas vīzija–2030” ir sagatavota, lai apvienotu visas ieinteresētās puses, kam ir kopēja ilgtermiņa vīzija, lai stātos pretīm lielākajiem ekonomiskajiem, tehnoloģiskajiem un sociālajiem izaicinājumiem. Tā radīta, lai paātrinātu pētniecības un tehnoloģiju attīstību, inovāciju un jaunu zināšanu radīšanu, kā arī paaugstinātu sabiedrības apziņas, sapratnes un atbalsta līmeni.

Latvijas mežzinātnes tālākās attīstības prioritātes

Meža nozares turpmākās attīstības iespējas un tātad arī zinātniskās izpētes nepieciešamību lielā mērā nosaka ne tikai nozares iekšējās attīstības nepieciešamība, bet arī:

- globalizācija un urbanizācija, lauku vides saglabāšanas centieni,
- klimata izmaiņas un to bioloģiskie un sociālekonomiskie aspekti,
- enerģētikas jautājumi, it sevišķi enerģijas ieguve no atjaunojamiem resursiem,
- apkārtējās vides saglabāšanas jautājumi,
- informācijas sabiedrības attīstība.

Latvijas meža nozares ekstensīvās attīstības iespējas ir izsmeltas. Nozares devumu nākotnē var balstīt tikai uz jaunām zināšanām, inovatīvām tehnoloģijām un informācijas izmantošanu.

Meža nozares zinātnisko pētījumu prioritātes nosakāmas, lai sasniegtu Latvijas tautsaimniecības un meža nozares attīstības stratēģiskos mērķus, kā arī atbilstīgi ES nostādnēm (Lisabonas mērķi) veicinātu jauno pētnieku piesaisti un atbalstītu Latvijas speciālistu iesaistīšanos Eiropas Savienības valstu zinātniskajos un tehnoloģiskajos projektos.

Zinātnisko pētījumu jomā "Mežzinātne, ilgtspējība, jauni produkti un tehnoloģijas" par prioritāriem uzskatāmi:

- pētījumi meža ilgtspējīgas apsaimniekošanas nodrošināšanai:
 - meža ekoloģija, meža audzēšanas modeļi,
 - meža un vides mijiedarbība, meža slimības un kaitēkļi,
 - meža bioloģiskā daudzveidība, meža koku sugu populāciju ģenētika;
- pētījumi meža nozares konkurētspējas paaugstināšanai:
 - jaunu produkti un tehnoloģijas (tostarp rūpnieciski izmantojamo koku tehnoloģisko īpašību un to uzlabošanas iespēju izpēte, iegūto tradicionālo un inovatīvo produktu uzbūve, arī nanostruktūra, sastāvs un īpašības),
 - informācijas tehnoloģiju izmantošana meža apsaimniekošanas un meža produktu pārstrādes efektivitātes uzlabošanai,
 - meža apsaimniekošanas un meža nozares ekonomika,
 - meža politikas un citu mežsaimniecības jomu politiku attīstība un mijiedarbība.

Šīs Latvijas zinātnes prioritātes īstenošana kopā ar citiem ar meža nozari saistītiem lietīšķajiem un fundamentālajiem pētījumiem, pamatojoties uz atjaunojamiem mūsu valsts resursiem, dos iespēju izveidot uz zināšanām balstītu, tehnoloģiski augsti attīstītu meža nozari.

Tādējādi Latvijas meža nozare kļūs par integrētu, inovatīvām tehnoloģijām, jauniem zinātņu ietilpīgiem produktiem atvērtu un pasaules tirgū konkurētspējīgu "mugurkaula" nozari valsts tautsaimniecībā.

AGRIS MARTINSONS, JĀNIS GARDOVSKIS,
MĀRCIS LEJA, VALDIS PĪRĀGS,
INGRĪDA RUMBA, PĒTERIS TRETJAKOVS,
ULDIS VIKMANIS, LUDMILA VĪKSNA

Medicīna: lietišķo zinātņu tehnoloģijās bāzēta klīniskās medicīnas attīstība

Nozares stāvoklis un attīstības perspektīvas Eiropā un pasaulē

Labā sabiedrības veselība ir pamats ilgstošai sociālai un ekonomiskai attīstībai. Tā kā dzimstības paaugstināšanās ir ļoti lēna un darbaspējīgo cilvēku strauja imigrācija izraisītu smagas sociālas problēmas, tad svarīgs veids, kā Latvijā nodrošināt ilgstošu saimniecisku un sociālu attīstību, ir iespēju pētīšana, kā uzlabot valsts iedzīvotāju veselību un pagarināt viņu darbaspējīgo vecumu. Statistikas dati liecina par neapmierinošu Latvijas sabiedrības veselības stāvokli. 2005. gada Pasaules veselības organizācijas (PVO) Eiropas reģiona veselības ziņojumā (*The European health report 2005: public health action for healthier children and populations*) minēts, ka Latvijā ir pats mazākais vidējais dzīves ilgums Eiropas Savienībā – tikai 66 gadi vīriešiem un 76 gadi sievietēm (salīdzinājumam: Zviedrijā tas ir attiecīgi 78 un 83 gadi) un arī īsākais izskaitļotais t. s. veselīgās jeb darbaspējīgās dzīves ilgums – tikai 62,8 gadi vidēji abiem dzimumiem (Zviedrijā – 73,3 gadi). Latvijas Sabiedrības veselības aģentūras pētījums liecina, ka 2003. gadā valsts iedzīvotāji zaudēja 150 000 potenciālo dzīves gadu – galvenokārt ārējo nāves cēloņu, sirds un asinsvadu, kā arī onkoloģisko slimību dēļ (http://www.sva.lv/petijumi/Petijums_pzdg.doc). Tiek prognozēts, ka augstās mirstības un zemās dzimstības dēļ iedzīvotāju skaits Latvijā turpināsies

samazināties no 2,3 miljoniem 2003. gadā līdz 2,1 miljonam 2015. gadā, turklāt bērnu zem 15 g. v. īpatsvars sabiedrībā samazināsies no 15,1% līdz 13,0%, bet cilvēku, kas vecāki par 65 gadiem, īpatsvars pieaugs no 15,5% līdz 18,3%. Straujā medicīnas zinātnes attīstība, it īpaši cilvēka genoma primārās struktūras atšifrēšana 2000. gadā, ļauj cerēt, ka jau tuvāko 10–20 gadu laikā būs iespējams izmantot principiāli jaunas medicīniskas metodes plaši izplatīto multifaktoriālo slimību individualizētai profilaksei un ārstēšanai. Lai to paveiktu, jau tagad ir jāuzsāk pētījumi par Latvijas iedzīvotāju ģenētiskās noslieces mijiedarbību ar mainīgajiem apkārtējās vides un dzīvesveida faktoriem, kā arī medikamentiem, kurus plaši izmanto šo slimību ārstēšanā.

Sirds un asinsvadu slimības (SAS) ir nemainīga Latvijas medicīnas vadošā aktualitāte gan saslimstības un mirstības, gan kopējo veselības aprūpes izmaksu ziņā. Biežākais nāves cēlonis mūsu valstī nemainīgi ir sirds un asinsvadu slimības, un šīs slimības veido 50% visu mirstības cēloņu vīriešiem un 62% – sievietēm. Arī sociāli aktīvo iedzīvotāju grupā (15–59 g. v.) sirds un asinsvadu slimības ir biežākais nāves cēlonis (32%). Visizplatītākā no kardiovaskulārajām slimībām (47%) nāves cēloņu struktūrā ir koronārā sirds slimība (KSS) ar tās sarežģījumiem. Pasaulē katra piektā cilvēka nāves iemesls ir KSS, tomēr daudzās attīstītākajās Eiropas valstīs un ASV mirstība no KSS samazinās, kamēr Centrālās un Austrumu Eiropas valstīs, tostarp Latvijā, šie rādītāji *nav* ievērojami mazinājušies. Šīs situācijas pamatā ir ļoti augsta sirds un asinsvadu slimību riska faktoru izplatība iedzīvotāju vidū, novēlota sirds slimību diagnostika, kā arī neefektīva un nepietiekami kvalitatīva ārstēšana. Pēdējos gados Latvijas Kardioloģijas centrā sekmīgi attīstās zinātniskie pētījumi un jauno tehnoloģiju ieviešana invazīvajā kardioloģijā, un šobrīd ir nobriedusi nepieciešamība arī pēc tikpat intensīviem pētījumiem ķirurģiskās revaskularizācijas jomā, īpaši uzsverot mazināšanas revaskularizācijas un lietojamā šuntu materiāla un šuntēšanas taktikas izvēli. Otrs klīnisko pētījumu virziens sirds ķirurģijā ir cilvēka sirds vārstuļu patoloģiju korekcija. Pasaulē tiek zinātniski pētītas iestrādes

vārstuļu protēžu radīšanā uz matricām ar pacienta autologām šūnām. Mūsdienīga pieeja ir vārstuļu plastiskās operācijas. Vārstuļu plastisko rekonstrukciju un bioprotēžu priekšrocības – mazāka ķirurģiskās operācijas trauma, labāka hemodinamika, nav nepieciešamības pēc antikoagulantu lietošanas, pagarināta pacienta dzīvildze. Šo klīnisko rezultātu pamatojumam pagaidām literatūrā nav pieejami dati par vārstuļu biomehāniskajām īpašībām un detalizētu struktūras morfoloģiju. Izstrādājot jaunas vārstuļu protēzes, svarīgi ir radīt jaunas zinātniskas metodes nepieciešamo biomehānisko parametru noteikšanai atbilstīgi cilvēka individuālajiem vārstuļiem. Vēl viena Latvijas kardiokirurģijas prioritāte ir iedzimtās sirdskaites un īpaši to korekcija agrīnā bērnu vecumā. Jāpilnveido diagnostikas un ārstēšanas metodes un taktika, ieviešot agrīnu, radikālu iedzimto sirds defektu korekcijas, komplekso sirdskaišu vairāketapu ķirurģisku ārstēšanu, arī to kombinējot ar invazīvām perkutānām metodēm.

Onkoloģiskās slimības ir viens no galvenajiem mirstības iemesliem pasaulē, Eiropā, arī Latvijā; turklāt pie mums onkoloģiskās slimības ir proporcionāli nozīmīgāks mirstības cēlonis salīdzinājumā ar situāciju pasaulē kopumā. Mirstības cēloņu starpā audzēji ieņem 13% pasaulē, bet 18% Latvijā. Iedzīvotājiem novecojot, sagaidāms, ka saslimstība ar ļaundabīgajiem audzējiem gan pasaulē, gan Eiropā un Latvijā pieaugs. Pamatojoties uz zinātnisko pētījumu rezultātiem onkoloģijā, uzlabojas agrīnās diagnostikas un veiksmīgas ārstēšanas iespējas, rezultātā – kopumā uzlabojas pacientu dzīvildze. Svarīga problēma, kas ierobežo ārstēšanas efektivitāti, ir audzēju dabiska rezistence pret genotoksisku terapiju, kura tiek novērota apmēram 60% gadījumu. Viens no ierobežojumiem audzēju ķīmijterapijas izmantošanai ir šīs ārstēšanas hepatotoksicitāte. Aknu funkciju vēža slimniekiem var ietekmēt vairāki faktori: iepriekšēja medikamentoza terapija, vecums (samazināta asinsapgāde, samazināta albumīna veidošanās un novājināta citohroma 450 (CYP450) funkcija), blakusslimības, metabolas slimības u. c. Dažas medikamentu kombinācijas var izraisīt nopietnu un neatgriezenisku aknu bojājumu, vienlaikus medikamenti jālieto pilnā devā, lai panāktu maksimāli iespējamo

efektu. Šobrīd pieejamie aknu bojājuma noteikšanas laboratorijas testi, ko praksē izmanto aknu stāvokļa monitorēšanā, sniedz informāciju par aknu bojājumu, nevis aknu funkcionālo spēju un tās rezervēm. Neviens no šiem testiem nav izmantojams, lai paredzētu iespējamo ķīmijterapijas izraisīto hepatotoksicitāti. Būtisku ieguvumu sniegtu aknu funkcijas tests, kas ļautu noteikt un monitorēt aknu funkcionālo spēju, kā arī prognozēt to disfunkcijas risku pacientiem, kas saņem audzēju ķīmijterapiju. Šīs terapijas izraisīto hepatotoksicitāti varētu būt iespējams novērst vai mazināt, norīkojot attiecīgu terapiju, tādējādi augsta riska grupas pacientiem būtu retāk jāsamazina ķīmijterapijas preparāta deva, retāk jāizmaina ārstēšanas shēma vai tā jāpārtrauc; rezultātā šiem pacientiem norīkotā ķīmijterapija būtu ievērojami efektīvāka. Šobrīd klīniskiem mērķiem pieejama virkne elptestu, kas ļauj noteikt aknu funkcijas bojājuma smagumu; biežāk lietotie ir ¹³C-metacetīna elptests (MBT) un ¹³C-amidopirīna elptests (ABT). Pacientiem ar aknu cirozi šo testu rezultāti labi korelē ar *Child-Pugh* skalas aknu bojājuma pakāpi. Tomēr neviens no šiem izmeklējumiem, izņemot ¹³C-eritromicīna elptestu (EBT), nav pētīts pacientiem ar ķīmijterapijas izraisītu aknu bojājumu. Lai izvēlētos potenciāli piemērotāko testu ķīmijterapijas izraisīta aknu bojājuma gadījumā, būtiski ir vadīties ne tikai no iepriekšējās pieredzes un pētījumu rezultātiem, bet jo īpaši pēc substrāta metabolismā iesaistītajiem CYP450 apakštipiem. Metacetīnu metabolizē pārsvarā CYP1A2, aminopirīnu – CYP3A4, bet eritromicīna metabolisms notiek gandrīz vienīgi ar CYP3A4 starpniecību. Ļoti liela uzmanība pasaulē un Eiropā tiek veltīta agrīnai riska faktoru atklāšanai un likvidēšanai, profilaktiskajiem pasākumiem un skrīningdiagnostikai. Ik gadu Latvijā tiek atklāti gandrīz 10 000 jauni onkoloģisko slimību gadījumi. Kopumā Latvijas Vēža slimnieku reģistra uzskaitē ir vairāk nekā 50 000 vēža slimnieku. 60% vēža diagnoze ir novēlota (III un IV stadijā), kad ārstēšana ir ļoti dārga un terapijas rezultāti neapmierinoši. 40% gadījumu ar ļaundabīgo audzēju saslimst darbaspējīga vecuma personas, un tas rada milzīgus tiešos un netiešos zaudējumus valsts tautsaimniecībai. Viena no vislabāk pazīstamajām paaugstināta

onkoloģiskā riska grupām ir indivīdi ar pārmantotā vēža sindromiem ģimenē. Pašreiz vismaz 20% ļaundabīgo audzēju tiek uzskatīti par pārmantotiem – un vairāki vēža ģenētikas zinātnieki izvirza apgalvojumu, ka visu onkoloģisko slimību attīstībā dominējošais ir ģenētiskais faktors. Saskaņā ar RSU Pārmantotā vēža institūta aprēķiniem Latvijā pašreiz ir vairāki desmiti tūkstošu paaugstināta pārmantotā onkoloģiskā riska personu. Tāpēc ļoti būtiski valsts pētījumu programmas ietvaros sekmīgi realizēt pārmantoto ļaundabīgo audzēju izpētes projektu, lai uzlabotu ļaundabīgo audzēju profilakses, agrīnās diagnostikas un ārstēšanas rezultātus Latvijā. RSU Pārmantotā vēža institūta līdzšinējo iestrāžu rezultātā ir izveidota vairāk nekā 3000 vēža gadījumu klīniskā un molekulārā datu bāze un pētījumu rezultāti ir apkopoti vairāk nekā 20 starptautiski citējamos zinātniskos rakstos un 40 citās zinātniskās publikācijās. Pašreiz uz institūta bāzes tiek realizēts Eiropas Savienības programmas INTERREG IIIA līdzfinansēts pārmantotā vēža populācijas skrīninga pilotprojekts, un līdz šim iegūta ģimenes onkoloģiskā informācija vairāk nekā 14 000 Valkas reģiona iedzīvotājiem.

Cukura diabēts un aptaukošanās ir svarīgi sirds un asinsvadu slimību riska faktori. Cukura diabēts un aptaukošanās ir savstarpēji cieši saistīti, un to patoģenēzē svarīgu lomu spēlē ģenētiskie, dzīvesveida un vides faktori. Viegli asimilējams un ar enerģiju bagāts uzturs, mazkustība un novecošanās ir galvenie iemesli straujam cukura diabēta un adipozitātes izplatības pieaugumam pasaulē, Eiropā un Latvijā. Internacionālās diabēta federācijas (IDF) veiktie aprēķini liecina, ka pasaulē šobrīd ir 200 miljonu cukura diabēta slimnieku, kas ir apmēram 5% no visiem pieaugušajiem vecumā virs 20 gadiem, turklāt vairāk nekā 300 miljoniem cilvēku ir t. s. prediabēts (glikozes līmenis asinīs ir paaugstināts, bet tas vēl nesasniedz cukura diabētam raksturīgo līmeni), kuriem ir augsts risks saslimt ar diabētu tuvāko 5–10 gadu laikā. Vidēji Eiropā diabēta izplatība pieaugušo vecumā sasniedz 7,5% (50 miljonu cilvēku), bet par diabēta izplatību Latvijā ir publicēti pretrunīgi dati. IDF izdarītie aprēķini, kas veikti, pamatojoties uz Latvijas iedzīvotāju vecuma

un dzimuma struktūru, liecina, ka ar cukura diabētu Latvijā slimo 9,9% visu pieaugušo. Turpretim Latvijas Cukura diabēta slimnieku reģistrā šobrīd ir dati par 45 000 diabēta slimnieku, kas ir mazāk nekā 2,5% no visiem pieaugušajiem Latvijas iedzīvotājiem. Lai precizētu patieso diabēta izplatību valstī, 2003. gadā programmas *DIA-screen* ietvaros mēs veicām cukura diabēta skrīningu 100 ģimenes ārstu un endokrinologu praksēs 4625 cilvēkiem ar paaugstinātu diabēta risku – un cukura diabēts tika atklāts 8,2% iedzīvotāju. Tiek prognozēts, ka diabēta izplatība pasaulē turpinās strauji pieaugt un līdz 2025. gadam sasniegs 300 miljonus. IDF prognozē, ka Latvijā diabēta izplatība 2025. gadā pārsniegs 11%, kas nozīmē, ka ar diabētu slimos vairāk nekā 140 000 cilvēku. Diabēta un tā komplikāciju ārstēšana prasa lielus veselības aprūpes līdzekļus. Tādēļ Eiropas Savienības valstis šobrīd pievērš lielu uzmanību diabēta un tā riska faktoru izpētei un jaunu ārstniecības un profilakses līdzekļu atklāšanai. Cukura diabēts un aptaukošanās ir viena no Eiropas Savienības 6. ietvara programmas prioritātēm. Tiek plānots, ka diabēta un aptaukošanās pētniecības programma būs viena no ES nākamo gadu atbalstāmām programmām zinātnē (7. ietvara programma) no 2007. gada līdz 2013. gadam.

Infekcijas slimības Latvijā statistiski ir viens no galvenajiem augstās mirstības cēloņiem. Medicīnas tehnoloģiju sasniegumi, ģenētisko un molekulāro imunoloģijas, virusoloģijas, diagnostikas metožu ienākšana medicīnā ir ļoti paplašinājusi priekšstatus par slimību etioloģiju, izmainās un kārtojas sadalījums (līdzsvars) starp infekcijas slimībām un hroniskajām, it kā acīmredzami neinfekcijas slimībām par labu infekcijas slimībām. Daudzas hroniskās slimības pašlaik jau diezgan pārliecinoši un droši tiek saistītas ar infekcijas aģentu klātbūtni un ietekmi. Bet arī jākonstatē, ka ļoti bieži infekcijas aģentu lomu hronisko slimību izcelsmē ir komplicēti pierādīt, jo: 1) tie dažkārt nav detektējami, kamēr slimības process kļūst acīmredzams, 2) infekcija var būt latentā/persistentā stāvoklī diagnostikas laikā. Bet HIV infekcijas specifiskās terapijas problēmas nav vienīgās, kaut arī ļoti svarīgas un neatliekamas risināšanas vērtas. Ir arī citi

HIV infekcijas aspekti – bioķīmiskie, imunoloģiskie, virusoloģiskie, morfoloģiskie, kuru nepārzināšana vēl arvien neļauj novērst nu jau tradicionālās ART blaknes, problēmas, trūkumus. Akcents tiek likts uz HIV replikācijas inhibīciju un strauji papildinās ar jauniem vīrusa replikācijas inhibitoru variantiem ārzemju farmakopējās. Un tomēr – HIV infekcija vēl arvien ir liela mistērija, bet tās draudi būtībā nemazinās. Ir jāsecina, ka nepietiekami izpētīta HIV “vides” faktoru ietekme uz HIV eksistenci, persistenci organismā, kā arī saimnieka/vīrusa savstarpējā mijiedarbība un tās loma HIV infekcijas patoģenēzē. Valsts aģentūrā “Latvijas Infektoloģijas centrs” daudzu gadu laikā tiek veikti jaunu HIV/AIDS un hepatītu medikamentu klīniskie pētījumi. Otrajā plānā parasti paliek pārējie HIV pētījumi, kas skar tādas zinātniski un praktiski svarīgas jomas kā organisma un HIV mijiedarbības rezultāti, tās radītie traucējumi, šūnu struktūru bojājumi, komplikācijas. Pasaules literatūrā atrodamā informācija un fakti pamato šā šķietami otrā plāna problēmu aktualizācijas nepieciešamību. Lai gan Latvijā pēdējā laikā HIV infekcijas izplatības ātrums samazinās, tomēr jāreķinās ar to, ka visiem esošajiem HIV inficētajiem šī infekcija arvien progresēs un neapšaubāmi arvien biežāk būs jārisina visi iepriekš minētie atsevišķu metabolisma, funkcionālo fenomenu diagnostikas un ārstēšanas jautājumi. Jaunā gaismā jāpārlūko arī ar asinīm pārnesto vīrushepatītu terapijas veiksmes un neveiksmes, kas ir nereti pavadoņi HIV infekcijai. Pēdējā laikā aizvien lielāka uzmanība tiek pievērsta imūnmodulējošajiem vīrusiem, ko nosaka vairāki faktori: 1) šie vīrusi ir plaši izplatīti, un pēc primārās infekcijas tie saglabājas latentā/persistējošā formā visa mūža garumā; 2) tie var aktivēties dažādu, galvenokārt imūnsupresējošu faktoru ietekmē; 3) tiem pašiem piemīt imūnsupresējošas īpašības, un tie var izmainīt organisma imūno stāvokli; 4) tie bieži izsauc smagas komplikācijas gadījumos, kad nepieciešama medikamentozā imūnsupresija (orgānu un cilmes šūnu transplantācijā); 5) tie izsauc dažādas komplikācijas uz pamatslimības radītā imūnsupresijas fona (onkoloģiskajiem slimniekiem); 6) tie izsauc hroniskus iekaisīgus procesus, kas var novest pie autoimūnām patoloģijām un neoplastiskām izmaiņām;

7) vienlaicīgas infekcijas gadījumā tie var cits citu aktivēt. Pie šādiem imūnmodulējošiem vīrusiem ir pieskaitāmi limfotropie herpesvīrusi CMV, HHV-6, HHV-7. Ņemot vērā to, ka Latvijā kopš 2001. gada ir veiktas 26 autologās perifēro asiņu cilmes šūnu transplantācijas un tiek uzsāktas allogēno šūnu transplantācijas, šo komplikācijas izraisīto vīrusu kontroles mehānismu izstrādāšanai ir īpaša nozīme. Tas pats attiecināms uz nieru transplantācijām, kuru skaits Latvijā ar katru gadu pieaug. Latento/persistējošo infekciju vienota kontroles mehānisma izstrādei ir ļoti liela nozīme arī preventīvajā onkoloģijā, jo pēdējie publicētie dati liecina, ka 30% iegūto onkoloģisko slimību pamatā ir hronisks iekaisīgs process, ko izsauc vīrusu infekcijas. Infekcijas slimību statistikā neietilpst slimnīcā iegūtās infekcijas. Attīstītajās valstīs par aktuālāko problēmu infektoloģijā ir kļuvusi sepse, kas ir līdz šim Latvijā neizvērtēts mirstības izraisītājs. Jebkura bakteriālā infekcija, tostarp smagas pneimonijas urīnceļu infekcijas, kā arī ķirurģiskās brūces infekcijas ir saistītas ar septisku stāvokli. Līdz šim rezistentu baktēriju izraisītas infekcijas bija pārsvarā slimnīcā iegūtas, tomēr ar katru gadu strauji pieaug sadzīvē iegūto multirezistentu baktēriju izraisīto infekciju skaits. Pēc Pasaules veselības organizācijas datiem, pasaulē aptuveni 11 miljonu cilvēku gadā mirst antimikrobiālās rezistences dēļ, kas to ir padarījusi par vienu no visaktuālākajām sabiedrības veselības problēmām pasaulē. Tas nozīmē, ka pacientu ārstē ar antimikrobiālajiem līdzekļiem, kas agrāk ir bijuši efektīvi, bet tagad rezistences rezultātā efektivitāti zaudējuši. Rezistenti kļuvuši gan malārijas, gan tuberkulozes, gan plaušu un zarnu infekciju izraisītāji, tāpat arī strauji pieaug HIV vīrusa rezistence pret pretvīrusa medikamentiem. Latvijā multirezistentās tuberkulozes biežums ir viens no augstākajiem pasaulē un, par spīti sekmīgai tās apkarošanas programmai, tā joprojām ir ievērojams saslimstības un mirstības izraisītājs. No 1238 ar tuberkulozi saslimušajiem 2005. gadā 148 tika konstatēta multirezistentā tuberkuloze, kuras ārstēšana ir ievērojami sarežģītāka un dārgāka. Ikgadējie prevalences pētījumi Latvijas slimnīcās parāda, ka aptuveni 4% stacionēto slimnieku tiek ārstēta slimnīcā iegūta infekcija.

Intensīvās terapijas nodaļās šāda slimība ir katram trešajam pacientam. Šīs infekcijas izraisa pret antibiotikām rezistentas baktērijas. Saskaņā ar EARSS (*European antibiotic surveillance system*) datiem Latvijā ir viens no augstākajiem MRSA (pret meticilīnu rezistentais *Staphylococcus aureus*) līmeņiem Eiropā. Ne mazāk aktuāla ir multi-rezistentu gramnegatīvo nūjiņu (piemēram, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*) problēma. Pēc Paula Stradiņa klīniskajā universitātes slimnīcā veiktajiem pētījumiem, mirstība to pacientu vidū, kuri inficēti ar MRSA, sasniedz 30%, un tas nozīmē, ka šajā slimnīcā vien gada laikā mirst vairāki desmiti pacientu. Latvijā vēl arvien nav pieejama statistika par slimnīcā iegūto infekciju izraisītu mirstību.

Bērnu un pusaudžu slimības ir viens no centrālajiem valsts veselības aprūpes rādītājiem. Zīdaiņu mirstība Latvijā ir 7,8‰, šis rādītājs ir augstāks par pārējās Eiropas Savienības valstīs fiksēto. Latvijā ir augsts bērnu traumatisms, augsta bērnu saslimstība ar hroniskām un infekcijas slimībām. Nozīmīgu slimu bērnu daļu veido elpceļu, gremošanas sistēmas slimības, psihiskās slimības, uzmanības un emocionālie traucējumi, kā arī ievainojumi, saindēšanās un citas ārējās iedarbes sekas. Kaut arī pastāv samazināšanās tendence, Latvijā joprojām perinatālās mirstības rādītājs ir augstāks nekā Eiropas Savienības valstīs. To galvenokārt veido samērā lielais nedzīvi dzimušo bērnu skaits. Nedzīvi dzimušo rādītājs (uz 1000 dzīvi un nedzīvi dzimušajiem) Latvijā ir ar mainīgu tendenci, taču, lai sasniegtu vidējo ES rādītāju, mūsu valstī nedzīvi dzimušo rādītājs vēl jāpazemina aptuveni par 27%. Neonatālā mirstība pie mums ir gandrīz divas reizes augstāka nekā ES valstīs. Arī postneonatālās mirstības rādītāji Latvijā ir vairāk nekā divas reizes augstāki kā ES. Šos rādītājus būtiski ietekmē atklāto un nediagnosticēto iedzimto anomāliju skaits. Saskaņā ar ES statistikas datiem iedzimtas augļa attīstības anomālijas ir sastopamas vienam no 33 jaundzimušajiem (3,03%), bet kombinācijā ar ģenētisku patoloģiju – vienam no 40 jaundzimušajiem (4%). Ar iedzimtām metaboliskām slimībām Eiropā piedzimst aptuveni 0,05% jaundzimušo. Jāsecina, ka arī Latvijā katru gadu piedzimst vidēji 800 bērnu ar smagām ģenētiskām slimībām, to skaitā

40 bērnu ar agrīni ārstējamām iedzimtām metaboliskām slimībām. Mūsu valstī lielāko daļu šīs patoloģijas savlaicīgi nediagnosticē vai nediagnosticē vispār. Sakarā ar to nav iespējama šo bērnu savlaicīga un adekvāta ārstēšana, kas tādējādi kļūst par viņu nāves vai smagas invaliditātes cēloni. Arī pirmā dzīves gada bērnu mirstības pamatā ir iedzimta patoloģija. Iedzimtās anomālijas ir nāves cēlonis apmēram trešdaļai pirmajā dzīves gadā mirušo bērnu. Pēdējos gados šim rādītājam vērojama samazināšanās tendence. Tas varētu būt izskaidrojams ar savlaicīgu ģenētisku izmeklējumu veikšanu, kā rezultātā novērsta vai pārtraukta grūtniecība, un tādēļ ir samazinājies smagi slimu bērnu piedzimšanas risks. Ir aprēķināts, ka viena slimnieka iedzimtās metaboliskās patoloģijas savlaicīga diagnostika ietaupa valstij ap 400 000 USD. Daudzās pasaules valstīs ieviestā ultrasonogrāfiskā grūtnieču izmeklēšana ir devusi panākumus iedzimtu patoloģiju savlaicīgā atklāšanā un jaundzimušo ar iedzimtiem veselības traucējumiem skaita samazināšanā. Bērnu mirstība no infekcijas slimībām joprojām ir viena no aktuālākajām problēmām gan Latvijā, gan pasaulē, jo infekcijas slimības ir bieži sastopamas, tās ir viens no svarīgākajiem mirstības iemesliem gan hroniski slimiem, gan pilnīgi veselīgiem bērniem un īsā laikā var izraisīt epidēmijas, tās ir cilvēku un materiālo resursu ietilpīgas, ļoti mainīgas un saistītas ar globalizācijas un politiskiem procesiem pasaulē, tostarp ar terorismu. Pašreiz bērnu ārstēšanas rezultātus Latvijā būtiski negatīvi ietekmē lēna, uz konvencionālām metodēm balstīta infekcijas slimību diagnostika, kas izsauc novēlotu terapijas uzsākšanu, sadārdzina ārstēšanu un veicina mikroorganismu rezistences attīstību un nozokomiālo infekciju izplatību ne tikai ārstniecības iestādēs, bet arī sabiedrībā un ne vienmēr nodrošina bērnu izārstēšanos. Mikroorganismu variabilitāte rada diagnostiskas un klīniskas problēmas, kuras nav iespējams atrisināt bez diagnostisko testu uzlabošanas īpaši dzīvībai bīstamu infekciju gadījumos, kas norit ar sistēmiskā iekaisuma atbildes sindroma (SIRS) un multiorgānu disfunkcijas sindroma (MODS) attīstību. Lai samazinātu bērnu mirstību no infekcijas slimībām, nepieciešama agrīna to diagnostika, kā arī slimības monitorēšana un

prognozēšana, izmantojot kvalitatīvus un kvantitatīvus indikatorus, arī iekaisuma mediatorus, citometriskos un imunoģenētiskos rādītājus. Sepses izpēte ir ļoti svarīga arī tāpēc, ka diemžēl pētījumu rezultāti, kas iegūti pieaugušo populācijā, nav izmantojami bērniem. Attīstoties medicīnai kopumā, pieaug bērnu skaits, kuri izdzīvo no agrāk neārstējamām slimībām, tomēr līdz ar to visā pasaulē pieaug to bērnu populācija, kuriem sepses risks un mirstības iespēja no tā ir ļoti augsta. Dzīvībai bīstamu infekciju iznākumu ietekmē arī tas, ka Latvijā ir pieejama tikai ierobežota un nepilnīga molekulārā informācija par nozokomiālām un sadzīvē iegūtām infekcijām un to izraisītāju virulences gēniem, nepietiekami tiek pētīti izraisītāju mikroorganismu antibakteriālās rezistences molekulārie mehānismi, kā arī endēmisko baktēriju savstarpējā klonālā radniecība, kas var ietekmēt infekciju izplatību un norisi bērniem stacionārā. Minēto problēmu risinājumā ir ieinteresētas ārstniecības iestādes, sabiedrības veselības aģentūras un ārstniecības pakalpojumu finansētāji, kā arī praktiskie ārsti un epidemiologi, kuriem ikdienā jāveic bērnu ārstēšana un infekcijas slimību kontrole un jāveido antimikrobās terapijas politika valstī. Bērnu hronisko slimību attīstības riska grupu identifikācija, lai veiktu slimību primārās prevencijas pasākumus kā bērnu, tā slimību attīstībai pieaugušo vecumā, ir principiāls bērnu veselības aprūpes uzdevums. Latvijā veiktie pētījumi šajā jomā (*I. Rumba et al., 1997, A. Shtauvere et al., 2002, I. Rumba et al., 2005*) ir parādījuši bērnu autoimūno slimību un to variantu saistību ar HLA gēniem, citokīnu gēnu atsevišķām alēlēm, PSMA6 gēna alēli. Plānotais pētījums valsts programmas ietvaros veiks bērnu hronisko invalidizējošo slimību riska kontingentu tālāku identifikāciju un slimību attīstības novēršanas programmas ieviešanu.

Pasaulē pēdējās desmitgadēs būtiski pieaug saslimstība un mirstība no **hroniskām iekaisīgām elpceļu slimībām** (hroniskām obstruktīvām plaušu slimībām – HOPS, bronhiālo astmu, bronhektāzēm) un plaušu vēža, īpaši saistībā ar tabakas smēķēšanu. Pēc PVO ekspertu vērtējuma, ap 2020. gadu HOPS būs trešais, bet plaušu vēzis – piektais biežākais nāves cēlonis pasaulē. Līdz 90% gadījumu šīs

slimības izraisa tabakas smēķēšana. HOPS izplatības un mirstības rādītāji Latvijā bieži neatspoguļo patieso stāvokli (40–50% vīriešu un 15–20% sieviešu regulāri smēķē!), ko nosaka arī mūsdienīgu, plaši pieejamu HOPS diagnostisko metožu un algoritmu, kā arī ārstēšanas vadlīniju trūkums valstī. Vienīgais šobrīd zināmais ģenētiskais HOPS (jādomā, arī plaušu vēža, jo aptuveni 2/3 plaušu vēža slimnieku ir HOPS) riska faktors ir alfa-1 antitripsīna deficīts (A1ATD). Cistiskā fibroze (CF) ir biežākā ģenētiskā pāragru nāvi izraisošā slimība indoeiropiešiem (aptuveni 1/2500 dzimušajiem). Neatbilstība reālajam diagnosticēto CF slimnieku skaitam Latvijā nosaka nepieciešamību veikt pilotprojektu jaundzimušo skrīningam (imūnreaktīvā tripsinogēna tests) un CF TR gēna biežāko polimorfisma variantu noteikšanai. DT plaša ieviešana daudzkārtīgi palielinājusi diagnosticēto slimnieku skaitu ar t. s. idiopātiskajām, diseminētajām bronhektāzēm pieaugušajiem, tādēļ jānovērtē A1ATD un cistiskās fibrozes netipiskas izpausmes, kā arī citu etioloģisko un riska faktoru īpatsvars bronhektātiskās slimības vēlinā izpausmē. Latvijā pieaug saslimstība ar obstruktīvajām elpceļu slimībām – gan ar bronhiālo astmu, gan ar HOPS. Lai gan to patoģenētiskie mehānismi ir atšķirīgi, abu šo slimību norisei raksturīgs elpceļu iekaisums. Iekaisuma radītāju noteikšanai ir ļoti būtiska nozīme gan agrīnā šo slimību diagnostikā, gan medikamentozās terapijas efektivitātes kontrolē (monitorēšanā) un minimālās nepieciešamās devas (īpaši inhalējamo glikokortikoīdu gadījumā) noteikšanā, tādējādi mazinot iespējamās blaknes un nodrošinot finanšu resursu efektīvāku izmantošanu. Modernākās un vienlaikus pacientam absolūti nekaitīgās metodes ir izelpojama gaisa kondensāta savākšana un analīze, kā arī izelpojama gaisa NO (FeNO) noteikšana. Agrīnā obstruktīvo plaušu slimību diagnostikā jauns virziens ir plaušu funkcionālo rādītāju noteikšana nevis miera, bet dozētas slodzes apstākļos, kas būtiski uzlabo obstruktīvo slimību agrīnu diagnostiku. Viss minētais apliecina, ka Latvijas iedzīvotāju veselības un darbības uzlabošanai ir jāuzsāk koordinēta ilgtermiņa medicīnas zinātnes programma, un šā mērķa sasniegšanai mēs iz-

veidosim multidisciplināru pētnieciskās sadarbības konsorciju, kas līdz 2009. gadam īstenos trīspadsmit savstarpēji saistītus zinātniskus projektus. Programmas ietvaros realizējamo projektu tēmas atbilst galveno Latvijas iedzīvotāju dzīvildzi un dzīves kvalitāti apdraudošo patoloģiju grupām: sirds un asinsvadu slimības, ļaundabīgās slimības, endokrīnās un vielmaiņas slimības, infekcijas slimības, bērnu slimības un nozīmīgākās hroniskās plaušu slimības.

Nozares izvērtējums Latvijā, paplašināta SVID analīze un slēdziens

Nozares spēks

Jau kopš pirmspadomju un padomju perioda medicīnas zinātne veidojusies par nopietnu zinātnes virzienu ar tradīcijām un iestrādēm, uz kurām tiek balstītas zinātniskās aktivitātes šobrīd. Būtiskas konkurētspējas priekšrocības zinātniskajam darbam nodrošina medicīniskās aprūpes organizācijas multidisciplinārā pieeja. Latvijā vienkopus, arī vienas iestādes sastāvā iespējams nodrošināt izmeklējumus un ārstnieciskās procedūras, kas nepieciešamas pacientu aprūpei. Valstī pastāv labi organizēta datu vākšanas un apkopošanas sistēma par saslimstību, piemēram, ar ļaundabīgām saslimšanām – Latvijas Vēža reģistrs, Cukura diabēta slimnieku reģistrs u. c. Reģistra dati ļauj veikt gan retrospektīvus, gan prospektīvus pētījumus nacionālā līmenī, kādi nav iespējami daudzās lielās valstīs. Šāda centralizēta datu apkopošanas sistēma ir būtiski interesanta esošajiem un eventuālajiem Latvijas institūciju sadarbības partneriem zinātniskā darba izstrādē medicīnā. Pastāvošā starptautiskā sadarbība kontekstā ar Latvijas ģeogrāfisko novietojumu nosaka labas iespējas turpmākajai zinātnes attīstībai medicīnas jomā. Mūsu valsts speciālistiem jau ilgāku laiku pastāv zinātniskas sadarbības iestrādes gan ar Skandināvijas un citu Eiropas valstu zinātniekiem, gan arī ar zinātniekiem ASV un citās pasaules valstīs. Pastāv arī labas iestrādes starptautisku projektu

pieteikumu sagatavošanā un iesniegšanā, kā arī projektu izstrādē. Latvijas speciālisti ir iesaistīti vairākos starptautiskos konsorcijs. Latvijas Universitāte bijusi konsorcijs koordinatore vairākos lielos Eiropas pētījumu pieteikumos kuņģa pirmsvēža stāvokļu diagnostikā un skrīningizmeklēšanā. RSU Pārmantotā vēža institūts ir koordinējis un bijis iekļauts Eiropas konsorcijs par pārmantotā vēža jautājumiem. Paula Stradiņa klīniskā universitātes slimnīca kā projekta koordinatore pašreiz realizē Eiropas Savienības projektu pārmantotā vēža populācijas skrīningam, kā arī ir bijusi projekta partnere Eiropas zinātniskajos projektos pārmantotā vēža jomā. LU Biomedicīnas studiju un pētījumu centrs veiksmīgi piedalījies daudzu zinātnisku projektu pieteikumos un realizēšanā (arī melanomas, kuņģa vēža un kolorektālā vēža jautājumos). Latvijas speciālisti ir aktīvi iesaistīti starptautisku organizāciju darbā, piemēram, Starptautiskajā gremošanas slimību aliansē (IDCA – *International Digestive Cancer Alliance*) un Eiropas Medicīniskās onkoloģijas biedrībā (ESMO – *European Society for Medical Oncology*). Dažos medicīnas zinātnes virzienos Latvijā ir īpaša situācija. Piemēram, valstī ir unikāla situācija multirezistentās tuberkulozes vai ērcu encefalīta pētīšanai. Arī difterija un tā saucamās bērnu infekcijas slimības (vējbakas, skarlatīna, cūciņas u. c.) mūsdienās attīstītās valstīs sastopamas reti, bet Latvijā varētu būt pētīšanas objekts vakcīnatkarīgām slimībām. Pēdējo piecu gadu laikā strauji attīstās starptautisko farmācijas sabiedrību sponsorēti multicentriski klīniskie pētījumi. Šādu pētījumu centri ir izvietoti visu lielāko pilsētu endokrinologu praksēs un slimnīcu specializētajās nodaļās. Latvijas cukura diabēta klīnisko pētījumu centri ir starptautiski atzīti ar savu datu kvalitāti un labo sadarbību starp ārstiem un pacientiem. Pēdējos gados ir uzsāktas arī lokālas endokrīno un vielmaiņas slimību skrīninga programmas, piemēram, *DIA-screen* (diabēta skrīninga programma) un *METABOLAT* (metaboliskā sindroma skrīninga programma). Latvijā ir notikuši augsta līmeņa starptautiski kongresi un pēcdiploma izglītības kursi endokrīno slimību un cukura diabēta jomā. Rīga ir kļuvusi par Baltijas valstu centru endokrinoloģijā.

Nozares vājums

Līdzšinējais minimālais zinātnes finansējums būtiski negatīvi ietekmējis zinātnisko darbu izstrādi medicīnā. Medicīnas zinātnē nepietiekamais saņemtā finansējuma apjoms tieši saistāms ar vienotu, mūsdienu prasībām atbilstīgu laboratoro bāzu trūkumu, kurās varētu veikt dažādus pētījumus. Atsevišķas laboratorijas un centri gan pēdējā laikā tiek aprīkoti atbilstīgi mūsdienu standartiem, taču tas neatrisina problēmu nozarē kopumā. Latvijā praktiski nav biomedicīnas industrijas, kas spētu pasūtīt zinātniskos pētījumus valsts zinātniekiem un operatīvi ieviest ražošanā pētījumu rezultātus, tāpēc valsts zinātnieku darba rezultātus visbiežāk izmanto ārzemju uzņēmumi, kuru primārā interese nav saistīta ar Latviju. Šā brīža koordinācija starp medicīnā strādājošām zinātnes grupām ir neapmierinoša, un tā neveicina kopējo zinātnes attīstību valstī. Endokrīno un vielmaiņas slimību zinātnisko pētījumu vājumu nosaka nozares pārmērīgā sadrumstalotība starp vairāk nekā 10 nelielām pētnieku grupām, kas strādā pie nesaistītām tēmām un saņem niecīgu finansējumu no Latvijas Zinātnes padomes. Parasti naudas pietiek minimālajai algai, dažu reaģentu iegādei un dalības naudas nomaksai starptautiskā kongresā. Dažādo pētījumu tēmas nav savstarpēji koordinētas, un pastāvošā valsts pētījumu finansēšanas kārtība neveicina kopīgu prioritāru virzienu izveidošanos. Liela daļa zinātnieku grupu nav iesaistīta arī starptautiskos sadarbības projektos un nepublicē savu pētījumu rezultātus starptautiskos citējamajos medicīnas izdevumos. Latvijā trūkst sasaistes starp endokrīno slimību pētījumu veikšanu un to rezultātu praktisko izmantošanu veselības aprūpes uzlabošanā, slimību profilaksē un jaunu diagnostikas un ārstēšanas metožu ieviešanā. Ierobežotais zinātnes finansējums tieši saistāms ar zinātniskā darba prestiža pazemināšanos un ierobežoto jaunās paaudzes speciālistu iesaistīšanos zinātniskā darba veikšanā. Jauno speciālistu iesaisti nav veicinājusi arī nepietiekamā doktorantūras vietu pieejamība un doktorantūras stipendiju minimālais apjoms, kas neatļauj jaunajiem speciālistiem pilnībā

iesaistīties zinātnisko projektu izstrādē. Nepietiekami izmantotas arī iespējas klīniskajā medicīnā strādājošajiem stažēties ārvalstu laboratorijās un ekselences centros.

Iespējas nozares attīstībai

Vairākas pazīmes liecina, ka 2005. gadā Latvijā ir noticis būtisks pavērsiens medicīnas zinātnes finansēšanas un attīstības stratēģijas jomā. Ar Eiropas Savienības struktūrfondu palīdzību ir modernizēta universitāšu, zinātnisko institūtu un specializēto medicīnisko centru zinātniskā infrastruktūra. Pastāvošās iestrādes nodrošina labas iespējas zinātnes attīstīšanai medicīnas nozarē, ja vien šīs nozares attīstīšana notiek ar valstisku atbalstu. Valstī jau uzsākts darbs pie biomedicīnas pētījumu koordinācijas, kaut arī šobrīd vēl sadarbība starp atsevišķām nozarē strādājošām zinātnes iestādēm ir neapmierinoša. Attīstoties sadarbībai starp zinātnes iestādēm un industriju, pastāv iespējas iegūt arvien lielāku industrijas pasūtījumu (gan no Latvijas, gan ārvalstu ražotājiem). Pastāvošā starptautiskā sadarbība rada iespējas būtiski veicināt Latvijas speciālistu iesaistīšanos starptautiskos projektos, tādējādi gan piesaistot starptautisku fondu līdzekļus, gan arī radot papildu darba vietas valsts zinātnei. Īpaši nozīmīga starptautiskajā mērogā ir sadarbība ar starptautiskajām organizācijām un asociācijām, kuras organizē vai stimulē valstij nozīmīgu projektu izstrādi (piemēram, skrīningdiagnostikas jomā vai pārmanotū audzēju izpētes jomā). Šāda sadarbība nodrošina adekvātas un starptautiski salīdzināmas metodikas izmantošanu arī tajos projektos, kas Latvijā tiek realizēti nacionālo programmu ietvaros, tādējādi palielinot šo projektu zinātnisko vērtību starptautiskā mērogā. Ņemot vērā pie mums pieejamos epidemioloģiskos datus, pastāv labas iespējas izstrādāt starptautiski atzītus un izmantojamus zinātniskos pētījumus audzēju epidemioloģijā un to saistībā ar iespējamiem riska faktoriem. Pastāvot iespējai konsolidēt un reizē analizēt Latvijas slimību reģistru datus ar iedzīvotāju reģistra datiem un sabiedrības aptauju datiem par jautājumiem, kas saistīti ar veselību (šajā jomā

nopietnas iestrādes ir Veselības veicināšanas valsts aģentūrai), pastāv labas iespējas mūsu valsts apstākļos veikt epidemioloģiskus pētījumus un analīzes, kam būtu ne tikai nacionāla, bet arī būtiska starptautiska zinātniska nozīme. Šobrīd un nākamajos gados pieejamais Eiropas fondu finansējums rada papildu iespējas zinātniskās infrastruktūras un cilvēkresursu attīstībai medicīnas zinātnes jomā. Būtiska ir nepieciešamība izveidot mūsdienīgas laboratorijas (ar imunoloģijas, molekulārbioloģijas un proteomikas mūsdienu analīžu iespējām). Tāpat jāpievērš uzmanība datu aizsardzības jautājumiem un paraugiem atbilstošas datu uzkrāšanas sistēmas izveidei. Piesaistot dažādus resursus, RAS plānots tuvākajā laikā iegādāties unikālu aparatūru, kas eventuāli būs plaši izmantojama zinātniskā darba izstrādē. Plānots klīniskiem un zinātniskiem mērķiem darbā ieviest stereotaktisko radioterapijas metodi, kas būs jauns solis dažādas lokalizācijas un formu audzēju terapijas metožu izstrādē. Pastāv iestrādes pozitronu emisijas tomogrāfijas (PET) izmantošanas uzsākšanai Latvijā; metodes galvenais pielietojums būs onkoloģisko slimību diagnostika, un šīs metodes izmantošana plānota zinātnes prioritātēs. Paula Stradiņa klīniskajā universitātes slimnīcā nesen ir iegādātas modernas krūts vēža agrīnās diagnostikas iekārtas – krūts spole kodolmagnētiskās rezonanses iekārtai un mamogrāfijas stereotaktiskās biopsijas iekārta. Šīs mūsdienīgās tehnoloģijas ir ļoti svarīgas krūts vēža agrīnai diagnostikai un efektīvas ārstēšanas stratēģijas izvēlei. Iekārtas paredzēts izmantot zinātnisko pētījumu ietvaros, lai analizētu jauno metožu priekšrocības. Minētās tehnoloģijas nodrošinās spilgtas konkurētspējas priekšrocības Latvijai salīdzinājumā ar citām reģiona valstīm – ne tikai Baltijas valstīm, bet arī Ziemeļvalstīm, jo tehnoloģijas būs vienas no modernākajām reģionā. Minētais apstāklis ļaus Latvijā koncentrēt zinātniskās aktivitātes, arī projektus, kas tiks izstrādāti sadarbībā ar citām Baltijas reģiona valstīm un valstīm ārpus šā reģiona. Plašākas iespējas attīstībai pavērtu arī mūsdienīga vivārija ierīkošana, jo vivārija pakalpojumi pasaulē un Eiropā ir pieprasīti un nav pietiekami. Būtiska pētījumu daļa, izmantojot dzīvniekus, varētu tikt orientēta tieši onkoloģijā.

Ņemot vērā Latvijā pieejamos epidemioloģiskos datus, pastāv labas iespējas izstrādāt starptautiski atzītus un izmantojamus zinātniskos pētījumus infekcijas slimību epidemioloģijā. Jāizveido paraugu bāzes (asins bankas, cita biomateriāla bankas) to saglabāšanai un vēsturiskai analīzei ārpus pašu iestādēm situācijās, kad pašiem vēl nav pieejamas modernās metodes. Šāda prakse jau ir bijusi Latvijā pagājušā gadsimta septiņdesmitajos, astoņdesmitajos un deviņdesmitajos gados, un tā ļāva pacientiem diagnosticēt vīrushepatītu B un C. Lai nodrošinātu konkurētspēju, vadošās laboratorijas jānodrošina ar "Real time" PCR mašīnām, automatizētiem sekvenētājiem, Pulsa lauka elektroforēzes aparātu utt. Ciešāka sadarbība inovatīvo medikamentu radīšanā starp zāļu ražotājiem ("Grindeks" un "Olainfarm"), pētniecības centriem (Latvijas Organiskās sintēzes institūts un LU Biomedicīnas studiju un pētījumu centrs), universitātēm (Latvijas Universitāte, Rīgas Tehniskā universitāte un Rīgas Stradiņa universitāte) un klīnisko pētījumu centriem klīniskajās slimnīcās (Paula Stradiņa klīniskā universitātes slimnīca, Rīgas Austrumu slimnīcu apvienība, Bērnu klīniskā universitātes slimnīca) radītu unikālu iespēju jaunu farmaceitisko vielu izstrādei un izpētei cukura diabēta, adipozitātes un citu endokrīno slimību ārstēšanai Latvijā.

Draudi nozares attīstībai

Ja medicīnas zinātne kopumā Latvijā netiks uzskatīta par dabaszinātņu sastāvdaļu, tad tā var nesaņemt dabaszinātnēm paredzēto valsts budžeta un Eiropas struktūrfondu finansējumu, kas nozīmētu nozares atpalcības saglabāšanos arī turpmāk. Ja valsts būtiski neizmainīs savu politiku finansējuma piešķiršanā medicīnas zinātnēi un cilvēkresursu attīstīšanai, tad nav iespējams sagaidīt būtiskas izmaiņas un progresu nozares zinātnes attīstībā. Minētais ietver arī finansiālus un stratēģiskus ieguldījumus cilvēkresursu attīstībā, tostarp doktorantūras vietu palielināšanu, doktora darbu prasību pielīdzināšanu Eiropas Savienības valstu prasībām, ekonomisko sviru izmantošanu darbinieku stimulēšanai izstrādāt doktora dar-

bus. Galvenais drauds cukura diabēta un aptaukošanās zinātniskajai izpētei ir sadrumstalota un nepietiekama pētījumu finansēšanas kārtība. Epidemioloģijas un vides faktoru ietekmes uz Latvijas iedzīvotāju veselību pētījumus var būtiski negatīvi ietekmēt nepārdomātas likumdošanas pieņemšana valstī, kas noteiktu neadekvātu personas datu slepenību, ierobežotu aptauju veikšanu par faktoriem, kas ietekmē Latvijas iedzīvotāju veselību. Šādu izvēli jau veikušas vairākas ES valstis, arī Igaunija, kaut gan ES prasības nenosaka nepieciešamību tik būtiski ierobežot datu pieejamību. Nepārdomāta, sasteigta un necaurskatāma prioritāšu noteikšana medicīnas zinātnē un dabaszinātnēs reāli var nozīmēt, ka spējīgas zinātnieku grupas Latvijā nesaņems turpmāku valsts un ES finansējumu un tādējādi nebūs spējīgas attīstīt savu zinātnisko darbu.

Slēdziens

SVID analīze ļauj secināt, ka medicīnas nozarei Latvijā ir nepieciešamā speciālistu kompetence, kvalifikācija un pieredze, kā arī augsts attīstības potenciāls, un tie uzskatāmi par būtiskākajiem priekšnosacījumiem, lai nozarei noteiktu prioritāras nozares statusu. Ja tai netiks uzturēts prioritāras nozares statuss, tad SVID analīzē minētās vājās puses un draudi novedīs pie nozares attīstības atpalcības nākotnē, kas var atstāt negatīvu iespaidu uz Latvijas tautsaimniecības attīstību. Minētā prioritārā virziena pamatojums ir šāds: prioritārais fundamentālo un lietišķo pētījumu virziens Latvijā "Medicīna – lietišķo zinātņu tehnoloģijās bāzēta klīniskās medicīnas attīstība" balstīts uz fundamentāliem pētījumiem medicīnā un tai tuvu stāvošajās nozarēs. Virziens sevi ir apliecinājis, izstrādājot medicīniskās diagnostikas un prognostikas metodes ar augstu pievienoto vērtību. Valstī ir augstvērtīgs zinātniskais potenciāls šo līdzekļu izstrādei un radīšanai, kā arī plašas iespējas to praktiskai izmantošanai (klīnikas un diagnostikas centri). Tiek praktizēta aktīva sadarbība ar ārzemju zinātniskajām iestādēm, tostarp Eiropas Savienības zinātnes un tehnoloģijas programmu

ietvaros, kā arī ar farmaceitiskajām firmām. Zinātnes virzienam ir labi funkcionējoša akadēmisko un profesionālo studiju bāze – plaša zinātnisko institūciju iesaistīšanās Latvijas Universitātes, Rīgas Stradiņa universitātes studiju un apmācības programmās. Prioritārā virziena attīstībai Latvijā ir pietiekami spēcīgi un starptautiski atzīti pētnieciskie bāzes institūti – Latvijas Universitātes, Rīgas Stradiņa universitātes zinātniskās struktūrvienības un LU Biomedicīnas studiju un pētījumu centrs.

Galvenie zinātniskie centri

Galvenie zinātniskie centri šajā nozarē:

1. Paula Stradiņa klīniskā universitātes slimnīca (PSKUS);
2. Latvijas Universitāte (LU), t. sk. LU Klīniskās un eksperimentālās medicīnas institūts un LU Kardioloģijas institūts;
3. Rīgas Stradiņa universitāte (RSU); t. sk. RSU Augusta Kirhenšteina Mikrobioloģijas un virusoloģijas institūts (RSUA);
4. Rīgas Austrumu slimnīca (RAS);
5. Latvijas Biomedicīnisko pētījumu un studiju centrs (BMC);
6. Tuberkulozes un plaušu slimību valsts aģentūra (TPSVA);
7. Latvijas Infektoloģijas centrs (LIC).

Minētie zinātniskie centri apvienojuši savus spēkus Valsts pētījumu programmā "Latvijas iedzīvotāju dzīvildzi un dzīves kvalitāti apdraudošo galveno patoloģiju zinātniska izpēte ar multidisciplināru pētnieciskā konsorcijs palīdzību" (2006.–2009. g.).

Izglītība un speciālistu sagatavošana

Latvijā ir pasaulē konkurētspējīgs zinātniskais potenciāls, lai pārstrukturizētu ekonomiku uz zināšanās balstītu attīstības ceļu. Šo potenciālu efektīvi izmantot uzņēmumu konkurētspējas celšanai traucē esošās pētniecības bāzes (zinātnes infrastruktūra, cilvēkresursi)

neatbilstība mūsdienu prasībām, saiknes trūkums starp zinātni un biznesu, kā arī vājā inovāciju sistēma. Pētniecības un attīstības (P&A) turpmākā vīzija ir "Vadlīnijas augstākās izglītības, zinātnes un tehnoloģiju attīstībai" (2002.–2010. gads). Viens no uzdevumiem ir paaugstināt zinātnes lomu augstākajā izglītībā, īpaši universitātēs, pārstrukturējot pētījumu sistēmu. Jāņem vērā, ka studentu skaits pēdējo gadu laikā ir pakāpeniski palielinājies. Saistītās apmācību programmas tiek pasniegtas Latvijas Universitātē un Rīgas Stradiņa universitātē. Prioritārā virziena attīstība būtiski uzlabos un paplašinās medicīnas zinātnieku sagatavošanu nozares attīstībai. Nākotnē jāpaplašina speciālistu apmācību studiju programmas un tālākizglītība, lai nodrošinātu Latvijas medicīnas zinātniskās iestādes ar augsti kvalificētiem speciālistiem.

Secinājums par nozares attīstību Latvijā

Nepieciešamas valsts pārvaldes un likumdošanas aktivitātes inovāciju un investīciju stimulējošas uzņēmējdarbības vides izveidošanā. Latvijā pieņemtajos normatīvajos aktos atšķirīgi no pasaulē pieņemtā medicīnas zinātne tiek kļūdaini uzskatīta par nošķirtu no dabaszinātnēm, kas liedz tai saņemt dabaszinātnēm paredzēto finansējumu. Minētā situācija nekavējoties labojama, un veselības aprūpes zinātnes jāuzskata par dabaszinātņu sastāvdaļu. Vajadzīgas valsts un privātkapitāla investīcijas nozares attīstībai un konkurētspējas nodrošināšanai, arī ārvalstu investīciju piesaiste. Veiksmīgai nozares attīstībai ir būtiska valsts atbalsta un līdzekļu piesaistīšana zinātnei gan bāzes infrastruktūras, gan arī cilvēkresursu jomā. Situācijā, kurā pamata struktūrvienību funkcijas nodrošina valsts bāzes finansējums, papildu resursus zinātniskajam darbam būs iespējams piesaistīt no ES struktūrfondu un citu mērķa programmu līdzekļiem, kā arī no starptautiskiem zinātniskajiem fondiem, piemēram, 7. ietvara programmas līdzekļiem. Tomēr šo līdzekļu piesaistīšanai

un apguvei obligāts priekšnosacījums ir valsts garantētais bāzes finansējums. Nepietiekams nozares vērtējums un finansiāls atbalsts ierobežos tās attīstību, nodarot kaitējumu Latvijas tautsaimniecībai. Prognozējot zinātnisko projektu izstrādi, nepieciešams plānot arī valsts ieguldījumus zinātniskās infrastruktūras izveidē. Būtiskākie no šādiem potenciālajiem ieguldījumiem ir: infrastruktūras investīcijas laboratoriju zinātniskās jaudas uzlabošanai, piemēram, paraugu uzglabāšanas datu bāzu izveidei, jauno zinātnisko kadru iesaistīšana un esošo pieredzējušo vadošo zinātnieku saglabāšana medicīnas zinātnē.

Atsevišķu perspektīvo virzienu raksturojums

Atsevišķo perspektīvo virzienu raksturojums nozarē Latvijā sastādīts, ņemot vērā pašreiz pasaulē attīstīto virzienu potenciālu un iespējas mūsu valstī, kā arī nākotnē perspektīvo virzienu iespējas un prognozes šeit, taču orientējoties uz laika periodu līdz 2013. gadam. Analīzē ņemtas vērā līdzšinējās iestrādes un kompetences, kā arī institūciju pašreizējais un plānotais aprīkojums. Turpmāk izdalīti atsevišķi prioritārie virzieni kā piemēri, kuri nosacīti iedalās lietišķajā un fundamentālās zinātnes daļā, kaut arī šo daļu starpā ir būtiska pārklāšanās.

Onkoloģija

Audzēju un pirmsvēža stāvokļu epidemioloģijas pētījumi valstī, tostarp saistībā ar iespējamiem audzēju riska faktoriem. Aktivitātēm jānodrošina ticamu un korektu datu ieguve par saslimstību ar onkoloģiskajām slimībām un pirmsvēža saslimšanām valstī, resp., ar datiem, ko turpmāk būtu iespējams izmantot nacionālās programmās un profilakses pasākumos, kā arī datiem par iespējami audzējus izraisošiem faktoriem. Pamata akcents liekams uz to slimību epidemioloģiju, kuras

Latvijā izraisa būtisku saslimstību un mirstību un kurās iespējami efektīvi profilakses pasākumi. Viena no galvenajām prioritātēm šajā jomā ir Latvijas Vēža reģistra saglabāšana un uzlabošana, taču sabiedrības veselības datu mērķtiecīga iegūšana un analizēšana kontekstā ar saslimstības un mirstības rādītājiem arī ietilpst prioritāšu skaitā. Otrs būtiskais virziens epidemioloģijā ir klīnisko pārmantotā vēža riska grupu un gēnu, kas saistāmi ar onkoloģiskām saslimšanām, epidemioloģijas analīze populācijā un paaugstināta riska grupās. Šīs aktivitātes organizējamās uz zinātnisko institūciju bāzes (RSU Pārmantotā vēža institūts, LU Biomedicīnas centrs), kam ir iestrādes šā zinātniskā virziena realizācijā.

Profilaktisko pasākumu (arī audzēju un pirmsvēža stāvokļu) efektivitātes izvērtēšana Latvijas apstākļos. Minētajā virzienā ietilpst iepriekšējās pieredzes pasākumu analīze Latvijā un citās valstīs, pilotpētījumu izstrāde jomās, kur iespējams ieviest valstiskus profilakses pasākumus, arī skrīninga programmas (kolorektālā vēža, krūts dziedera vēža, dzemdes kakla vēža, prostatas vēža, kuņģa pirmsvēža stāvokļu, pārmantotā vēža populācijas skrīnings u. c.). Uzmanība pievēršama ne tikai saslimstības un mirstības rādītājiem, bet arī dzīvildzes kvalitātei.

Skrīninga programmu un citu profilaktisko pasākumu modelēšana (arī resursu un ekonomiskuma jomā). Aktivitāšu mērķis – noteikt konkrēto programmu lietderību, piemēram, ekonomisko lietderību Latvijas apstākļos, izvērtēt resursu nepieciešamību un pieejamību. Profilaktisko pasākumu modelēšana iekļauj ieguldījumu un ieguvumu analīzi, dažādu metožu izmantošanas analīzi un salīdzinājumu, Latvijā pieejamo resursu un to izcenojumu analīzi; minētajiem pasākumiem jānotiek, izmantojot konkrētus, Latvijas apstākļiem raksturīgus parametrus. Kvalitatīvi papildu iegūto dzīves gadu skaita iekļaušana aprēķinos uzskatāma par pētījumu priekšrocību.

Diagnostikas metožu izstrāde neinvazīvai agrīnai audzēju un pirmsvēža stāvokļu, kā arī to izraisīto faktoru noteikšanai. Aktivitāšu mērķis – izstrādāt un aprobēt Latvijas apstākļos neinvazīvas diagnostikas metodes, kas eventuāli izmantojamās agrīnai audzēju un pirmsvēža stāvokļu

diagnostikai, kā arī riska faktoru savlaicīgai atklāšanai, ja šos riska faktorus iespējams modificēt, mazināt vai novērst. Aktivitātēs var būt iekļauti metožu salīdzinoši pētījumi ar atzītām un plaši pieņemtām metodēm, tostarp laboratorijas, arī molekulārbioloģiskām metodēm. Aktuālās onkoloģiskās saslimšanas, kas saistāmas ar šīs grupas aktivitātēm, – kolorektālais vēzis, krūts vēzis, dzemdes kakla vēzis, plaušu vēzis, kuņģa vēzis, prostatas vēzis, endometrija vēzis, olnīcu vēzis, melanoma.

Pacientu racionālas novērošanas sistēmas pamatojuma izvērtējums pēc onkoloģisko saslimšanu vai pirmsvēža stāvokļu diagnostikas un/vai ārstēšanas. Aktivitāšu mērķis – analizēt pastāvošo situāciju un zinātniski pamatot pacientu, kuriem atklātas un/vai ārstētas onkoloģiskas saslimšanas un/vai pirmsvēža stāvokļi, racionālu novērošanas un ārstēšanas taktiku, arī nosakot optimālos novērošanas intervālus un metodes.

Pārmantoto vēža veidu izpēte un zinātniski pamatotas sistēmas izstrāde pacientu ar pierādītiem vai iespējamiem šādiem audzējiem novērošanai un ārstēšanai. Aktivitāšu mērķis – veicināt pārmantotu vēža veidu izpēti Latvijas situācijā (epidemioloģija, klīniskās un molekulārās īpatnības, to korelācija, raksturīgo gēnu mutāciju izplatība u. c.). Turklāt jāsekmē vienotas pārmantoto audzēju reģistrācijas sistēmas izveide Latvijā – reģistriem jābūt cieši saistītiem ar pacientu aprūpi un jākalpo ne tikai zinātniskiem, bet galvenokārt arī praktiskiem mērķiem. Reģistri jāveido iestādēs, kurās ir iestrādes pārmantoto audzēju reģistrācijā un klīniskajā aprūpē. Aktuālās onkoloģiskās saslimšanas, kurās padziļināti pētāma pārmantotība: kolorektālais vēzis, krūts vēzis, endometrija vēzis, olnīcu vēzis, kuņģa vēzis, prostatas vēzis.

Zinātniski pamatotas paliatīvās aprūpes sistēmas izstrāde un ieviešana Latvijā. Minētajā virzienā ietilpst paliatīvās aprūpes pasākumu iepriekšējās pieredzes analīze Latvijā un citās valstīs, zinātniska pamatojuma izstrāde vienotas sistēmas ieviešanai Latvijā. Zinātniskajām aktivitātēm jābūt cieši saistītām ar pacientu aprūpes sistēmas organizēšanu.

Infektoloģija

Imūnmodulējošie vīrusi, to infekciju diagnostikas stratēģija un terapijas korekcijas iespējas. Cilvēka limfotropajiem herpesvīrusiem pēdējos gados tiek pievērsta aizvien lielāka uzmanība ne tikai teorētiskajā, bet arī praktiskajā medicīnā. To nosaka vairāki faktori: 1) šie vīrusi ir plaši izplatīti, un pēc primārās infekcijas tie saglabājas latentā/persistējošā formā visa mūža laikā; 2) tie var aktivēties dažādu, galvenokārt imūnsupresējošu faktoru ietekmē; 3) tiem pašiem piemīt imūnsupresējošas īpašības, un tie var izmainīt organisma imūno stāvokli; 4) tie bieži izsauc smagas komplikācijas gadījumos, kad nepieciešama medikamentozā imūnsupresija, piemēram, orgānu un cilmes šūnu transplantācijā; 5) tie izsauc dažādas komplikācijas uz pamatslimības radītā imūnsupresijas pamata, piemēram, HIV inficētām personām, onkoloģiskajiem slimniekiem; 6) tie ir iesaistīti centrālās un perifēriskās nervu sistēmas demielinizācijas slimību etiopatogēnēzē; 7) tos saista ar hronisko noguruma sindromu un dažādām hroniskām iekaisīgām slimībām; 8) vienlaicīgas infekcijas gadījumā tie var cits citu aktivēt. Minēto vīrusu infekcijas ir ļoti aktuālas saistībā ar embrionālo un nabas saites cilmes šūnu transplantāciju, kas pēdējā laikā tiek plaši izmantota gan medicīniskiem, gan kosmētiskiem nolūkiem. Par spīti pastiprinātajai interesei un pētījumiem, par šiem vīrusiem vēl ir daudz nezināma. Maz ir pētīta minēto vīrusu netiešā iedarbība uz šūnu un organismu kopumā jeb imūnmodulējošā darbība. Nav vienotas koncepcijas par šo vīrusu infekciju kontroles iespējām un terapijas principiem. Antivīrusālā terapija tiek lietota gan profilaktiskos, gan ārstnieciskos nolūkos, un tā var novest pie rezistentu formu veidošanās. Aktuāls ir jautājums par imūnterapijas, arī dabīgas izcelsmes imūnmodulējošu preparātu un uztura bagātinātāju lietošanu, jo tā, inducējot saimnieka šūnās citokīnu produkciju, ļautu kontrolēt infekcijas gaitu.

Vīrusu infekcijas, kas tiek pārnestas ar asinīm: ietekme uz hemokīnu un citokīnu ekspresiju un apoptotisko potenciālu. Pierādīts, ka vīrusu infekciju izpausmē svarīga loma ir imūnsistēmai. Pacientiem aktīvas

vīrusu infekcijas laikā un pēc tās novēro hronisku imūnās sistēmas aktivāciju. Vienlaikus latentu/persistējošu un aktīvu infekciju, ko izsauc ar asinīm pārnesti vīrusi, ietekme uz šūnu imunitātes rādītājiem ir neskaidra. Vēl mazāk ir zināms par šo vīrusu un šūnu, kurās notiek vīrusu replikācija, savstarpējo mijiedarbību. Gandrīz nekas nav zināms par to apoptotisko potenciālu. Pētījumi šajā jomā ļaus atrast jaunas pieejas vīrusu infekciju, kas tiek pārnestas ar asinīm, kontrolei un terapijai.

Neiroinfekcijas. Ņemot vērā ērcu pārnesto zoonožu (vīrusa ērcu encefalīts, Laima slimība) plašo izplatību Latvijā, svarīga ir metožu un pasākumu izstrāde to kontrolei un ierobežošanai. Šim mērķim nepieciešami pētījumi gan praktiskajā, gan teorētiskajā medicīnā, kas orientēti gan uz pašu slimības izsauceju, gan arī uz slimo cilvēku un kas apvieno pētījumus epidemioloģijā, klīniskajā infektoloģijā, virusoloģijā, mikrobioloģijā, molekulārajā bioloģijā un imunoloģijā. Otra nervu sistēmas slimību grupa, kas saistīta ar vīrusu infekcijām, ir centrālās un perifērās nervu sistēmas demielinizācijas slimības. Arī šīs slimības ir plaši izplatītas Baltijas valstīs un Skandināvijā, un tās saista ar limfotropo herpesvīrusu infekciju. Nav skaidrs, vai šādos demielinizācijas procesos ir iesaistīts tikai HHV-6 vai arī HHV-7 un kāds ir molekulārās mimikrijas mehānisms. Neskaidra ir beta-herpesvīrusu loma nedemielinizējošu perifēro neiropātiju attīstībā, pie kurām bieži terapijas nolūkos tiek veikta ķirurģiska iejaukšanās, taču pēc laika slimības simptomi atkal atjaunojas paralēli ar vīrusu infekcijas aktivāciju. Jauktas vīrusu infekcijas pēdējā laikā ir plaši izplatītas, un to gaita ir atkarīga no organisma imunoloģiskā stāvokļa. Pierādīts, ka pēdējā laikā saistībā ar apkārtējās vides nelabvēlīgo un citu faktoru ietekmi Eiropas valstu, to vidū Latvijas iedzīvotājiem novērotas pazeminātas imūnās sistēmas aizsardzības spējas. Uz šā fona var notikt dažādu latentu/persistējošu vīrusu infekciju aktivācija, kas var novest pie dažādām komplikācijām un slimībām. Tiek uzskatīts, ka vienlaicīgas vairāku vīrusu infekcijas gadījumā šie vīrusi var cits citu ietekmēt un izveidojas aktīvu vīrusu infekciju ķēde. Ir pētīta šo vīrusu savstarpējā mijiedarbība un iedarbība uz šūnu

in vitro eksperimentos, taču nav skaidrs, vai šī iedarbība ir tieši tāda pati arī dzīvā organismā. Maz pētīta ir jaukto vīrusu infekciju netiešā iedarbība uz šūnu un organismu kopumā jeb imūnmodulējošā darbība. Nav noskaidrots, vai vienlaicīga vairāku vīrusu infekcija pastiprina imūnsupresējošo darbību, kā notiek šo vīrusu savstarpējā mijiedarbība un kas savukārt ietekmē Th1/Th2 citokīnu profila maiņu un šūnu imunitāti. Nav noskaidrots, vai lielāka vīrusu slodze noved pie biežākas latentas/persistējošas infekcijas reaktivācijas. Nav vienas koncepcijas par jaukto vīrusu infekciju terapijas principiem, jo to padara sarežģītu dažādo vīrusu atšķirīgā jutība pret antivīrusālajiem preparātiem.

Vīrusu saistība ar nekontagiozas dabas slimībām (hroniskā noguruma sindroms, reimatoīdie artrīti u. c.). Arvien aktuālāka problēma pasaulē un Eiropā, ieskaitot Latviju, ir slimība, kas nosaukta par hroniskā noguruma sindromu. Šī slimība ievērojami mazina darbības spējas cilvēkiem aktīvā vecumā. Tās etioloģija ir neskaidra, taču mēdz uzskatīt, ka tās attīstības pamatā var būt imūnās sistēmas nepietiekamība un hroniskas vīrusu infekcijas. Ir noteikti klīniskie hroniskā noguruma sindroma diagnostiskie kritēriji, taču laboratorisko molekulārās bioloģijas un imunoloģijas metožu izstrāde vēl aizvien ir aktuāla. Precīzu pēdējo paaudžu laboratorisko diagnostikas metožu izstrāde ļaus savlaicīgi diagnosticēt un uzsākt šīs slimības ārstēšanu. Plaši izplatītās reimatiskās slimības arī aizvien biežāk tiek saistītas ar hroniskām jeb latentām/persistējošām vīrusu infekcijām, kas ir autoimūnā procesa pamatā. Iespējams, ka pamatā tam ir molekulārās mīmīkrijas mehānisms, kas reimatoīdā artrīta gadījumā ir maz pētīts. Šā mehānisma noskaidrošana ļaus rast jaunas pieejas diagnostisku kritēriju un terapijas ieteikumu izstrādei. Īpaša uzmanība jāpievērš šūnu apoptozes un nekrozes līdzsvara un noviržu pētījumiem, lai mērķtiecīgi vadītu patoloģiskā procesa virzību akūtas un/vai hroniskas infekcijas gadījumā. Tādējādi, īstenojot šos mērķus un uzdevumus un izmantojot dziļi teorētiskas un vienlaicīgi praktiskas pieejas problēmu risināšanā, Latvija varētu dot savu vērā ņemamu, pat revolucionāru ieguldījumu infektoloģijas zinātnes attīstībā arī pasaulē.

Nozokomiālo infekciju pētījumi. Aktivitātēm jānodrošina ticamu un korektu datu ieguve par saslimstību ar nozokomiālām infekcijām valstī un to etioloģiju, ko turpmāk būtu iespējams izmantot nacionālās programmās un profilakses pasākumos, kā arī infekcijas veicinošo riska faktoru noteikšanā. Sabiedrības veselības datu mērķtiecīga iegūšana un analizēšana kontekstā ar saslimstības un mirstības rādītājiem arī ietilpst prioritāšu skaitā. Šīs informācijas iegūšanai izmantojami gan retrospektīvi, gan prospektīvi, gan arī punkta prevalences pētījumi.

Rezistences pret antimikrobiālajiem līdzekļiem pētījumi un antibiotiku patēriņa pētījumi. Pēc iespējas drīzāk jāiegūst informācija par biežāku infekciju slimību izraisītāju rezistenci pret antimikrobiālajiem līdzekļiem. Būtiskākie mikroorganismi ir *Mycobacteria tuberculosis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium difficile*, nozokomiālās infekcijas izraisošās gramnegatīvās nūjiņas, kā arī HIV un B hepatīta vīrusu rezistences līmenis pret pretvīrusu medikamentiem. Pētījumos jāizmanto gan vienkāršās mikrobioloģijas metodes, gan genotipēšana un atsevišķu gēnu sekvencēšana. Viena no mūsdienas medicīnas lielākajām aktualitātēm ir antibiotiku rezistences selekcijas spiediena mērīšana, ar dažādām metodēm nosakot un dinamiskā vērojot antibiotiku patēriņu valstī, atsevišķās slimnīcās vai ambulatorajā praksē. Nosakot antibiotiku patēriņu un to lietošanas indikācijas, ir iespējams prognozēt rezistences attīstības tendences īstermiņā un ilgtermiņā, tādējādi atvieglojot intervences plānošanu nacionālā līmenī.

Jaunu infekcijas slimību diagnostisko testu izstrāde. Ar jauniem diagnostikas testiem ir iespējams konstatēt ne tikai mikroorganismu, bet arī atsevišķu antibiotiku rezistenci vai patogenitāti nosakošu gēnu klātbūtni. Tas būtu jāizdara pat pirms pilna mikroorganisma identifikācijas. Aktuālākie būtu MRSA skrīninga testi, tuberkulozes ātrā identifikācija, kā arī respiratoro patogēnu ātra identifikācija. Analītisko lietišķo programmu izveidošana ļaus pētīt MHC (HLA) genotipu, fenotipu un haplotipu asociācijas ar dažādam infekcijas slimībām, kā arī slimību norisi un ārstēšanas rezultātu. Saslimšanas

ģenētiska riska kritēriju izstrāde praktiskajā infektoloģijā. Izmantojamas ir gan ģenētiskās, gan seroloģiskās, gan arī imunoloģiskās metodes.

PCR metodes izmantošana diagnostikā ļauj ļoti ātri diagnosticēt niecīgu vīrusa vai baktērijas, sēnītes klātbūtni substrātā un dod atbildi pāris stundu laikā. Tas ievērojami atvieglo etioloģiskās ārstēšanas izvēli. Fundamentālo pētījumu uzdevums ir atklāt, tieši kuru mikroorganisma genoma fragmentu ir visvieglāk identificēt.

Vakcīnu konstrukcija. Virziens attīstāms medicīnas speciālistiem sadarbībā ar bioloģiem. Jāizstrādā jauni vakcīnu konstrukcijas principi, lai tās padarītu viegli pavairojamas, lētas un lai nebūtu nepieciešamas vairākas injekcijas. Īpaši jāpievērš uzmanība jaunu vakcīnu vektoru (vīrusi, baktērijas) un adjuvantu izstrādei. MHC-HLA 6p21.3 hromosomas 2. ekzona imūnregulējošie gēni kontrolē peptīda kompleksa veidošanos un vīrusu antigēnu prezentāciju galvenajām imūnregulējošām šūnām (Th1, Th2). Pētījumi atļautu raksturot gēnu un antigēnu veidošanās molekulāro mehānismu infekciju slimību gadījumos, kā arī noteikt slimnieka imūno atbildi dažādās gēnu mutācijās. Tiktu pētīta arī receptoru gēna CCR5 indukcija dažādu infekciju gadījumā. Konkrētas gēnu ekspresijas izpēte ļautu noteikt ne tikai patoloģiskā procesa specifiskumu, bet arī protektīvo ietekmi, procesa hronizāciju un farmakoģenētiskus marķierus.

Analizējot visu minēto, ir jāsecina, ka infektoloģijas nākotnes vārdā ir:

- jāveic mikroorganisma – saimniekšūnu (makroorganisma) savstarpējās mijiedarbības pētījumi (bioķīmiskie, imunoloģiskie, ģenētiskie, virusoloģiskie, bakterioloģiskie, morfoloģiskie), lai izprastu un noskaidrotu mikrobu mutantu, rezistences, terapijas veismju un neveismju cēloņus;
- kardināli jārevidē, iespējams, novecojušie priekšstati par akūtu un hronisku infekcijas slimību specifiskas ārstēšanas nosacījumiem, resp., jārisina jautājums, kādos gadījumos nekavējoši jāuzsāk konstatētu akūtu infekcijas slimību (hepatītu,

- HIV infekcijas u. c.) ārstēšana, īpaši pediatrijā, lai meklētu ceļus infekcijas pārtraukšanai un novērstu procesa hronizāciju;
- jārada arvien jaunas molekulārās diagnostikas tehnoloģijas, aizstājot mikrobu inducēto antivielu testēšanu ar pašu ierosinātāju detekciju, ņemot vērā arī to mutāciju iespējas, gan akūtu infekcijas slimību, gan hronisku un šķietami ar infekciju nesaistītu slimību diagnostikā;
 - nepieciešami akūtu un īpaši hronisku infekciju un inficēto ģenētiskie pētījumi, lai prognozētu slimības gaitu un rezultātu;
 - jaunā gaismā jāpārlūko un jāizanalizē dažādu, īpaši hepatīta, vīrusu marķieru loma un nozīme patoģenēzes mehānismu izpratnē un diagnostikā, jāizvērtē dažādo antivielu vieta un nozīmīgums slimības norisē, diagnostiskā lietderība;
 - jāpārskata tik cieši kā teorijā, tā praksē iesakņojies priekšstats par HBsAg nēsāšanu kā ne visai vērā ņemamu faktu.

Metabolais sindroms un cukura diabēts

Latvijā ir uzkrāta vērā ņemama pieredze diabēta, aptaukošanās un metabolo slimību epidemioloģijas jomā, kurā strādā augsti kvalificēti speciālisti. Valsts finansētiem projektiem jāveicina: Latvijas Cukura diabēta slimnieku reģistra piesaiste zinātniskiem pētījumiem; jaunu cukura diabēta un metabolā sindroma skrīninga projektu izstrāde un realizācija visos valsts reģionos; ilgtermiņa prospektīvo diabēta epidemioloģisko novērojumu veikšana vismaz desmit gadu laikā, lai zinātniski pamatoti uzraudzītu cukura diabēta un ar to saistīto komplikāciju pieaugumu Latvijā.

Profilaktisko pasākumu izstrāde un to efektivitātes izvērtēšana. Jāizveido cukura diabēta un metabolā sindroma profilakses programma, lai aizkavētu šo slimību krasu pieaugumu Latvijā un izvairītos no diabēta epidēmijas, kas šobrīd ir vērojama ASV un vairākās attīstītajās ES valstīs. Šim nolūkam ir veicama pētniecība šādos virzienos: Latvijas iedzīvotāju ēšanas un fiziskās aktivitātes, kā arī vides faktoru ietekmes apzināšana; aptaukošanās un diabēta profilakses pasākumu

valsts programmas izveide un ekonomiskās efektivitātes modelēšana; iedzīvotāju ēšanas un fiziskās aktivitātes paradumu ilgtermiņa monitorēšana.

Diagnostikas metožu izstrāde agrīnai cukura diabēta un tā riska faktoru atklāšanai. Mērķis ir izveidot efektīvu un ekonomiski pamatotu diagnostisko metožu kopumu, kas ļautu savlaicīgi atklāt indivīdus ar augstu saslimšanas risku. Šim nolūkam ir jāveic pētījumi šādās jomās: pētījums par cukura diabēta un metabolā sindroma fenotipiskajām īpatnībām Latvijas iedzīvotājiem; uz zinātnisko pētījumu rezultātiem pamatotas diabēta un metabolā sindroma riska aprēķina metodes (*risk score*) izveide; cukura diabēta un metabolā sindroma ģenētisko riska marķieru izpēte.

Aizkuņģa dziedzera saliņu šūnu transplantācija cukura diabēta pacientiem. Paula Stradiņa klīniskajā universitātes slimnīcā ir jāatjauno pēc 1990. gada pārtrauktie pētījumi par iespējām ar aizkuņģa dziedzera saliņu šūnu transplantācijas palīdzību stabilizēt cukura diabēta gaitu un ideālā gadījumā atjaunot dabisko insulīna sekrēciju pacientiem ar 1. tipa cukura diabētu un nieru mazspēju. Perspektīvs virziens ir arī cilmes šūnu izmantošana endogēnās insulīna sekrēcijas atjaunošanai.

Cukura diabēta un pirmsdiabēta stāvokļu izraisīto komplikāciju patoģenēzes pētījumi. Latvijā ir stipras tradīcijas diabētisko komplikāciju (mikro- un makroangiopātiju) pētīšanas jomā. Nepieciešams turpināt savstarpēji koordinētus pētījumus šādos virzienos: hiperglikēmijas un insulīnrezistences ietekme uz glikozēto olbaltumvielu un asins mikrocirkulācijas plūsmas izmaiņām un uz eritrocītu strukturālajām un funkcionālajām pārmaiņām cukura diabēta pacientiem; C proteīnkināzes nozīme tromboģenēzē cukura diabēta pacientiem un tās farmakoloģiskās kavēšanas iespējas izpēte; mikrocirkulācija saistībā ar mikro- un makroproteīnuriju diabēta nefropātijas slimniekiem un nefropātijas un neiropātijas patoģenētiskās saistības analīze.

Cukura diabēta patoģenētiski atšķirīgo tipu ģenētiskā izpēte. Šobrīd Latvijas zinātnieki piedalās starptautiskos diabēta pētīšanas konsorcijs un viņiem ir iespējas izmantot visjaunāko genotipēšanas

un gēnu ekspresijas pētīšanas aparatūru, tādēļ ir jāattīsta pētījumi šādos virzienos: 1. tipa cukura diabēta ģenētiskie marķieri ģimenēs, kurās ir vairāki diabēta pacienti (*Type 1 Diabetes Genetics Consortium*; <http://www.t1dgc.org>); C proteīnkināzes sistēmas un citokīnu gēnu ģenētiskie polimorfismi un to ietekme uz cukura diabēta un tā komplikāciju attīstību; adiponektīna gēna polimorfismu analīze saistībā ar diabēta un kardiovaskulāro komplikāciju attīstību.

Farmakoģenētiskie pētījumi un jaunu zāļu formu izpēte. Tiek prognozēts, ka turpmāko gadu laikā ļoti strauji attīstīsies pētījumi par jau lietojamo un vēl izpētes stadijā esošo jaunu zāļu formu mijiedarbību ar individuāla pacienta genomu. Arī Latvijas zinātniekiem ir jāpiedalās šajos nozīmīgajos pētījumos šādos virzienos: metformīna klīniskā efektivitāte un nelabvēlīgās blaknes saistībā ar Latvijas diabēta pacientu ģenētiskajiem marķieriem (galvenokārt adiponektīna gēnu polimorfismiem); insulīna rezistences gēnu polimorfismu (galvenokārt Pro12Ala PPAR-gamma gēnā) ietekme uz tiazolidīndionu klīnisko efektivitāti; Latvijā attīstāmo jauno zāļu formu farmakoģenētiskie pētījumi.

Pediatrija

Perspektīvie virzieni bērnu un pusaudžu slimību izpētei:

1. Bērnu riska kontingentu identificēšana saslimšanai ar dažādām slimībām, t. i., pieaugušo vecumā.
2. Bērnu perinatālās patoloģijas un iedzimtu anomāliju izpēte.
3. Bērnu traumatisma izpēte.
4. Akūtu un hronisku bērnu slimību diagnostika un ārstēšana.
5. Ģenētiski pārmantotu slimību diagnostika un prognozēšana.
6. Bērnu onkoloģisko slimību izpēte.
7. Bērnu psihiatrisko slimību izplatība un ārstēšana.
8. Pusaudžu aprūpes aspekti.
9. Infekcijas slimības bērniem, tostarp nozokomiālās infekcijas bērniem.
10. Iedzimto infekciju epidemioloģija.

11. Antimikrobo līdzekļu lietošanas politika bērniem.
12. Zāļu līdzekļu pētījumi pediatrijā.
13. Bērnu slimību molekulārā diagnostika.
14. Bērnu un jauniešu veselības stāvokļa pētījumi, arī hronisko slimību epidemioloģija bērniem.
15. Priekšlaikus dzimušo bērnu veselības un attīstības pētījumi dažādos vecuma periodos.
16. Bērnu fiziskā attīstība, lai pilnveidotu fiziskās attīstības standartlīknes.
17. Pētījumi bērnu nefroloģijā, endokrinoloģijā, gastroenteroloģijā, pneimonoloģijā, alergoloģijā, neonatoloģijā, infektoloģijā, reimatoloģijā, hematoloģijā, kardioloģijā, neatliekamajā pediatrijā, kas veltīti bērnu slimību epidemioloģijai, patofizioloģijai, diagnostikai, ārstēšanai un profilaksei un kas varētu samazināt bērnu saslimstību, mirstību, invaliditāti, kā arī uzlabot ārstēšanas un profilakses rezultātus.

Nepieciešams, izmantojot esošās struktūras, kā arī piesaistot Eiropas Savienības līdzekļus, izveidot stabilu pētījumu tehnoloģisko bāzi Bērnu klīniskā universitātes slimnīcā – prioritāri attīstot molekulāro diagnostiku un ģenētiku.

ANDRIS ANDRUŠAITIS, MĀRIS KĻAVIŅŠ

Vides zinātne: klimata maiņas reģionālā ietekme uz ūdeņu ekosistēmām un adaptācija tai

Ievads

Klimata mainība mūsdienās ir uzskatāma par vienu no svarīgākajām vides problēmām ar lielu tautsaimniecisku nozīmību. Pat ja tuvāko 25 gadu laikā globālā mērogā izdosies apturēt un pēc tam pakāpeniski samazināt CO₂ un citu t. s. siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisijas, būtiska globālā sasilšana turpināsies vismaz visu 21. gadsimtu: vidējā gaisa temperatūra celsies 1,4–5,8°C robežās, bet Pasaules okeāna vidējais līmenis – 0,3–0,8 m robežās. Pašreiz pieejamie reģionālie klimata modeļi paredz, ka Baltijas reģionā klimata maiņas izpausmes būs jūtamākas salīdzinājumā ar globāli vidējiem rādītājiem: gaisa temperatūra ziemā līdz 21. gs. beigām var pieaugt par 4–8°C, bet vasarā – par 2,5–5,0°C. Klimata maiņas ietekme vispirms skars ūdeņu vidi – upes, ezerus, gruntsūdeņus un jūru, kuriem savukārt ir nozīmīga loma laikapstākļu veidošanā uz sauszemes. Paredzams, ka par 10–20% pieaugs nokrišņu daudzums. Ziemas kļūs īsākas un caurmērā siltākas. Saīsināsies caurmēra ledstāves periods upēs un ezeros. Līdz ar to būtiski palielināsies vielu izskalošana no augsnes un virszemes ūdeņos nonāks vairāk neorganisko barības vielu. Lokāli un reģionāli globālā klimata mainība var izpausties ne tikai kā klimata pasiltināšanās. Tā var izraisīt ekstremālo klimatisko parādību biežuma pieaugumu vai pat būt ar globālo procesu tendencēm pretēju virzību.

Globālie pētījumu mērķi

Vides zinātņu prioritārie mērķi mūsdienās ir jaunu zināšanu radīšana, kam:

- 1) jāpalīdz **palēnināt un novērst globālo klimata maiņu**, un
- 2) jāļauj izstrādāt attiecīgus **adaptācijas pasākumus** klimata maiņas negatīvo seku mazināšanai.

Par pierādītu faktu uzskatāma klimata maiņas saistība ar cilvēka darbības izraisīto siltumnīcas gāzu (galvenokārt CO₂) koncentrācijas pieaugumu atmosfērā.¹ Tomēr šī ārkārtīgi komplicētā procesa attīstības prognozes vēl aizvien ir nepietiekami precīzas un pat pretrunīgas. Tādējādi, lai palēninātu (un, iespējams, apturētu) globālo sasilšanu, pirmām kārtām jāturpina mazināt neskaidrības par klimata procesiem un jāattīsta klimata prognozēšanas rīki. Jāizstrādā paņēmieni un tehnoloģijas, lai mazinātu siltumnīcas gāzu emisijas. Jārada politikas instrumenti, kam jānodrošina emisiju mazināšanas pasākumu praktiska ieviešana.

Klimata maiņas mazināšana un novēršana ir globāls mērķis, kura sasniegšana prasīs gadsimtus. Reģionu un valstu mērogā un desmitgažu laika skalā vides zinātnes mērķu priekšplānā izvirzās adaptācija klimata maiņai un tās negatīvo seku mazināšana. Mūsdienās praktiski visās pasaules ekonomiski attīstītajās valstīs tiek izstrādātas nacionālās klimata politikas programmas un adaptācijas pasākumu plāni. Zinātnieku uzdevums ir nodrošināt klimata politikas veidošanu ar nepieciešamo informāciju un risinājumu ieteikumiem.

Nepieciešams uzlabot modeļus.

- **Jāpalielina klimata modeļu izšķiršanas spēja:** reģionālo un lokālo ietekmju pētījumiem vajadzīga 1–10 km izšķiršanas spēja.
- **Modeļos jāieestrādā mijiedarbības un atgriezeniskās saites:** klimata modeļiem jāņem vērā mijiedarbības un atgriezeniskās saites, kas pastāv starp klimatu, zemes izmantošanu un hidroloģiskajiem procesiem.

- **Jāveido integrēti modeļi:** ietekmes izvērtēšanai uz dažādām saimniecības jomām vajadzīgs integrēt ļoti dažādu avotu datus un zinātnes nozaru metodes un savstarpēji sasaistīt klimatiskos, hidroloģiskos, biofiziskos, ekoloģiskos un sociālekonomiskos modeļus.

Nepieciešams izvērst pētījumus par klimata maiņas fizikālajām un ekoloģiskajām ietekmēm.

- **Jāuzlabo izpratne par ūdens cikla un ūdeņu ekosistēmu kompleksajiem aspektiem un to reakciju uz klimata maiņu:** īpaši svarīgi ir kvantificēt "slišķšņa" parametrus, kas rada neatgriezeniskas izmaiņas sistēmās.
- **Jāizzina klimata izraisītās ūdens cikla elementu izmaiņas, kas noved pie ekstremālām parādībām (plūdiem, sausuma, vētrām u. c.):** to intensitāte, atkārtojamības biežums, kā arī izraisītās sekas ūdens ekosistēmās.
- **Saistībā ar sausuma risku jāparedz pieaugošais konflikts starp ūdens izmantošanu saimnieciskām vajadzībām un ūdens kā noteicošās ekosistēmu sastāvdaļas lomu.**
- **Jāturpina pētīt klimata maiņas ietekme uz barības vielu un toksikantu bioģeoķīmiskajiem cikliem.** Jānoskaidro, cik lielā mērā klimata maiņa ietekmēs barības vielu un piesārņotāju iekļūdi ūdeņos.

Nepieciešams turpināt un attīstīt monitoringu.

- Vajadzīgi augstas kvalitātes novērojumi, atskaites dati, atkārtota vēsturisko datu rindu analīze ar uzlabotām metodēm, trendu analīzes, novērojumu datu asimilēšana modeļos un to izmantošana, radot un pārbaudot modeļus.
- Īpaši svarīgi ir uzturēt monitoringu, kas sniedz datus par ledus un sniega segas samazināšanos, okeāna uzsilšanu, jūras līmeņa celšanos, bioloģiskajām reakcijām uz klimata maiņu.

Nepieciešams atrisināt nenoteiktības radītās problēmas.

- Jāuzlabo izpratne un kvantitatīvi jāizvērtē nenoteiktība cēloņsakarību virknē: "emisijas–klimats–fiziskā ietekme–ekoloģiskā ietekme–sociālekonomiskā ietekme".

- Jāatrod veidi, kā nenoteiktības apstākļos komunicēt ar lēmumu pieņēmējiem un palīdzēt lēmumu pieņemšanas procesā, piemēram, izmantojot izmaksu un ieguvumu analīzi.

Nepieciešams saskaņot nākotnes pētījumu pieeju ar problēmas mērogiem.

- **Ģeogrāfiskā dimensijā** nepieciešami gan reģionāla, gan globāla rakstura pētījumi. Piemēram, Eiropas Savienības pētījumi jāvērs arī uz piegulošajiem reģioniem, tādiem kā Āfrika. Tas vajadzīgs ne tikai humanitārā perspektīvā, bet arī saistībā ar Eiropas drošību. Āfrikas valstīm ir nepietiekama adaptācijas jauda, un šīs valstis sagaida smagas problēmas, piemēram, ūdens nepietiekamība gan daudzuma, gan kvalitātes ziņā. Tas var būtiski pastiprināt migrācijas spiedienu uz Eiropu, radot draudus tās drošībai, sociālajai sfērai un videi.
- **Sektoru dimensijā**, pat ja sektoriāla pieeja uzlabos zināšanas par atsevišķiem specifiskiem jautājumiem, lai liktu pamatus kompleksiem adaptācijas risinājumiem un noskaidrotu sektoru savstarpējo atkarību, nepieciešama starpsektoru pieeja.

Nepieciešami pētījumi par klimata maiņas ietekmi uz sociālekonomisko sfēru.

- Jāintegrē ģeofiziskie un biofiziskie modeļi ar sociālekonomiskajiem modeļiem.
- Labāk jāizprot un jākvantificē klimata maiņas radītās izmaksas un guvumi dažādos sektoros.
- Labāk jāizprot, cik lielā mērā klimata maiņa apdraud sabiedrību un kādas ir sabiedrības adaptācijas spējas.
- Labāk jāizprot atgriezeniskās saites un mijiedarbības starp izmaiņām zemes lietošanā, ūdens ciklu, ūdens kvalitāti, klimatu un sociālekonomiskajām sistēmām.²

Nozares stāvoklis un attīstības perspektīvas Eiropā un pasaulē

Klimata maiņas cēloņu un paredzamo seku pētījumiem uzmanība tika pievērsta jau kopš Eiropas Komisijas zinātnes ietvarprogrammu aizsākuma 20. gs. astoņdesmitajos gados, bet EK 5. zinātnes ietvarprogrammas (1998–2001) un it īpaši 6. ietvarprogrammas izstrādes laikā (2002–2006) uzsvars uz klimata maiņas pētījumiem vēl pastiprinājās, bet projektu tematiskais spektrs – paplašinājās. Klimata maiņa faktiski kļuva par FP-6 prioritātes “Globālās izmaiņas un ekosistēmas” centrālo pētījumu objektu. Lai veicinātu spēju dokumentēt jau notiekošās klimata maiņas Eiropā un citur pasaulē, tika atbalstīta operatīvās prognozēšanas un modelēšanas rīku izveide, kā arī veidotas jaunas klimata novērošanas sistēmas. Lai labāk saprastu, kā mijiedarbojas dažādas Zemes sistēmas sastāvdaļas, un izvērtētu klimata mainības dabisko raksturu, pastiprināti tika pētīts pagātnes klimats. Svarīgākie FP-5 un FP-6 pētījumu virzieni bija: “siltumnīcas efektu” izraisošās gāzes atmosfērā, klimata maiņas ietekme uz ūdens ciklu, bioloģiskā daudzveidība, pārtuksnešošanās un ekstremālas dabas parādības, ilgtspējīga zemes lietošana, klimata maiņas ietekme uz jūras ekosistēmām, operatīvā prognozēšana un modelēšana.³

Jaunu zinātnes finansēšanas mehānismu, tādu kā “integrētie projekti”, izveide ļāva attīstīties multidisciplināriem pētījumiem, kas ir īpaši svarīgi, pētot tik komplicētu parādību kā klimata maiņa. EK 6. ietvarprogrammā tika izstrādāti pieci lieli integrētie projekti (IP), kuru tematika ietvēra pētījumus par okeāna un iekšzemes ūdeņu lomu klimata veidošanā un klimata maiņas ietekmi uz ūdeņu sistēmām. Šajā sakarā īpaši pieminami integrētie projekti – **ENSAMBLES**, kas būtiski uzlaboja klimata maiņas prognožu ticamību Eiropai, un **ADAM**, kura mērķis bija izstrādāt ieteikumus Eiropas klimata politikas izveidei, ietverot gan klimata maiņas mazināšanu, gan adaptācijas stratēģijas, lai mazinātu klimata maiņas negatīvās sekas.

Nesen uzsāktās EK 7. ietvarprogrammas (2007–2013) prioritātes ir Zemes sistēmas funkcionēšana klimata maiņas apstākļos, nākotnes klimata prognozēšana, klimata maiņas sociālekonomiskie aspekti, kā arī adaptācijas un seku mazināšanas politika. Pastiprināta uzmanība tiek pievērsta tehnoloģiju izstrādei, kam jāļauj mazināt klimata maiņas ietekmes negatīvās sekas.

Klimata maiņas ietekme uz ūdeņiem kļuvusi par vienu no Eiropas Komisijas Apvienotā pētījumu centra (JRC) prioritātēm. 2005. gadā centrs apkopoja Eiropas nacionālo un reģionālo pētniecisko projektu un programmu rezultātus par klimata maiņas ietekmi uz hidroloģisko ciklu; klimata maiņas ietekmi uz Eiropas ezeriem un upju sateces baseiniem, piekrastes ekosistēmām; plūdu un sausuma riska palielināšanos saistībā ar klimata maiņu; klimata maiņas iespaidu uz Eiropas ūdeņu struktūrdirektīvas ieviešanas pasākumiem; klimata maiņas ietekmi uz ūdens lietošanu un lauksaimniecību,⁴ bet 2006. gadā JRC veica padziļinātu analīzi par klimata maiņas ietekmi uz Eiropas jūrām un to piekrasti.

Pašlaik politikas līmenī klimata maiņas stratēģijas programmas un seku mazināšanas pasākumu plāni tiek realizēti visās ekonomiski attīstītajās valstīs. Lielāko daļu šo politikas programmu atbalsta viena vai pat vairākas nacionāla līmeņa pētījumu programmas.⁵ Atkarībā no valstu ģeogrāfiskā novietojuma īpatnībām un ģeopolitiskās situācijas pastiprināta uzmanība gan stratēģiskajās programmās, gan pētījumos tiek pievērsta klimata maiņas ietekmes aspektiem, kuri, pēc ekspertu vērtējuma, saistīti ar lielāko risku un kuri var izraisīt būtiskākās sociālekonomiskās sekas. Tā, piemēram, tematiski organizētajā Lielbritānijas klimata maiņas ietvarprogrammā lielākā uzmanība pievērsta teritorijas applūšanas prognozēm un plūdu riska mazināšanas pasākumiem, lauksaimniecības adaptācijai, izmaiņām bioloģiskajā daudzveidībā u. c.,⁶ bet Čehijas Republikas Nacionālajā klimata maiņas adaptācijas pasākumu plānā un ar to saistītajos izpētes projektos uzsvars likts uz plūdu risku, ūdens patēriņu lauksaimniecībai un pasākumiem, lai adaptētu mežsaimniecības nozari.

Somijas nacionālās klimata adaptācijas stratēģijas atbalstam tika izveidota pētījumu programma **FINADAPT**,⁷ kurā apvienojās 11 valsts vadošie vides pētījumu centri. Programmas ietvaros tika izvērtēta Somijas vides un sabiedrības adaptācijas jauda sagaidāmajām klimata pārmaiņām, tostarp jautājumos, kas saistīti ar ūdens pieejamību un kvalitāti, plūdu un sausuma risku, potenciālajiem draudiem ūdeņu ekosistēmām.

Pētījumu stāvoklis Latvijā

Latvijā pastāv ievērojams, kaut samērā sadrumstalots vides zinātņu potenciāls. Aktīvi darbojas ap 50 zinātņu doktoru, promocijas darbus pašreiz izstrādā 25 doktoranti. Pētījumi tiek veikti Latvijas Universitātes Bioloģijas, Ģeogrāfijas un zemes zinātņu, kā arī Fizikas un matemātikas fakultātē, Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauku inženieru fakultātē, Latvijas Hidroekoloģijas institūtā, Latvijas Zivju resursu aģentūrā, LU Bioloģijas institūtā un Daugavpils Universitātes Dabaszinātņu un matemātikas fakultātē.

Speciālistu papildinājumu vides zinātnes nozarei nodrošina studiju programmas trijās Latvijas augstskolās: LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātē, Bioloģijas fakultātē, Fizikas un matemātikas fakultātē, LLU Lauku inženieru fakultātē un DU Dabaszinātņu un matemātikas fakultātē. Doktorantūras līmeņa studiju projektu izpildē universitāšu katedras bieži kooperējas ar zinātniskajiem centriem – Latvijas Hidroekoloģijas institūtu, Latvijas Zivju resursu aģentūru un LU Bioloģijas institūtu.

LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātes Vides zinātnes nodaļā tiek pētīts vides piesārņojums ūdenstilpēs un augsnes vidē, izstrādāti piesārņojuma izkliedes modeļi, tiek analizētas ainavu aizsardzības un izveides likumsakarības, pilsētvide. Tiek izstrādātas metodes degradētas vides rekultivācijai, pētīts vielu aprites raksturs vidē, pilnveidotas vides analīzes un monitoringa metodes. Tiek veikti

pētījumi ilgspējīgas attīstības indikatoru izstrādei. Tiek pētīts klimata mainības un tās ietekmes uz ūdeņu ekosistēmām raksturs.

LU Bioloģijas fakultātē 2003. gadā tika izveidota Hidrobioloģijas katedra. Katedras zinātnieki pēta klimata maiņas ietekmi uz Latvijas iekšējo ūdeņu floras un faunas bioloģisko daudzveidību, kā arī potenciāli toksisko aļģu izplatības bioloģiju saistībā ar iekšējo ūdeņu un jūras piekrastes ūdeņu eutrofikāciju un klimata faktoriem, izstrādā un ievieš biotestēšanas metodes ūdeņu vides veselības izvērtēšanai.

LU Fizikas un matemātikas fakultātes Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija izveidota 1994. gada decembrī, apvienojot vairākas Elektrodinamikas un nepārtrauktas vides mehānikas katedras pētnieciskās grupas. Laboratorija veic fizikālo lauku mērījumus Rīgas līcī, upēs un ūdenskrātuvēs (sadarbībā ar Latvijas Zivsaimniecības pētniecības institūtu), fizikālo lauku un vertikālās struktūras modelēšanu un hidrodinamikas operacionālo modelēšanu Rīgas līcī, izstrādā integrālos ilgtermiņa modeļus piekrastes sanešu pārnesei un veic mākslīgo datu kopu sintēzi prognostiskiem aprēķiniem.

Latvijas Hidroekoloģijas institūts (agrāk LU Hidroekoloģijas institūts) ir Izglītības un zinātnes ministrijas pārraudzībā esoša publisko atvasināto tiesību iestāde. 2007. gadā institūta pārraudzību pārņems Vides ministrija. LHEI tika izveidots 1994. gadā, konsolidējot jūras ekoloģijas zinātnisko potenciālu toreizējā Latvijas Hidrometeoroloģijas pārvaldē un LZA Bioloģijas institūtā. Institūta pētnieki veic pētījumus par biogeoķīmiskajiem procesiem Baltijas jūrā un šīs jūras bioloģisko daudzveidību. LHEI ir jūras vides monitoringa programmas izpildītājs Latvijā un datu bāzes turētājs. Institūta iegūtā informācija par Baltijas jūras vides stāvokli tiek nodota Starptautiskajai Baltijas jūras vides aizsardzības komisijai (HELCOM) un Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūrai. Pēdējo gadu laikā institūts izstrādājis vairākus lietišķos pētījumus, lai zinātniski nodrošinātu ES Ūdeņu struktūrdirektīvas ieviešanu Latvijas jūras piekrastes un pārejas ūdeņos, kā arī pamatotu jūras

aizsargājamo teritoriju izveidi Baltijas jūras Latvijas piekrastē un noteiktu šo teritoriju apsaimniekošanas režīmu.

LLU Lauku inženieru fakultātes Vides un ūdenssaimniecības katedra. Katedras zinātnieki veic pētījumus par lauksaimniecības ietekmi uz vidi, augsnes ūdens režīmu, meliorācijas ietekmi uz noteces režīmu, hidroloģisko procesu matemātisko modelēšanu, barības vielu noplūdi no lauksaimniecības. Katedra veic regulāru lauksaimniecības noteču monitoringu Latvijā.

Latvijas Zivju resursu aģentūra izveidota 2004. gadā, apvienojot un reorganizējot valsts uzņēmumu "Latvijas Zivsaimniecības pētniecības institūts" un vairākas zivju audzētavas. LZRA ir Zemkopības ministrijas pārraudzībā esoša valsts tiešās pārvaldes iestāde, kas īsteno valsts politiku zivju krājumu zinātniskajā izpētē un mākslīgajā atražošanā, nodrošinot nacionālā un starptautiskā līmenī ilgtspējīgas, ar zivju resursu un vides stāvokli sabalansētas zvejas iespējas Ziemeļaustrumu Atlantijā, Baltijas jūrā, Rīgas līcī un iekšējos ūdeņos. LZRA nodrošina mūsu valsts saistības EK Zivsaimniecības datu vākšanas programmas īstenošanā, veic daudzgadīgo zivju krājumu novērtēšanu un prognozēšanu Baltijas reģionā. LZRA zinātnieki aktīvi piedalās Starptautiskās jūru pētīšanas padomes (ICES) darbā, vada vairākas no tās darba grupām. Zivju krājumu izvērtēšanas rezultāti un citi zvejniecību raksturojoši dati tiek nodoti ICES starptautiskajai datu bāzei. Pēdējos gados tiek attīstīta ekosistēmas un daudzugu pieeja zivju krājumu modelēšanā un prognozēšanā. Latvijas iekšējos ūdeņos LZRA veic monitoringa tipa ūdenstilpju zivju resursu, ihtocenozu sugu un zivju izmēru izmaiņu izpēti gan intensīvi, gan maz apzvejotās ūdenstilpēs. Nacionālās vides monitoringa programmas ietvaros LZRA piedalās bioloģiskās daudzveidības monitoringa Latvijas upju biotopu un sugu monitoringa apakšprogrammā.

LU Bioloģijas institūta Hidrobioloģijas laboratorijā tiek pētītas iekšējo ūdeņu ekosistēmas, bioloģiskās daudzveidības raksturs un pieejas tā izvērtēšanai. Izstrādāti bioindikatori antropogēno ietekmju izpētei, tiek veikti ilgtermiņa ekoloģisko novērtējumu pētījumi, analizēts vides piesārņojums un tā ietekme uz biotu.

Daugavpils Universitātes Dabaszinātņu un matemātikas fakultātes Ekoloģijas institūts izveidots 2004. gada oktobrī, apvienojot Ekoloģijas laboratorijas un Bioloģijas katedras pētnieciskās grupas. Institūts veic fundamentālos un lietišķos pētījumus bioloģijā (īpaši ūdens un meža bioloģisko resursu izpētē) un vides zinātnē (īpaši dabas aizsardzības un teritoriju attīstības plānošanā). DU Ekoloģijas institūts ir vienīgā zinātniskā institūcija Austrumlatvijā, kas veic šādus pētījumus.

Pēdējo piecu gadu laikā zinātnes prioritārā virziena izstrādātāji publicējuši trīs monogrāfijas un 64 rakstus vispāratzītos starptautiski citējamos zinātniskos žurnālos, kā arī 57 publikācijas Latvijas zinātniskajos žurnālos un citos zinātniskos izdevumos. Par prioritātei tuvu tematiku iegūti trīs patenti.

Nozares SVID analīze

Stiprās puses

- **Aizvien pieaugoša prioritāte Eiropā.** Uzkrājoties faktiem par klimata maiņas ietekmes būtiskumu, mērogiem un ilglaicību, pētījumiem šajā nozarē tiek pievērsta arvien lielāka uzmanība. Pētījumu atbalsta pasākumos papildus koordinējošajam Zinātnes ģenerāldirektorātam iesaistās arī Vides ģenerāldirektorāts, Lauksaimniecības un lauku attīstības ģenerāldirektorāts, Zvejniecības un jūrniecības ģenerāldirektorāts, kā arī EK Apvienotais pētījumu centrs. Paveras plašas iespējas piedalīties starptautiskās pētījumu programmās un projektos.
- **Lokalizācijas nepieciešamība.** Lai arī cik augstas būtu pētījumu jaudas prasības globāla un reģionāla rakstura pētījumu veikšanai, konkrētu klimata maiņas adaptācijas pasākumu zinātniskajam pamatojumam nepieciešamas augstas izšķiršanas spējas vietēja rakstura prognozes, kuras jānodrošina vietējam zinātniskajam potenciālam.

- **Līdzdalība starptautiskos projektos un programmās, starptautiskā atpazīstamība.** Pateicoties starptautisko komisiju – Baltijas jūras vides aizsardzības komisijas (HELCOM) un Starptautiskās jūru pētīšanas padomes (ICES) – darbībai, kā arī Ziemeļvalstu padomes vides pētījumu programmai, tāpat starptautisko zinātnieku apvienību, tādu kā Baltijas jūras biologu asociācijas (BMB) un Baltijas okeanogrāfu konferences (CBO) aktivitātēm, Baltijas jūras reģionā izveidojušās stabilas starptautiskās zinātniskās sadarbības tradīcijas. Latvijas vides pētnieki piedalās Eiropas Savienības pētnieciskajos projektos, jau sākot ar 4. pētniecības ietvarprogrammu (1994–1998). Latvijas vides pētniecības centros veiktie pētījumi ir starptautiski atpazīstami: piemēram, Latvijas Zivju resursu aģentūras (agrāk Latvijas Zivsaimniecības pētniecības institūta) izstrādātās zivju krājumu prognozes, Latvijas Hidroekoloģijas institūta (agrāk LU Hidroekoloģijas institūta) pētījumi par bioģeoķīmiskajiem procesiem saistībā ar Baltijas jūras eutrofikāciju, LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātes pētījumi par krasta procesiem un organiskā oglekļa apriti sateces baseinos, LLU Lauku inženieru fakultātes pētījumi par procesiem lauksaimniecības sateces baseinos, LU Fizikas un matemātikas fakultātes Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorijas inovatīvās izstrādes Baltijas jūras hidroloģisko procesu modelēšanā.
- **Kadru sagatavošanas sistēma.** Speciālistu papildinājumu vides zinātnes nozarei nodrošina studiju programmas trijās valsts augstskolās: Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātē, Bioloģijas fakultātē, Fizikas un matemātikas fakultātē, Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauku inženieru fakultātē un Daugavpils Universitātes Dabaszinātņu un matemātikas fakultātē.
- **Kompetences daudzpusība un kompleksu pētījumu pieredze.** Konsolidējot Latvijā pieejamo vides zinātnes potenciālu, iespējams nodrošināt pilnu ekspertīzes spektru, kas nepie-

ciešams ietekmju uz ūdeņu vidi pētījumiem: ir kvalificēti klimatologi, hidrologi, bioģeokīmiķi, hidrobiologi, ihtiologi, speciālisti dabas procesu modelēšanā un ģeogrāfisko informācijas sistēmu eksperti.

- **Ilglaicīgās datu virknes.** Latvijas zinātnisko centru rīcībā ir vairākas reģionāli unikālas vides novērojumu datu virknes, kas aizsāktas jau 20. gs. 50. gados un vēl senāk: piemēram, dati par ledus iešanu Daugavā, hidrobioloģisko un hidroķīmisko novērojumu dati Salacā, planktona un bentosa monitoringa dati par Baltijas jūras centrālo daļu un Rīgas līci. Šie dati ļoti pieprasīti klimata ilglaicīgas ietekmes analīžu veikšanai.

Iespējas

- **Interese studentu vidū.** No visām vides zinātņu disciplīnām tieši ar ūdeņu pētījumiem saistītie studiju kursi izceļas ar popularitāti studentu vidū. Tas skaidrojams ar vispārējo interesi par ūdeņu vides pētījumiem, iespēju izstrādāt studiju un promocijas darbus spēcīgās pētnieku grupās un tālākas karjeras iespējām. Tomēr jāzīmē, ka studentiem, sevišķi maģistru studiju kursu līmenī, nereti ir grūtības ar dabas sistēmu funkcionēšanas likumsakarību izpratni, kas prasa kombinēt zināšanas matemātikā, fizikā, ķīmijā un dzīvības zinātnēs.
- **Daudzsološi jauni zinātnieki.** Pēdējo gadu laikā vides zinātnē sevi pieteikuši vairāki jauni daudzsološi pētnieki. Tomēr, kaut gan ir interesanti pētījumu rezultāti un augsta līmeņa publikācijas, jauno zinātnieku promocija notiek gausi. Nozarē noteikti vēl nav sasniegts zinātniskā personāla piesātinājums.
- **Uzsvars uz procesu pētījumiem.** Pēdējos gados vides zinātnēs tiek veikts samērā daudz aprakstošu strukturālu darbu. Tas vairāk orientējis pētniecisko pieeju un metodoloģiju uz empīrisku datu vākšanu un mazāk – uz dabā notiekošo procesu cēloņsakarību analīzi. Tomēr vēl pastāv uz procesiem orientēto pētījumu tradīcijas, kuras klimata maiņas ietekmes pētījumi ļaus attīstīt tālāk.

- **Sinergijas ar citām pētniecības nozarēm.** Klimata maiņas ietekmes pētījumiem jāizmanto iespējas, kuras potenciāli var sniegt sadarbība ar citām pētījumu nozarēm, it īpaši ar Latvijā 2006.–2009. g. noteiktajiem prioritārajiem zinātnes virzieniem – agrobiotehnoloģiju, enerģētiku, meža zinātņi, kā arī ar sociālekonomisko pētījumu nozarēm.
- **Sadarbība dominē pār konkurenci.** Atšķirībā no pētījumu nozarēm, kuru rezultāts ir komercspējīga inovācija, vides zinātnē, kura galvenokārt pilda sabiedrības pasūtījumu, nav pārāk liela konkurence starp zinātnieku grupām un valstīm. Sadarbība un starptautiska palīdzība jaudas celšanā parasti dominē pār konkurences tendencēm, un pētījumu rezultātu slēpšana ir reta parādība. Jārēķinās ar to, ka situācija var mainīties, kad vides zinātnes radītās jaunās zināšanas par klimata maiņas ietekmi sāks būtiski ietekmēt, piemēram, drošības politiku saistībā ar t. s. klimata bēgļu problēmu un stipri komercializētu tautsaimniecības nozaru, kā enerģētikas, zemes tirgus, lauksaimniecības attīstību.
- **Sabiedrības izglītošana un informēšana.** Klimata maiņas ietekme skars ne tikai dažādus tautsaimniecības sektorus un abstraktas sociālo partneru grupas, bet arī ikkatra iedzīvotāja dzīves kvalitāti. Tādēļ viena no svarīgākajām vēl līdz galam neizmantotajām iespējām ir Latvijas vides zinātnes potenciāla izmantošana sabiedrības izglītošanai un informēšanai. Sabiedrībai jāsaņem līdzsvarota, taču kompetenta un konkrētos faktos balstīta informācija par klimata maiņas cēloņiem, apmēriem un sagaidāmo ietekmi uz dažādām dzīves sfērām. Vienlaikus šī ir arī iespēja stiprināt sabiedrībā pārliecību, ka valsts rūpējas par iedzīvotāju dzīves kvalitāti nākotnē, un celt vides zinātnes prestižu.

Vājās puses

- **Sadrumstalotība un vāja pētījumu koordinācija.** Trūkstot vienotam koordinētam pasūtījumam pēc vides politikas zinātniskā atbalsta, lēni attīstās vides zinātņu vienota nacionālā

stratēģija. Pētījumu koordinācija starp dažādu sektoru pakļautībā esošiem pētījumu centriem un pat starp vienas augstskolas dažādām struktūrvienībām galvenokārt notiek pēc zinātnieku pašu iniciatīvas specifisku starpdisciplināru projektu izstrādei. Tomēr, par spīti vides zinātnes kompleksajai būtībai, šādu starpdisciplināru pētījumu skaits ir neliels.

- **Lēna kadru atjaunošanās.** Lai gan vides zinātnes disciplīnas visumā nevar sūdzēties par studentu intereses trūkumu, jauno speciālistu profesionālā izaugsme noris pārāk lēni. Doktora disertāciju izstrāde paredzēto triju–četrus gadu vietā parasti prasa krietni ilgāku laiku. Nozarē veidojas situācija, kad vecākās paaudzes pētnieki, kas kvalifikāciju ieguvuši vēl PSRS laikā, pakāpeniski atstāj aktīvo zinātni, bet jaunu zinātņu doktoru, kas varētu stāties viņu vietā, ir maz. Šīs parādības galvenais iemesls ir motivācijas trūkums: jauno doktoru atalgojuma pieaugums, tālākas pētnieciskās izaugsmes (pēcdoktorantūras) un karjeras iespējas neatsver disertācijas pabeigšanai un aizstāvēšanai nepieciešamās pūles.
- **Materiāli tehniskās bāzes novecošanās.** Pētījumu materiālas bāzes atjaunošana notikusi gandrīz vienīgi īslaicīgu projektu ietvaros. Nozare nav saņēmusi mērķa dotācijas pētījumu infrastruktūras nostiprināšanai. Līdz ar to dārgākas un ekspluatācijā sarežģītākas iekārtas praktiski nav iegādātas. Neapmierinoša ir ne tikai laboratorijas pētījumu, bet arī lauka datu vākšanas infrastruktūra: lauku bāzes, novērojumu platformas, transporta līdzekļi u. c. Pētnieciskie centri un laboratorijas esošās infrastruktūras izmantošanā kooperējas nepietiekami.
- **Nepietiekama jaunu metožu izmantošana.** Pētījumu neapmierinošo metodoloģisko līmeni pirmām kārtām izraisa finansējuma trūkums infrastruktūrai, taču te vainojama arī pašu pētnieku nepietiekamā mūsdienu metodoloģiskā arsenāla pārzināšana, it īpaši citu nozaru – dzīvības zinātņu, ķīmijas, fizikas metožu izmantošanā vides zinātnēs. Vairāk jāizkopj arī vides zinātnieku spēja efektīvi izmantot informācijas

tehnoloģiju iespējas – modernus datu bāzu uzturēšanas rīkus, arī ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (GIS), modeļēšanas un datu statistiskās apstrādes līdzekļus.

Draudi

- **Starpnozaru sadarbības nepietiekamība.** Adaptācija klimata maiņai pēc savas būtības ir starpsektoru problēma. Nepietiekamā sadarbība starp valsts iestādēm adaptācijas politikas izstrādē neveicina pasūtījumu pēc starpdisciplināriem pētījumiem.
- **Sadarbības trūkums ar valsts iestādēm** apdraud galvenokārt akadēmiskos pētījumu centrus augstskolās. Disciplināri ierobežotu problēmu risināšanai sektori cenšas izmantot paši “savas” lietišķo pētījumu struktūras vai arī pasūta pētījumus konsultantfirmām, ar kurām akadēmiskajām pētnieku grupām grūti konkurēt operativitātes un projekta pārvaldības ziņā, bet kuras projektu izstrādē visbiežāk iesaista ekspertus no akadēmiskajām pētnieku grupām. Vides sektorā joprojām pastāv tendence nodalīt sistemātiskos vides monitoringa novērojumus no to rezultātu zinātniskas analīzes, tādēļ, no vienas puses, cieš monitoringa plānošanas un izpildes kvalitāte, bet, no otras puses, uzkrātie dati netiek pilnā mērā izmantoti pētnieciskiem nolūkiem.
- **Komerčiālā pasūtījuma utilitārais raksturs.** Lai gan vides zinātņu un it īpaši klimata maiņas ietekmes pētījumiem ir milzīga sociāli ekonomiska nozīme ilgākā laika perspektīvā, šo pētījumu rezultāti parasti nav attiecināmi uz kādas konkrētas komercstruktūras darbību īsā kapitāla atražošanas ciklā. Tādēļ komercstruktūru pasūtījums vides zinātnei parasti aprobežojas ar šauri specifisku ietekmes uz vidi ziņojumu sastādīšanu, nevis ar kompleksu, tālejošu problēmu risināšanu.

SVID analīzes secinājumi

- Vides zinātnes – klimata maiņas reģionālās ietekmes uz ūdeņu ekosistēmām pētījumu iekļaušana Latvijas prioritāro fundamentālo un lietišķo zinātnes virzienu sarakstā ļaus Latvijai

izstrādāt lokālajai situācijai un prognozēm atbilstīgu nacionālo adaptācijas politiku un kā līdztiesīgai partnerei piedalīties Eiropas Savienības klimata maiņas adaptācijas politikas izveidē un īstenošanā.

- Latvijā ir samērā stiprs vides zinātnes potenciāls ar starptautiskās sadarbības pieredzi. It īpaši ūdeņu vides pētījumos vairākos Latvijas zinātniskajos centros tiek veikti reģionālas nozīmes pētījumi starptautiska līmeņa kvalitātē. Viena no lielākajām vērtībām ir ilglaicīgo novērojumu datu virknes. Diemžēl Latvijas vides zinātnieku atpazīstamība starptautiskā mērogā, it īpaši Baltijas reģionā, nereti ir labāka nekā pašu valstī.
- Studentu interese un attiecīgu studiju kursu esamība vairākās augstskolās nodrošina pētījumu prioritātes realizēšanai nepieciešamo jauno kadru sagatavošanu bakalaura un maģistra līmenī. Doktorantūras studiju kvalitātes paaugstināšanai efektīvāk jāizmanto pētījumu nozarē pastāvošās starptautiskās sadarbības iespējas. Vairāk jāmudina jaunie zinātnieki nekavēties ar promocijas darbu aizstāvēšanu: prioritārās zinātnes nozares ietvaros jārod iespēja veidot pēcdoktorantūras projektu sistēmu ar motivējošiem darba apstākļiem un atalgojumu. Kadru gatavošanā jāizmanto iespējas, kuras dod sadarbība starp dažādām augstskolām un starp fakultātēm vienas augstskolas ietvaros.
- Nopietns uzsvars liekams uz vides zinātnes komunikāciju. Lai gan sabiedrībā visumā pastāv liela interese par vides jautājumiem, izpratnes līmenis par klimata maiņas procesiem un to iespējamajām ietekmēm un patiesajām adaptācijas prioritātēm ir nepietiekams un bieži vien deformēts. Sabiedrības izglītības un informēšanas pasākumu papildu vērtība būs labāka sadarbība ar visu līmeņu sociālajiem partneriem, arī ar politikas veidotājiem.
- Jāpanāk, lai vides zinātnes potenciāls pilnā mērā tiktu izmantots **nacionālās** klimata maiņas adaptācijas stratēģisko jautājumu risināšanā. Lai tas notiktu, vispirmām kārtām jāizveido pati šāda starpsektoru klimata maiņas adaptācijas politika.

Jānoskaidro, kāda veida zinātniskais atbalsts pēc satura detalizācijas pakāpes un formas nepieciešams dažādiem valsts pārvaldes sektoriem – vides aizsardzībai, lauksaimniecībai, enerģētikai, transportam, reģionālajai attīstībai un telpiskajai plānošanai, kā arī dažādu līmeņu pašvaldībām.

- Nopietni jāpapildina un jāatjauno nozares pētījumu materiāli tehniskā bāze un jāstiprina zinātnisko centru un laboratoriju kooperēšanās zinātnes infrastruktūras izmantošanā.

Nozares attīstības perspektīvas Latvijā

Neatkarīgi no piesātinājuma un konkurences vienmēr būs pieprasījums pēc pētījumiem, kas palīdz veidot reģionāla un nacionāla līmeņa klimata adaptācijas politiku, tāpēc neatkarīgi no konjunktūras vides zinātņu pētījumiem ir svarīga stratēģiska nozīme. Klimata maiņas adaptācija ir nopietns izaicinājums visu Eiropas valstu politikai un sociālekonomiskajai stratēģijai, nav izslēgts, ka saskarsme ar klimata maiņas izraisītajām problēmām pastiprinās nacionālo interešu izvirzīšanu priekšplānā. Šādos apstākļos būtu tuvredzīgi neveicināt vides zinātnes attīstību un ļauties starpvalstu apvienību ieteikumiem un reģionāla rakstura prognozēm un analīzēm, kuras veikušas ekonomiski spēcīgākās kaimiņvalstis.

Nozares attīstības svarīgākie priekšnoteikumi ir:

- 1) adekvāts izpratnes līmenis par klimata maiņas ietekmes patiesajiem apmēriem, ilglaicību un nenovēršamību 21. gadsimtā politikas veidotāju vidū, kas veicinātu vienotas klimata maiņas adaptācijas politikas izveidi, kura savukārt kļūtu par galveno vides zinātnes rezultātu adresātu un veicinātu problēmas sašķēpības pakāpei atbilstīgu pasūtījumu.
- 2) pētījumu integrācija, kuru nodrošina valsts pētījumu programmas izstrādāšana prioritātes ietvaros un kura ļaus sasniegt nepieciešamo kritisko masu tālākai paātrinātai pētījumu attīstībai.

- 3) vides zinātņu rezultātiem salīdzinājumā ar pētījumu jomām, kuras tieši saistītas ar tirgusspējīgu inovāciju, raksturīgs ilgs un grūti kvantificējams rezultātu atražošanās cikls. Lai vides pētījumi, kas līdz šim nekad nav ietilpuši Latvijas prioritāri atbalstāmo zinātņu virzienos, dotu paredzamo atdevi un pilnvērtīgi izmantotu pirmā prioritārizācijas perioda (2006.–2009. g.) radīto impulsu, vides zinātnes prioritārajam statusam jāsiglabājas arī pēc 2009. gada.
- 4) vides zinātne un it īpaši ar klimata maiņas adaptāciju saistītie pētījumi ir globāla rakstura prioritāte un saņem nozīmīgu atbalstu starptautiskās kooperācijas veicināšanai. Tādēļ ieguldījums nozares pētījumu jaudas celšanā atmaksāsies arī starptautisko pētījumu programmu finansējuma veidā. Tā, piemēram, Starptautiskā Baltijas jūras izpētes programma ERA-NET+ formātā (30% ES līdzfinansējuma) uzsāks darbu jau 2007. gadā un ir viena no reālākajām kandidātēm, lai tiktu turpināta kā kopīgs pētījums ES Līguma 169. panta kārtībā (50% ES līdzfinansējuma).

Nacionālās programmas prioritātes

Prioritātes ietvaros veidojamās nacionālās programmas mērķi ir šādi.

Novērtēt klimata īstermiņa, vidēja termiņa un ilgtermiņa mainības ietekmes uz Latvijas iekšējo ūdeņu un Baltijas jūras vides kvalitāti un ekosistēmām un radīt zinātnisku pamatu Latvijas vides politikas un sektoru politiku adaptācijai klimata maiņai. Šo mērķu sasniegšanai vispirms nepieciešams, izmantojot un pilnveidojot esošos klimata maiņas scenārijus Baltijas jūras reģionam, izveidot vairākus nepretrunīgus ūdens vides režīmveidojošo parametru maiņas scenārijus datu virkņu veidā. Jānovērtē klimata mainības iespējamā ietekme uz Latvijas iekšējo ūdeņu kvalitāti un izmantošanas

iespējām, lai sekmētu sateces baseinu pārvaldības sistēmas izveidi un nodrošinātu ūdeņu resursu aizsardzību un ilgtspējīgu izmantošanu hidroenerģētikā, lauksaimniecībā, dzeramā ūdens sagatavošanas nodrošināšanā un zivsaimniecībā. Jāprognozē klimata mainības iespējamā ietekme uz fizikāli okeanogrāfisko režīmu, krasta procesu dinamiku, biogeoķīmiskajiem procesiem un ekosistēmām Baltijas jūras Latvijas teritoriālajos ūdeņos un ekonomiskajā zonā, lai sekmētu jūras vides kvalitātes un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu un jūras resursu un pakalpojumu ilgtspējīgu izmantošanu.

Prioritārajiem nacionālās programmas uzdevumiem jābūt:

- **Izvērtēt un adaptēt reģionālos klimata mainības modeļus**, lai iegūtu ūdens objektu stāvokli veidojošo parametru – gaisa temperatūras, mākoņainības, saules radiācijas, nokrišņu daudzuma, vēja un jūras robežstāvokļa parametru datu virknes ar nepieciešamo laiku un telpisko detalizāciju.
- **Prognozēt klimata mainības ietekmes uz upju noteci** un noteces sezonālās mainības raksturu. Izvērtēt noteces ilgtermiņa mainības raksturu.
- **Adaptēt trīsdimensionālos jūras stāvokļa modeļus**, lai izveidotu izejas datu virknes jūras biogeoķīmisko procesu un ekosistēmas evolūcijas prognozei.
- **Izveidot sateces baseina modeļus**, kas ļautu prognozēt ūdens un vielu noteci no Latvijas teritorijas, īpašu uzmanību pievēršot neorganisko barības vielu un organiskā oglekļa savienojumu noplūdei.
- **Izvērtēt iespējamo klimata mainības ietekmi uz Latvijas iekšējo ūdeņu ekosistēmām** un ūdeņu bioloģisko daudzveidību.
- **Prognozēt krasta erozijas (noskalošanas) un sanešu akumulācijas (uzkrāšanās) zonu izmaiņas** un sanešu uzkrāšanās krastā un jūras seklūdens joslās iespējamo ietekmi uz ekosistēmu stāvokli.
- **Prognozēt klimata mainības ietekmi uz biogeoķīmiskajiem procesiem Baltijas jūras Latvijas ūdeņos**, piemēram, slāpekļa

fiksāciju, sedimentāciju, procesiem nogulumos, neorganisko barības vielu reģenerāciju un izslēgšanu no aprites (sekvestrēšanu).

- **Prognozēt**, kā izmaiņas neorganisko barības elementu (N, P, Si) aprītē tālāk ietekmēs **jūras pelagiāles ekosistēmas produktivitāti**.
- **Izvērtēt iespējamo klimata mainības ietekmi uz Baltijas jūras ekosistēmām un bioloģisko daudzveidību** Baltijas jūras Latvijas ūdeņos, t. sk. uz biotisko sabiedrību trofisko struktūru un populāciju dinamiku.
- **Izstrādāt ilgtermiņa prognostisku modeli zivju krājumu dinamikas, zivju augšanas un ihtiocenožu struktūras izmaiņu novērtējumam**, kas balstīts uz klimatisko un antropogēno faktoru ietekmi, un prognozēt zivju krājumu dinamiku un paaudžu ražību.
- **Prognozēt ekstremālo noteces režīmu (plūdu, ilgstošu sausuma periodu) iespējamību** un identificēt riska zonas.
- **Izvērtēt klimata maiņas potenciālo ietekmi uz hidroenerģētikas, vēja enerģētikas un ūdensapgādes attīstību**.
- **Novērtēt klimata mainības ietekmi uz Latvijas iekšējo ūdeņu kvalitāti** un ūdeņu izmantošanas iespējam dzeramā ūdens sagatavošanai un zivsaimniecībai (ieskaitot akvakultūru).

Ņemot vērā valsts pārvaldes institūciju un pašvaldību vajadzības:

- jāizstrādā **ieteikumi Latvijas sateces baseinu reģionu apsaimniekošanas plānošanai**, rēķinoties ar klimata mainības ietekmi;
- jāidentificē un **ģeogrāfiski jāiezīmē galvenās paaugstināta riska zonas Baltijas jūras un Rīgas līča Latvijas piekrastē** un jāizvērtē sagaidāmā ietekme uz piekrastes sauszemes ekosistēmām un piekrastes apsaimniekošanu;
- jāizvērtē **klimata maiņas un saimnieciskās darbības (ostas, krasta aizsargbūves u.c.) ietekme uz krasta procesiem** un to izmaiņām un jāizstrādā ieteikumi Latvijas ICZM stratēģijas izveidei un vietēja rakstura telpiskajai plānošanai;

- jāizstrādā **ieteikumi Baltijas jūras pasākumu plāna** (HELCOM) izveides un īstenošanas gaitā;
- jāizstrādā **ieteikumi Eiropas jūrniecības politikas un Jūru stratēģijas direktīvas** izstrādes un īstenošanas gaitā;
- jāizstrādā **ieteikumi ilgtspējīgas jūras dzīvo resursu** (galvenokārt zivju) **apsaimniekošanas politikas izveidei** un īstenošanai;
- jāizstrādā **ieteikumi ekoloģiski atbildīgai ostu un jūras transporta attīstībai**.

Atsauces

- ¹ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2001. Third Assessment Report: Climate Change 2001. www.ipcc.ch.
- ² *Moren-Abat M., Quevauviller Ph., Feyen L., Heiskanen A.-S., Noges P., Liche Solheim A., Lipatou E.* (eds.). Climate Change Impacts on the Water Cycle, Resources and Quality. Research-Policy Interface. Climate Change and Natural Hazards. Series 8. Directorate-General for Research, 2007. 149 p.
- ³ *Lipatou E.* (ed.). European Research on Climate Change: Catalogue of FP6 Projects. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005. 94 p.
- ⁴ *Eisenreich S. J.* (ed.). Climate Change and the European Water Dimension. European Commission – Joint Research Centre, 2005. 253 p.
- ⁵ *Hoepffner N.* (ed.). Marine and Coastal Dimension of Climate Change in Europe. European Commission – Joint Research Centre, 2006. 104 p.
- ⁶ *Footitt A., McKenzie M. et al.* Climate change and water adaptation issues. EEA Technical report. No. 2. European Environment Agency, 2007. 110 p.
- ⁷ *Carter T. R.* (ed.). Assessing the adaptive capacity of the Finnish environment and society under a climate change: FINADAPT – Summary for Policy Makers. Finnish Environment Institute, 2007. 76 p.
- ⁸ *McKenzie Hedger M., Corfee-Marlot J.* Adaptation to Climate change. What needs to happen next? Report of a workshop in the UK EU Presidency, London, November 2005. UK Environment Agency, 2006. 52 p.

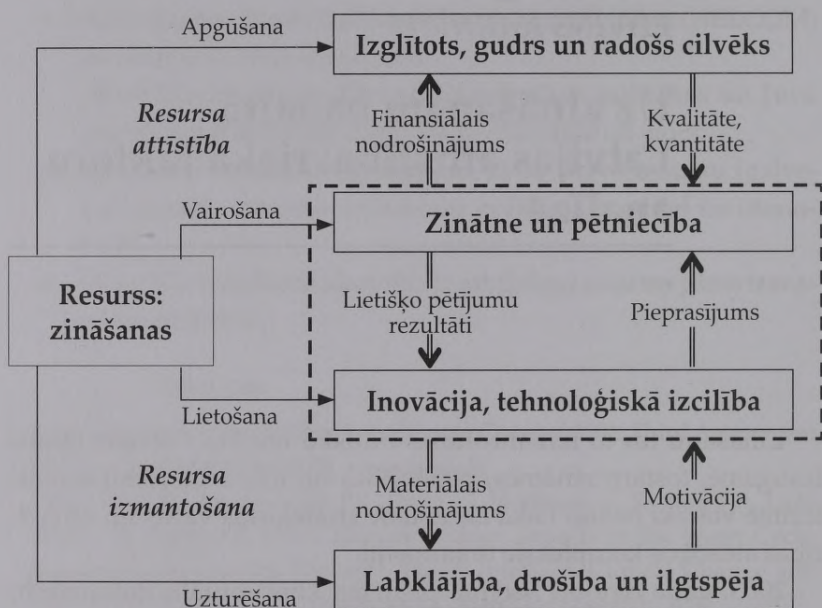
EDVĪNS KARNĪTIS

Uz zināšanām balstītā Latvijas attīstība: riska faktoru analīze

Zināšanu un to izmantošanas būtisko nozīmi Latvijas tālākā izaugsmē, tostarp zinātnes, pētniecības un inovāciju lomu skaidri iezīmē vairāki pēdējā laikā akceptētie stratēģiskie valsts un sabiedrības attīstības kompleksie dokumenti.

2005. gada oktobrī Saeima pieņēma konceptuālu dokumentu "Latvijas izaugsmes modelis: cilvēks pirmajā vietā",¹ kurš nosaka uz zināšanām balstītu un cilvēku centrētu Latvijas ilgtermiņa izaugsmi. Par galveno mūsu attīstības resursu ir izvirzītas iedzīvotāju zināšanas un gudrība, aktīva un prasmīga uzkrāto zināšanu potenciāla izmantošana. Par izaugsmes mērķi ir noteikta ikviena cilvēka dažādu dzīves kvalitātes aspektu paaugstināšana. Mērķa sasniegšanā jāiesaista visi valsts iedzīvotāji, koordinēti un līdzsvaroti jāattīsta visi dzīves kvalitātes aspekti, ievērojot veicamo darbību vienotību un izvēršanu pāri savas nozares, institūcijas un valsts formālajiem ietvariem un robežām.

Modeļa īstenošanai 2006. g. jūlijā Ministru kabinets akceptēja Nacionālo attīstības plānu 2007.–2013. g. (NAP) kā vidēja termiņa kompleksu programmu.² Plāns paredz virkni savstarpēji saistītu pasākumu zināšanu apgūšanai, vairošanai un izmantošanai, kā arī iedzīvotāju dzīves kvalitātes paaugstināšanai (1. zīm.). "Deklarācija par Ministru kabineta iecerēto darbību" tālāk konkretizē laika periodā līdz 2010. g. veicamo.³



1. zīm. Nacionālais attīstības plāns 2007.–2013. gadam

Šādu savstarpēji saistītu un papildinošu kompleksu dokumentu esamība nepārprotami vērtējama pozitīvi stabilas, ilgtspējīgas valsts, sabiedrības un ikviena indivīda izaugsmes nodrošināšanai. Vienlaikus tie skaidri iezīmē lielāko draudu attīstībai: mums nav un reāli nevar būt otra konkurētspējīga izaugsmes scenārija, jo valstī nav cita līdzvērtīga resursa. Tādēļ, lai sekmīgi virzītos pa nosprausto valsts attīstības ceļu, laikus jāapzinās grūtības un riska faktori, kuri mūs sagaida, ir jāpieņem atbildīgi politiski lēmumi (arī nepopulāri), ir jau iepriekš jākoncentrē resursi to pārvarēšanai, jāizstrādā attiecīgs darbnepārtrauces plāns (*contingency plan*). Šie uzdevumi ir daudz nozīmīgāki valsts ilgtspējīgai izaugsmei salīdzinājumā ar izvēlētās virzības priekšrocību un sasniegumu uzsvēršanu.

Attīstības plānošanas un īstenošanas sistēma

Koordinācijas un kontinuitātes trūkums valsts attīstības plānošanā un īstenošanā ir bijis nopietns kavējošs faktors tās izaugsmei visos iepriekšējos gados. Un arī šodien valsts ilgtspējīgas attīstības pamatprincipiem pilnībā atbilst tikai minētie dokumenti.

Visi zināšanu procesi (izglītība, pētniecība, inovācija un produktu attīstība, produktu tirgvedība un tirgus nišas iekarošana u. c.) ir ilgtermiņa, tāpēc stabilas virzības nodrošināšanai ļoti nepieciešama ir Latvijas attīstības ilgtermiņa koncepcija, saistot modeli ar vidējā termiņa programmatisko NAP. Joprojām Saeimā nav apstiprināta Zinātniskās darbības likumā paredzētā "Valsts zinātnes un tehnoloģijas attīstības stratēģija". Tāpat daudzās nozaru, reģionu un ministriju attīstības stratēģijas, koncepcijas, pamatnostādnes (dažādu analīžu autori min to kopskaitu 500–800 dokumentu robežās!) ir jāaktualizē, jāsabalansē un jāsakārto savstarpēji un ar kopējo virzību (robežu paplašināšana!); pašlaik vēl ir tikai daži pozitīvi piemēri.⁴

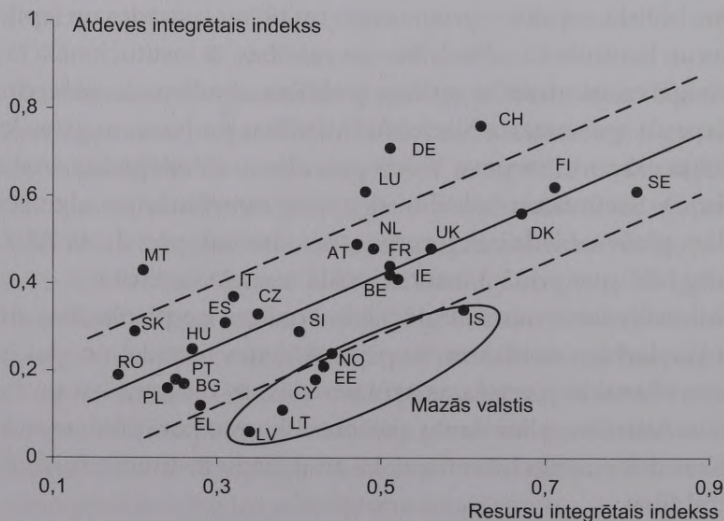
Otrs būtisks aspekts – programmu un plānu izstrādes un izpildes vadība un kontrole kā sabiedrības un valdības, tā institucionālā līmenī. Trīs galvenos virzošos spēkus (valdību, akadēmisko sabiedrību un biznesu) apvienojoša Nacionālā attīstības padome, augstas kvalifikācijas ekspertu forums, Valsts prezidentu (Stratēģiskās analīzes komisiju), Saeimu un valdību vienojošs koordinācijas algoritms, regulārs plašs sabiedrības forums – tas viss tiek paredzēts 2007. g. februārī MK apstiprinātā institucionālā modeļa sastāvā.⁵

Šādi veidojamā valsts stratēģiskās analīzes un pētniecības sistēma ir jāiedarbina steidzami. Kopējas sistēmas izveidei un efektīvai funkcionēšanai nepieciešams arī izstrādāt un pieņemt īsu un koncentrētu Attīstības plānošanas sistēmas likumu, kurā jābūt noteiktai attīstības dokumentu hierarhijai, kā arī dažādu institūciju funkcijām un atbildībai.

Zināšanu ekonomika

Uzņēmējdarbības un pētniecības sasaiste tradicionāli visās valstīs ir inovatīvo procesu trauklākais posms. Šī problēma Latvijā šobrīd ir īpaši spilgta, analītiskie pētījumi parāda, ka inovatīvo procesu atdeve (produkti, licences u. c.) ir vāja, tā neatbilst pat esošajiem resursiem (cilvēkresursi, zināšanu līmenis, investīcijas u. tml.), pēdējie netiek izmantoti efektīvi (2. zīm.).⁶

Jāņem vērā, ka jebkura uzņēmēja galvenais mērķis biznesā ir peļņa; kādā nozarē, ar kādiem produktiem un darbības veidu to iegūt – tas ir otršķirīgs jautājums, kurš faktiski ir instruments peļņas iegūšanai. Inovatīvajā biznesā būtiski palielinās riska faktori – nepieciešams daudz lielākas investīcijas ieguldīt pētniecībā un darbaspēka izglītošanā, produkta izstrādē investētā kapitāla atdeves laiks ir garš (*riska kapitāls*), izstrādes laikā bieži ir grūti noteikt, vai un cik produkts būs sekmīgs tirgū un cik daudz ir mērķtiecīgi tajā investēt.



2. zīm. Izmantoto inovāciju resursu atdeve Eiropas valstīs

Acīmredzot nepietiek ar tradicionālajiem inovatīvu uzņēmējdarbību stimulējošajiem pasākumiem (klasteri, kompetences centri, tehnoloģiskie/biznesa inkubatori/centri/parki, riska/sēklas kapitāli, izglītošanas un konsultāciju programmas u. tml.). Papildu tam visai valsts uzņēmējdarbības atbalsta politikai (MVU, eksporta u. c.) ir jākļūst selektīvai, radot uzņēmējiem nepieciešamo motivāciju tieši inovatīvam biznesam. Ar valsts rīcībā esošajiem instrumentiem – likumdošanu un nodokļu politiku – īpaši jāstimulē inovatīva uzņēmējdarbība (neder princips “tirgus izšķirs”), izmantojot pilnībā visu nelielo “kustības brīvību”, ko mums atstāj ES regulas un direktīvas.

Turklāt mūsu mazo un vidējo uzņēmumu (un bieži arī lielo uzņēmumu) jauda ir nepietiekama jaunu produktu izstrādei un akadēmiskā potenciāla iesaiste ir pilnīgi nepieciešama.⁷ Taču zinātnieku ieinteresētība un pētījumu aktivitāte strauji samazinās, pētījumiem pārejot lietišķajā stadijā un tālāk jau tirgus prasībām atbilstīga produkta attīstībā. Akadēmiskajai sabiedrībai bez materiālās ieinteresētības nozīmīgs faktors ir arī morālā motivācija – kritēriji un atzinība pētnieciskās darbības vērtēšanā (neiedarbojas rakstu daudzums starptautiski atzītajos izdevumos), prestižs sabiedrībā u. c.

Tas kopā skaidri parāda, ka abām pusēm ir jārada motivācija kopējai darbībai, veidojot kā inovatīvu produktu biznesa pieprasījumu, tā arī komercializācijai piemērotu lietišķo pētījumu rezultātu piedāvājumu. Valsts neatliekams uzdevums ir padarīt pētījumu un produktu izstrādes procesu kā ārpalpojumu izdevīgu no biznesa viedokļa un savukārt lietišķo pētījumu un inovāciju procesu pievilcīgu no akadēmiskās sabiedrības viedokļa. Attiecīga zinātnisko pētījumu stratēģija un strauji augošā zinātnes budžeta sadale, ES pētījumu programmu sasaiste ar nacionālām programmām (definēta tematika, biznesa obligāts līdzfinansējums u. tml.), cieša sasaiste ar NAP rīcības plānu un darbības programmām ir tikai daži ļoti vajadzīgi pasākumi. Nav pārvērtējams radošā personāla atjaunināšanas svarīgums (Latvijas Tehnoloģiskā centra pieredze rāda, ka tieši trīsdesmitgadnieki un četrdesmitgadnieki ir aktīvāko un sekmīgāko inovatīvo uzņēmumu veidotāji).

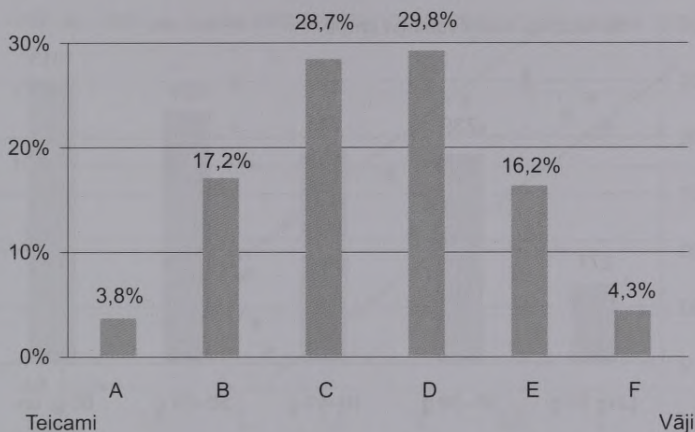
Izglītības sistēmas jauda

Pietiekams dažāda līmeņa programmu absolventu daudzums un viņu zināšanu augsta kvalitāte ir kritisks priekšnoteikums definētā Latvijas izaugsmes modeļa īstenošanai. Šim nolūkam ir vajadzīga visa mūsu valsts iedzīvotāju smadzeņu potenciāla pilna iesaiste, augsts zināšanu līmenis visā sabiedrībā, augsta kvalifikācija visam darbaspēkam no strādnieka līdz akadēmiķim ikvienā profesijā un darbavietā. Ar dažiem – pat pasaules līmeņa – spīdekļiem ir nepietiekami visas valsts izaugsmei – ne velti šodien uz zināšanām balstītos procesus mēdz raksturot ar formulējumu *mass-production and mass-usage of knowledge*.

Bet vispārējais zināšanu līmenis sabiedrībā ir nepietiekams, tas steidzami jāpaaugstina.⁸ Un šeit jārunā par visu izglītības sistēmu kopumā – no bērnudārza līdz mūžizglītībai, par izglītības kvalitāti un izglītojamo daudzumu, par pamatkritēriju maiņu no “ko mēs zinām?” uz “kā mēs mākam lietot zināšanas?”.

Starptautiskie pētījumi, kas izvērtē skolēnu zināšanas dabaszinātnēs un matemātikā, viņu spēju analizēt un domāt, liecina, ka mūsu 4. klases skolēnu līmenis pārsniedz vērtēto valstu vidējo rādītāju (par apm. 8%).⁹ Tas faktiski rāda mūsu genofonda kvalitāti un vieš cerības. Taču, analizējot 8. klases skolēnu līmeni, secināts, ka viņu salīdzināmais intelekta līmenis valstu ranžējumā nav paaugstinājies (ir tie paši 8% virs vidējā līmeņa). Tajā pašā laikā virknei valstu šis rādītājs ir jūtami pieaudzis (piemēram, ASV, Singapūrai, Lietuvai).

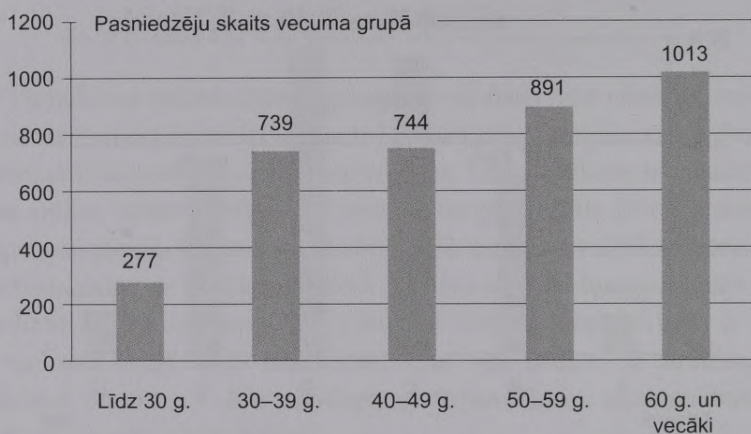
Un tad jau nav jābrīnās par 2006. g. centralizēto eksāmenu rezultātiem, kuri liecina, ka lielākās skolēnu daļas zināšanas ir viduvējas (3. zīm.). Turklāt jāņem vērā, ka ļoti maz skolēnu ir likuši tā dēvētos *grūtos* mācību priekšmetus – fiziku, ķīmiju, bioloģiju. Papildus regulāri tiek izteiktas šaubas par pietiekami augstām prasībām eksāmenos. Daudz pārmetumu par izglītības kvalitāti saņem augstskolas. Bet kā lai augstskolas šos spožos speciālistus audzina, ja tajās pirmajā kursā jāveic vidusskolas kursa apmācība, ja studentu atbirums 2004./2005. māc. g. bija 17%, bet 2005./2006. māc. g. – 16,4%?



3. zīm. Centralizēto eksāmenu rezultāti 2006. gadā

Gluži dabiski augstskolu absolventu daudzums galīgi nav adekvāts mūsu lepnumam – lielajam studējošo skaitam. Protams, arī augstākajā izglītībā ir jāveic daudzi būtiski uzlabojumi mūsu zināšanu resursa palielināšanai: ārzemju viesprofesoru regulāra piesaiste speciālo kursu apmācībai, doktorantūras studiju kvalitātes celšana un augsta līmeņa speciālistu apmācība ārvalstu augstskolās, dabaszinātņu un inženierzinātņu studentu proporcijas pieaugums (sociālo un humanitāro studiju absolventi jau sāk veidot ievērojamu inteligento bezdarbnieku skaitu), augstākās kvalifikācijas speciālistu (ar maģistra un doktora grādu) skaita ievērojams pieaugums.

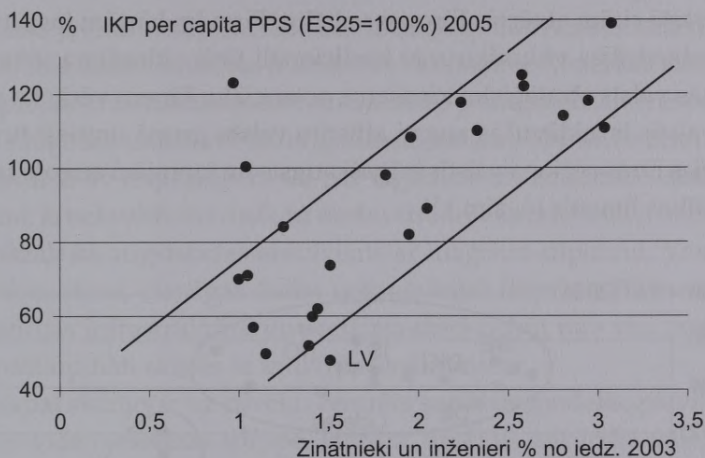
Tikmēr kopējā darbaspēka jaunākajā paaudzē katastrofāli sarūk zinātnieku un inženieru proporcija,¹⁰ augstskolu akadēmiskais personāls faktiski jau ir novecojis (4. zīm.); tik slikta situācija nav nevienā citā ES valstī. Bet pastāv tieša korelācija starp inženieru un zinātnieku daudzumu valstī un tās iekšzemes kopprodukta apjomu (5. zīm.). Turklāt arī šī sakarība rāda, ka mūsu pašreizējais potenciāls nedod atbilstīgu atdevi.



4. zīm. Valsts augstskolu pasniedzēju vecuma struktūra
2006./2007. māc. g.

Profesionālā izglītība Latvijā ir īpaša problēma. Reti kurā profesionālajā mācību iestādē var apmācīt strādāt ar mūsdienīgām tehnoloģijām un metodēm. Bez moderno tehnoloģiju, mūsdienīgu darbgaldu pieejamības izglītības iestādēs mums nebūs iespēju pacelt darba ražīgumu (piemēram, celtniecībā virs pašreizējā 15–20 procentu līmeņa no Eiropas vidējā).

Sabiedrībā joprojām neizprasta un nenovērtēta ir mūžizglītības nozīme; acīmredzot vēl nopietni jāstrādā, lai izglītību kā jaunajai paaudzei, tā pieaugušajiem padarītu daudz nozīmīgāku (materiālā, pievilcības, darba prestiža u. c. vērtējumā).¹¹ Jākoriģē darba likumdošana, stimulējot uzņēmējus regulārai savu darbinieku kvalifikācijas celšanai un garantējot arī turpmāku apmācīto speciālistu strādāšanu uzņēmumā. Daudz lielāka vērība jāvelta informācijas pieejamībai (bibliotēkas, radio un TV, internets), nacionālajā pasūtījumā sabiedriskajam radio un televīzijai jāiekļauj regulāri izglītojoši raidījumi.



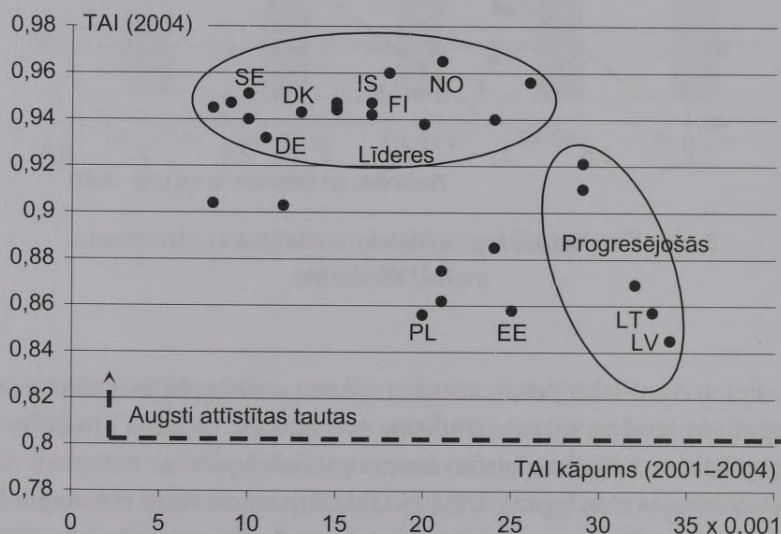
5. zīm. Korelācija starp zinātnieku un inženieru daudzumu un IKP ES valstīs

Bet ar visu labo pasākumu īstenošanu demogrāfijas pašreizējās negatīvās tendences var izrādīties spēcīgākas. Vadāma speciālistu imigrācija no trešajām valstīm caur augstākās izglītības sistēmu ir visās attīstītajās valstīs praktizēts, bet līdz šim mūsu valstī neizmantots instruments. Tieši viņu apmācības process dos mums pilnas iespējas regulēt profesijas un speciālistu daudzumu, kas optimāli nepieciešams mūsu valsts izaugsmei.¹² Latvijai no smadzeņu donora globālajā līmenī ir jāklūst par smadzeņu saņēmēju.

Dzīves kvalitāte

Iedzīvotāju dzīves kvalitātes celšana nākotnē kļūst vēl jo būtiskāka, un to nosaka izvēlētais izaugsmes modelis, izvirzot attīstības procesu centrā cilvēku kā vienīgo zināšanu radītāju, nesēju un īpašnieku.¹³ Pastāvīgi augoša dzīves kvalitāte ir galvenais priekšnosacījums tam, lai cilvēki izvēlētos dzīvot un strādāt mūsu valstī

pretstatā citām atvērtās Eiropas valstīm. Pirmām kārtām tas attiecas uz sabiedrības vidusšķiru, jo tradicionāli tieši vidusšķira uztur ikvienas valsts stratēģisko zināšanu potenciālu. Jāņem vērā, ka visas ES valstis ir iekļāvušās augsti attīstīto valstu grupā un tieši tuvajās Baltijas jūras reģiona valstīs ir īpaši augsts un joprojām augošs tautas attīstības līmenis (6. zīm.).¹⁴

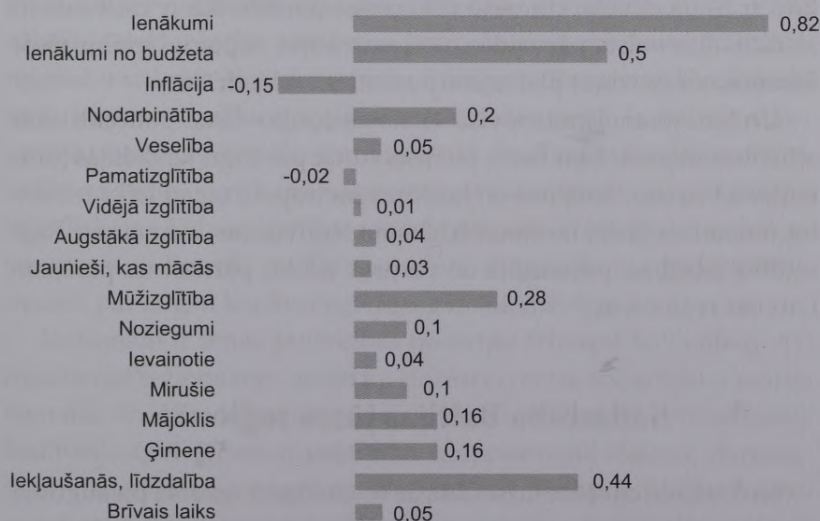


6. zīm. Tautas attīstības indekss; Baltijas jūras reģiona valstīs ES valstu vidū

Modelis norāda uz labklājību, drošību un ilgtspēju kā galvenajiem dzīves kvalitātes faktoriem, vienlaikus specificējot daudzos tos veidojošos aspektus. Un visi tie ir svarīgi cilvēkiem, neviens nav tāds, kuru var neņemt vērā vai kura uzlabošana var atlikt uz tālāku nākotni. Tikai harmoniska visu aspektu uzlabošana garantēs mūsu dzīves kvalitātes pieaugumu. NAP paredzētais dažādo aspektu pieaugums ir daudz līdzsvarotāks nekā iepriekšējos gados, taču vēl joprojām tas ir tāls no ideāla (7. zīm.).

Valstī jāveido starp sabiedrības locekļiem līdzsvarots ienākumu sadalījums, kurš vienlaikus ir atraktīvs vidusšķīrai. Materiālā labklājība joprojām ir būtiskākais dzīves kvalitātes paaugstināšanas aspekts, īpaši raugoties uz vēl vairākus gadus sagaidāmo objektīvo cenu pieaugumu. Nav iespējams runāt par izglītības un zināšanu valstisku nozīmi, ja nekvalificēts dažādu darbu strādnieks celtniecībā nopelna ne mazāk kā augstskolas absolvents ar maģistra diplomu. Vienota nodokļu likme, elastīgas darba organizācijas iespējas, līdzsvarotas investīcijas infrastruktūrā un sociālajā sfērā nebūt nav visi aspekti, kas pastarpināti saistās ar indivīda ienākumiem.

Tikpat svarīgs ir uz cilvēku centrēts sociālais modelis, pievilcīga dzīves vide (veselības aprūpe, kultūra, drošība, apkārtējā vide, tīrs ūdens utt.), stabilitātes izjūta, domājot par nākotni. Tam visam ir jābūt uzmanības centrā, visi šie aspekti savā nozīmībā vairs ne tik tālu atpaliek no materiālās labklājības.



7. zīm. Plānotais atsevišķo indikatoru izmaiņu iespajds uz dzīves kvalitātes indeksu, īstenojot NAP (2007.–2013. g.)

Eksperti augstu vērtē izglītības nozīmi. Taču steidzami jāpaaugstina zinīgā cilvēka loma un prestižs sabiedrībā. Sabiedriskās domas aptaujas rāda, ka skolēnu un studentu apmierinātība ar dzīves kvalitāti ir augstāka, tas iepriecina, tas nozīmē arī ticību labākai nākotnei, ticību savai valstij. Bet vai skolās labvēlīgu gaisotni veido un motivāciju mācībām sekmē šobrīd pārspīlētā bērnu tiesību aizsardzība pretstatā skolotāju beztiesiskumam? Skolotāju katrs var jebkurā veidā pazemot, bet skolotājam jāapsver katrs vārds un katra kustība, lai tikai viņš neaizskartu mazgadīgā huligāna cilvēktiesības, jo pēc pamatotiem aizrādījumiem skolēns vai viņa vecāki tūliņ skries sūdzēties bērnu tiesību aizstāvības iestādēm, pēc tam nepatikšanas garantētas.

Izglītots un aktīvs cilvēks nevēlas būt tikai akls izpildītājs vai skrūvīte lielā mehānismā, viņš vēlas līdzdarboties lēmumu pieņemšanā, vest aktīvu dialogu ar darba devēju un politiķiem. Sabiedrības kohēzija (ne tikai etniskajā, bet arī reģionālajā, mantiskajā u. c. aspektos), sociālā līdzdalība un iekļautība (*inclusion*) kļūst sabiedriski un valstiski īpaši nozīmīgs faktors, īstenojot uz zināšanām balstīto un līdz ar to uz cilvēku centrēto izaugsmes modeli. Tas ir cieši saistīts ar radikālas valsts pārvaldes modernizācijas nepieciešamību visos līmeņos, arī mazinot plaisu starp valsti un sabiedrību.

Un tam visam jānotiek visā valsts teritorijā – tātad policentriskās attīstības nepieciešamība. Ir pierasts runāt par Rīgu kā Baltijas jūras reģiona biznesa, zinātnes un kultūras metropoli; tagad laiks izmantot mūsu līdzšinējā monocentriskuma ieguvumus, domāt par Rīgā radītās izcilības, potenciāla un resursa tālāku pārnesei uz pārējiem Latvijas reģioniem.¹⁵

Sadarbība Baltijas jūras reģionā

Ierobežotie cilvēkresursi (līdz ar to zināšanu resursa pieauguma problēmas) un mazais tautsaimniecības apjoms ir nopietni objektīvi ierobežojoši faktori pilna inovāciju cikla veikšanai (piemēram, ap 10 gadu un 1 miljards EUR investīciju ir nepieciešams jauna farmācijas

produkta sintēzei, testēšanai, ražošanai, tirgvedībai u. c.) un risks Latvijas izaugsmei.¹⁶ Tādējādi cieša un vienlīdzīga starpvalstu partnerība mums kļūst absolūti nepieciešama. Analogi arī citas Baltijas jūras reģiona (BJR) valstis (ieskaitot Ziemeļvāciju, Ziemeļpoliju un Ziemeļrietumkrieviju) nav globālo līderu vidū, kaut gan daļa no tām ir ievērojami spēcīgākas par mums. Taču kopējā BJR jauda ir kā ES, tā globālā mērogā pilnīgi vērā ņemama.¹⁷ Reģions ir lielisks stipru un dinamisku valstu apvienojums, tām ir starptautiski stipras pozīcijas dažādās ranga tabulās.¹⁸

Latvijas interesēs ir daudz ciešāks partnerības modelis Baltijas jūras reģionā – tas nodrošinās resursu apvienošanu, savstarpēju mācīšanos un papildināšanu, sadarbību konkurences vietā. Cieša sadarbība reģiona valstu starpā ir vienlaikus Latvijas iespēja un izaicinājums. Tieši šādas sadarbības politiskā pamata veidošanai ir jākļūst par prioritāti Latvijas prezidentūrai Baltijas Ministru padomē 2007. gadā.

Ciešākā partnerībā un vienotībā ir ieinteresētas visas BJR valstis, tas ir visu to konkurētspējas palielināšanas priekšnoteikums. Visas valstis ir deklarējušas zināšanas par pamatresursu savai attīstībai, reģionā ir uzkrāta šā uzdevuma izpildei pietiekama zināšanu *kritiskā masa*. Vienotas zināšanu telpas izveide visā reģionā, kura ietver visu procesu *izglītība–pētniecība–inovācija–produktu attīstība un ražošana–tirgvedība un tirgus*, kurā katra valsts izmanto savu zināšanu potenciālu, būtu liekama šāda sadarbības modeļa pamatā. Ziemeļvalstu sasniegtais augstais līmenis un Baltijas valstu dinamiskums padara šādu modeli par augsti konkurētspējīgu globālā mērogā.

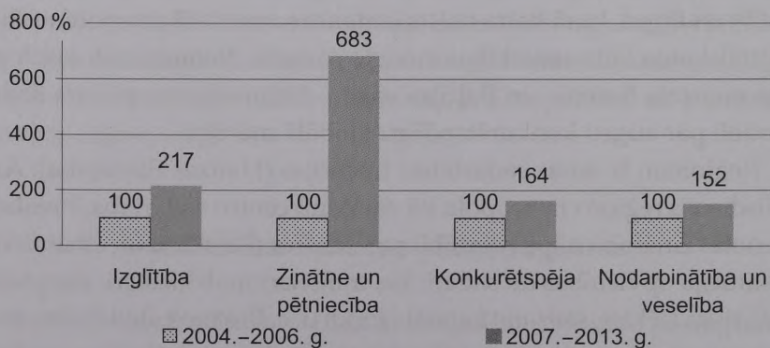
Reģionam ir senas sadarbības tradīcijas (Hanzas Savienība). Arī mūsdienās reģiona metropoļu kā zināšanu centru sadarbība ir reālais vienotās zināšanu telpas darbību pamats – universitāšu un zinātnisko institūciju apvienības un sadarbība, transnacionāli klasteri, starptautiski riska (sēklas, *start-up*) kapitāla fondi u. c. Protams, ikviena metropole ir uzskatāma par apkārtējā reģiona attīstības dzinējspēku, un šajā ziņā Latvijas monocentriskums padara Rīgu par stipru sadarbības partneri Baltijas jūras reģiona metropoļu tīklā.

Finansiālais nodrošinājums

Valsts budžeta līdzekļu un ES fondu finansējuma harmonisks apvienojums, kā arī privātā kapitāla piesaiste, protams, ir ļoti nozīmīgs aspekts valsts sekmīgai attīstībai.

MK apstiprinātais ES fondu 2007.–2013. g. sadalījums makro-līmenī pa nozarēm ir panākts samērā optimāls, daudz atbilstīgāks valsts attīstības prioritātēm nekā 2004.–2006. g. (8. zīm.).¹⁹ Nākamais ne mazāk svarīgais uzdevums – optimālas darbības mikrolīmenī, programmu izstrādē un projektu kritēriju definēšanā; lieku reizi atcerēsimies bēdīgi slavenos notikumus pie LIAA 2005. g. beigās; skaidrs, ka ne jau inovatīvie uzņēmumi un produkti šādā veidā uzvar. Ir jāvairo un jānostiprina vairākas iesāktās cerību viesošās darbības šajā jomā (piemēram, vienkāršots projektu izvērtēšanas process, pasākumi kredītu režīmu atvieglošanai).

Sekmīga pāreja uz vidēja termiņa budžeta plānošanu, ko 2006. g. septembrī uzsāka valdība,²⁰ paredzētais triju gadu ietvarbudžets (atbilstīgs apstiprinātajiem prioritārajiem virzieniem) ir svarīgs adekvāta ilgtermiņa finansējuma nodrošināšanas solis (vēlreiz – liels laiks, kas nepieciešams pētniecībai, inovatīvu produktu izstrādei un ieviešanai



8. zīm. ES struktūrfondu vidējā ikgadējā finansējuma pieaugums dažādās jomās

ražošanā). Tieši inovatīvā izaugsmes modeļa īstenošanai tāda pieeja ir steidzami vajadzīga, lai nodrošinātu finansēšanas nepārtrauktību, stabilitāti un efektivitāti.

Privātā kapitāla piesaiste, aktīva publiskā–privātā partnerība jau agrās produktu izstrādes stadijās ir vēl viens sekmīgi izmantojams instruments. Neuzskatīsim privātā investora inovatīvās jaudas savienošanu ar racionālu budžeta finansējuma izmantošanu par darbību, kas pielīdzināma nesekmīgajiem privatizācijas gadījumiem.

Secinājumi

Zināšanu pārvaldība kā mūsu gudrība, prasmīga un efektīva (saskaņota, nekavējoša, rezultatīva utt.) tās izmantošana valsts un visas sabiedrības mērogā izvēlētajā izaugsmes modeli ir pirmšķirīgi nozīmīga. Ekonomiski spēcīgāko pasaules valstu attīstības pieredze uzskatāmi rāda, ka tehnoloģiskā ekselence un zināšanu ietilpīgi produkti attīstās tikai tādā vidē, kas ir īpaši stimulējoša inovatīvai darbībai, kur ir saskaņota likumdošana, nodokļu un investīciju politika, izglītības un zinātniskās darbības stratēģija un atbalsts uzņēmējdarbībai.

Mums nav atlicis daudz laika modeļa īstenošanai – mūsu zināšanu resursa konkurētspēja Eiropas un globālā mērogā pašlaik nebūt nepalielinās. Uz zināšanām balstītu attīstības ceļu izvēlas arvien vairāk valstu, konkurence šajā virzībā aug. Mēs esam pārāk maza valsts, lai tērētu savu jaudu savstarpējos strīdos (piemēram, par tēmu “Ir vai nav Latvijas ekonomika uz pārkaršanas sliekšņa?”) un pat pretrunīgās darbībās šajā sakarībā.

Pašlaik sabiedriskās domas aptaujas rāda Latvijas sabiedrības pārliecinoša vairākuma uzskatu: attīstība notiek pareizā virzienā.²¹ Mums ir iespējas visus minētos un arī citus riska faktorus minimizēt ar operatīvām, efektīvām un saskaņotām darbībām. Bet tas jā dara ātri. Kavēšanās draud ar neatgriezeniskām negatīvām sekām mūsu valstij.

Atsauces un piezīmes

- ¹ Latvijas izaugsmes modelis Cilvēks pirmajā vietā // http://www.saeima.lv/bi8/lasa?dd=LM0815_0#b.
- ² Nacionālais attīstības plāns 2007.–2013. g. // <http://www.nap.lv>.
- ³ Deklarācija par Ministru kabineta iecerēto darbību // <http://www.mk.gov.lv/lv/mk/darbibu-reglamentejosie-dokumenti/deklaracija/>.
- ⁴ Sk., piem.: Informācijas sabiedrības attīstības pamatnostādnes 2006.–2013. g.; Informācijas un komunikāciju tehnoloģijas izglītības kvalitātes paaugstināšanai (IKTIK), programma 2007.–2013. g. // <http://ppd.mk.gov.lv>.
- ⁵ Informatīvais ziņojums par sagatavojamos Latvijas Nacionālā attīstības plāna 2007.–2013. gadam ieviešanai // <http://ppd.mk.gov.lv/ui/>.
- ⁶ European Innovation Scoreboard 2006 // http://www.proinno-europe.eu/doc/EIS2006_final.pdf.
- ⁷ Reģionālās inovāciju stratēģijas // <http://www.innovation.lv/RIS/>.
- ⁸ Testējot Latvijas iedzīvotāju zināšanu līmeni (*scientific literacy*), 2005. g. pareizo atbilžu daudzums uz 13 kontroljautājumiem (piem.: “Vai Saule riņķo ap Zemi?”; “Vai elektroni ir mazāki par atomiem?”; “Vai pirmatnējie cilvēki dzīvoja vienlaikus ar dinozauriem?” u. tml.) bija 52%. Tikai 6% iedzīvotāju bija spējīgi pareizi atbildēt uz visiem jautājumiem. Salīdzinot 2002. g. un 2005. g. respondentu atbildes uz vienādajiem jautājumiem, ir redzama pareizo atbilžu proporcijas samazināšanās par 3% (Europeans, Science and Technology. Eurobarometer, 2005 // http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_224_report_en.pdf).
- ⁹ Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) // <http://nces.ed.gov/timss/results03.asp>.
- ¹⁰ Gotzfried A. Who are Europe's highly qualified human resources and where do they all work: Statistics in focus. Eurostat. 11/2004.
- ¹¹ 69% Latvijas iedzīvotāju atzīst, ka tikai moderno tehnoloģiju izmantošana padarīs mūsu ekonomiku konkurētspējīgāku, 71% – ka pētniecība un tehnoloģijas paaugstina mūsu dzīves kvalitāti; bet tikai 26% paši izrāda lielu interesi par jauniem izgudrojumiem un tehnoloģijām. – Eurobarometer, 2005.
- ¹² 70% Latvijas iedzīvotāju atzīst, ka augstskolām jāklūst atvērtākām ārvalstu studentiem. – Eurobarometer, 2005.
- ¹³ Latvijas iedzīvotāju dzīves kvalitātes indekss: Stratēģiskās analīzes komisijas darba grupas atskaite // http://www.president.lv/pk/content/?cat_id=1852.
- ¹⁴ Human Development Report // <http://www.undp.org/hdro>.

- ¹⁵ Rīgas Tehniskās universitātes un Ventspils Augstskolas sadarbība Inženierpētniecības centra izveidē Ventspilī, kā arī Transporta un sakaru institūta un Daugavpils Universitātes sadarbība Akadēmiskā parka izveidē Daugavpilī ir vērtējami kā pirmie Rīgas speciālistu soļi valsts reģionu attīstības veicināšanā.
- ¹⁶ Kā redzams no 2. zīm., arī citām mazajām valstīm ir problēmas iegūt adekvātu atdevi no inovatīvajās darbībās ieguldītajiem resursiem.
- ¹⁷ Latvijas iedzīvotāju skaits ir tikai 0,035% no cilvēces; Latvijas iekšzemes kopprodukts, pārreķinot pēc pirktspējas paritātes standarta, ir apm. 0,053% no pasaules IKP. BJR apdzīvo gandrīz 1% cilvēces, kurš ražo vairāk nekā 2,5% no pasaules IKP. Sk., piem.: The World Factbook // <https://www.cia.gov/cia/publications/factbook/index.html>.
- ¹⁸ Tā, piem., Global Competitiveness Index 2006–2007 (<http://www.weforum.org/en/index.htm>) ievieto Somiju, Zviedriju, Dāniju ranga tabulas virsotnē, kamēr Norvēģija, Zviedrija, Latvija rāda iespaidīgu kāpumu rangā. “European Innovation Scoreboard 2006” ierindo Zviedriju, Somiju, Dāniju, Vāciju līdervalstu vidū, bet Latviju, Lietuvu un Poliju – visstraujāk progresējošo (*catching up*) valstu grupā. Dānijai, Islandei un Somijai ir visaugstākie “Networked Readiness Index 2005–2006” (<http://www.weforum.org/gitr>), bet Polija un Latvija ir visātrāk progresējošo Eiropas valstu vidū.
- ¹⁹ Valsts stratēģiskais ietvardokuments 2007.–2013. g. // <http://www.esfondi.lv/page.php?id=480>.
- ²⁰ Koncepcija par stratēģiskās plānošanas un vidēja termiņa budžeta plānošanas ieviešanu valsts pārvaldē // <http://ppd.mk.gov.lv/ui/>.
- ²¹ Standard Eurobarometer 66 // http://ec.europa.eu/public_opinion/index_en.htm.

ELMĀRS GRĒNS

Dānijas un Latvijas attīstības stratēģiju salīdzinot

Piezīmes par izglītību, zinātni un inovāciju

2007. gads savā ziņā ir nozīmīgs, jo ievada Eiropas Savienības un arī Latvijas vidējā termiņa attīstības stratēģiskās nostādnes, kuras aptver septiņu gadu laika posmu no 2007. līdz 2013. gadam. Latvijā šiem gadiem ir īpaša nozīme, jo laika ziņā tie sakrīt ar jaunām iespējām, ko piedāvā visai dāsns finansējums no ES struktūrfondiem. Kā izriet no LR Ministru kabineta 2006. gadā pieņemtā un Saeimas apstiprinātā Latvijas Nacionālā attīstības plāna (2007–2013), nākamie septiņi gadi būs noteicošie, lai nostiprinātu Latviju kā strauji attīstošos Eiropas valsti ar modernu tautsaimniecību, augošu starptautisko konkurētspēju un tautas labklājību, kas sakņojas augstā izglītības līmenī, produktīvā zinātnes un inovatīvajā darbībā.

Latvijas Nacionālā attīstības plāna (NAP) izstrādes laikā notika daudz diskusiju par tā saturu un sasniedzamajiem mērķiem, to konkrētību un pamatotību reālajām vai vismaz šķietamajām valsts iespējām. Diskusijas nebeidzas un turpināsies, arī strādājot pie konkrētiem rīcības plāniem tā vai cita NAP uzdevuma realizācijai. Taču jau šodien paveras iespējas salīdzināt Latvijas NAP ar publicētiem citu ES valstu stratēģiskajiem plāniem, lai mēģinātu saskatīt mūsu NAP stiprās un vājās puses, jo šādu stratēģisku dokumentu izstrādes ziņā, jāatzīst, nejutamies pietiekami pieredzējuši.

Šajā rakstā mēģināšu koncentrētā veidā iepazīstināt lasītāju ar 2006. gadā publicēto Dānijas valdības dokumentu – “Progress, inovāci-

ja un kohēzija. Dānijas stratēģija globālajā ekonomikā" (*"FREMANG, FORNYELSE OG TRYGHED. Strategi for Danmark i den globale økonomi"*), kas attiecas uz laika posmu no 2007. līdz 2013. gadam. Precīzāk sakot, iepazīnos ar tā kopsavilkumu angļu valodā – *"PROGRESS, INNOVATION AND COHESION. Strategy for Denmark in the Global Economy"*, kas pieejams www.globalisering.dk.

Manuprāt, Dānijas kā mazas valsts skatījums uz savu attīstību varētu būt labāk piemērojams salīdzinošai analīzei ar Latvijas stratēģiskajiem plāniem. Abu valstu stratēģiskās pamatnostādnes būtībā maz atšķiras un aicina uz izglītotas un iniciatīvām bagātas sabiedrības veidošanu, inovatīvas un konkurētspējīgas tautsaimniecības attīstību, kas nodrošina augstu dzīves standartu un labklājību. Šajā ziņā abu valstu stratēģiskie modeļi ir visai līdzīgi, gan manāmi atšķiroties starta punktā, no kura katrs mēs virzāmies globālajā ekonomiskajā telpā. Uzreiz gan jāpiebilst, ka Dānijas stratēģija globālajā ekonomikā (DSGE) aptver šaurāku problēmu loku nekā Latvijas NAP, jo DSGE skar tikai visu līmeņu izglītību, zinātni un pētniecību un inovatīvo uzņēmējdarbību, būtībā valsts attīstības un progresā pamatjautājumus. NAP ietver daudz plašākus valsts attīstības aspektus – tostarp valsts pārvaldi, reģionālo attīstību, infrastruktūru un cilvēka labklājību. Taču par šiem jautājumiem, kuri atspoguļoti citos Dānijas valsts dokumentos, nebūdam kompetents, atturēšos spriest.

Jāatzīmē, ka Dānijas valdība 2005. gadā izveidoja premjerministra A. F. Rasmusena vadītu Globalizācijas padomi (*Globaliseringsrådet*) 26 cilvēku sastāvā, kurai ir nozīmīga loma ne tikai stratēģiskā dokumenta DSGE, bet arī turpmāko programmatisko dokumentu un valdības konkrētas rīcības politikas izstrādē un īstenošanā. Vai līdzīgu struktūru Latvijas NAP sprauto mērķu un pasākumu vadībai un koordinācijai plānots izveidot Latvijā, pagaidām nav zināms, bet derētu par to padomāt, jo Dānija ne tuvu nav vienīgā valsts, kura izveidojusi tādu struktūru.

Pēc stratēģijas autoru apgalvojuma, DSGE dokumentā ir formulētas veselas 350 konkrētas iniciatīvas un sasniedzamie rādītāji, kas

padara šo dokumentu daudz konkrētāku un programmatiskāku par mūsu NAP, kurā daudz vispārīgi formulētu nodomu un uzdevumu bez piesaistes konkrētiem pasākumiem un kontrolskaitļiem. Tādēļ Dānijas stratēģija šķiet mērķtiecīgāka un jau nosaka galvenos virzienus tālākas rīcības programmas sastādītājiem, kamēr Latvijas stratēģija vairāk atgādina labo nodomu uzskaitījumu un atstāj vietu brīvai tās interpretācijai. Taisnības labad jāteic, ka detalizētāku informāciju par Latviju var atrast tādos MK stratēģiskos dokumentos kā "Izglītības attīstības pamatnostādnes 2007.–2013. gadam" un sagatavotajos, bet vēl līdz šim neapstiprinātajos dokumentos – "Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādnes 2006.–2013. gadam" un "Uzņēmējdarbības konkurētspējas veicināšanas un inovāciju programma 2007.–2013. gadam".

Raksturīga Latvijas NAP iezīme ir tā, ka tiek sniegts ne mazums valsts attīstību raksturojošo rādītāju, turklāt pat dinamiskā. Taču visi tie beidzas ar 2004. vai 2005. gadu. Grūti saprast, kā var prezentēt tādu attīstības plānu, kurā nav neviena kontrolskaitļa, uz kuru tiek ties, pat nerunājot par ceļu, kā to sasniegt. Jāatzīst, ka vāji argumentēta prognostika vai pat tās trūkums ir problēma arī citos daudz konkrētākos programmatiskajos dokumentos par izglītību, zinātni un pētniecību un inovāciju Latvijā, ar kuriem man bija iespēja iepazīties.

Pamatizglītība, vidējā vispārējā un profesionālā izglītība

Dānijas izglītības sistēma ietver deviņus gadus ilgu vispārējo obligāto (pamata un zemākās pakāpes vidējo) izglītību, kam seko trīsgadīga augstākās pakāpes vidējā izglītība ar vispārējo vai profesionālo ievirzi.

Izglītības reformā DSGE īpaši uzsver lasītprasmi, matemātiku, eksaktās zinātnes un angļu valodu kā galvenos priekšmetus pamata un vidējā izglītībā un paredz izstrādāt rīcības plānu katram no tiem.

Seko arī izmaiņas eksāmenu kārtībā, desmitgadīga obligātā izglītība, tajā ietverot arī pirmsskolas klasi, skolotāju profesionalitātes celšana, pašvaldības un vecāku atbildība par skolu neapmeklējošiem bērniem un citi konkrēti pasākumi. Līdz 2015. gadam vismaz 95% jauniešu jāiegūst augstākās pakāpes vidējā izglītība, pabeidzot vispārējās vai profesionālās izglītības programmu. Īpaša uzmanība pievērsta profesionālajai izglītībai, arī diferencētai pieejai atkarībā no skolēnu spējām un sagatavotības. Valstij jau līdz 2007. gada beigām par 25% jāpalielina vietu skaits skolēnu praktisko iemaņu apmācībā, konkrētus uzdevumus profesionālās izglītības nodrošināšanā uzticot arī pašvaldībām.

Ar gandarījumu Latvijas NAP atrodam starp risināmajiem uzdevumiem arī pakāpenisku pāreju (cik ilgā laikā?) uz obligāto vidējo izglītību, kā vispārējo, tā profesionālo. Minēta arī nepieciešamība uzlabot dabaszinātņu, vides zinātņu un matemātikas mācīšanu, veikt preventīvu darbību ar nesekmīgiem skolēniem un viņu vecākiem, paaugstināt pedagogu kvalifikāciju un profesionālās izglītības kvalitāti, taču diemžēl – bez jebkādas konkretizācijas, ko un kā darīt, un tāda būtu jāmeklē jau citos programmatiskos dokumentos.

Dānija saskaras ar to pašu problēmu kā Latvija, kad vidusskolu absolventi pārsvarā izvairās studēt eksaktās un tehniskās zinātnes. Lai sekmētu potenciālo studentu pieplūdumu eksakto zinātņu, inženierzinātņu, informācijas tehnoloģiju un medicīnas (veselības zinātnes) studijās, Dānija gatavojas sagatavot un ieviest īpašas atraktīvas un kvalitatīvas mācību programmas augstākās pakāpes vidusskolu audzēkņiem. Šim nolūkam valstī paredzēts izveidot četrus–sešus t. s. resursu centrus, piemēram, uz universitāšu eksakto zinātņu fakultāšu bāzes, kam jārealizē uz zinātņi orientētas apmācības programmas skolēniem atbilstīgā profesionālajā līmenī. Šādu interesantu jauninājumu derētu apsvērt arī izglītības speciālistiem Latvijā. Varbūt tas ir viens no iespējamiem veidiem, kā atrisināt ilgi diskutēto problēmu par eksakto zinātņu un inženierzinātņu apmācības kvalitāti Latvijas skolās.

Augstākā izglītība un zinātne

Bez universitātes līmeņa augstākās izglītības Dānijā plaši tiek praktizētas arī īsāka laika studijas koledžas tipa institūcijās. Lai paaugstinātu koledžu sniegtās izglītības līmeni un pietuvinātu to praktiskajām uzņēmumu prasībām, paredzēta šādu institūciju apvienošana sešās–astoņās multidisciplinārās universitātes koledžās pēc reģionālā principa. To studiju programmas tiks pārskatītas un akreditētas ciešā kontaktā ar uzņēmumiem.

Reforma skars arī universitātes. Bāzes finansējums tiks sadalīts, vadoties pēc pētniecības, studiju un zināšanu izplatīšanas kvalitātes, ne tikai pēc universitātes lieluma. Valsts zinātniskos institūtus paredzēts tuvākajos gados integrēt universitātēs, lai nodrošinātu pētniecības un studiju vienotību. PhD studiju vietas un no industrijas nākošo PhD studentu skaits ir jādubulto, it sevišķi inženierzinātnēs, informātikā un veselības zinātnēs. Interesants ir ierosinājums izveidot elitāras maģistra grāda divgadīgas programmas talantīgiem bakalauriem ar īpaši augstiem mācību standartiem un pretendentu uzņemšanas prasībām šajās programmās. Universitātēm būs iespēja iesaistīt augsta līmeņa zinātniekus ar individuālu atalgojumu, arī pieņemt darbā t. s. superprofesorus ar neatkarīgām viņu darbības formām. Šie pasākumi domāti, lai universitātēs nostiprinātu zinātnisko darbību un paceltu Dānijas universitāšu prestižu un reitingu pasaulē.

Latvijas NAP tikai garāmejojot un vispārīgos vārdos pieskaras augstākās izglītības jautājumiem, gan uzsverot atbalstu dabaszinātņu un inženierzinātņu studijām. Vairāk informācijas atrodam “Izglītības attīstības pamatnostādņēs 2007.–2013. gadam”, it īpaši finanšu jautājumos. Valsts budžeta finansējumam jāpieaug no 0,8% IKP 2008. g. līdz 1,5% IKP 2010. g., turklāt, rēķinot uz vienu studējošo, tam 2010. g. jāsasniedz Ls 4000 salīdzinājumā ar Ls 2700 2007. gadā. Studiju vietu skaitam dabaszinātnēs, inženierzinātnēs, medicīnas un vides zinātnēs jābūt 51% no kopējā valsts budžeta vietu skaita. Šāda perspektīva vieš cerības, taču pārsteidz strukturālo pārmaiņu

biklums augstākajā izglītībā, kaut gan labi zināmi šīs jomas trūkumi salīdzinājumā ar attīstītajām valstīm, tostarp universitāšu sistēmā, ko ne vienmēr var atrisināt ar bagātīgu finansējumu. Arī plānotā un jau paveiktā zinātnisko institūtu integrācija universitāšu sastāvā nav noņēmusi no darba kārtības būtisku pārmaiņu nepieciešamību augstākajā izglītībā. Šā jautājuma nopietna analīze vēl nav veikta un joprojām būs aktuāla.

Atbilstīgi DSGE dokumentam Dānijā gaidāmas būtiskas pārmaiņas zinātnisko pētījumu finansēšanā. Kopējam valsts finansējumam zinātnē jāpieaug no 0,8% 2004. g. līdz 1,0% 2010. g. Tiks palielināta tā zinātnes valsts finansējuma daļa, kuru sadala pēc konkurences principiem, un jau 2010. gadā tai jāsasniedz 50% no kopējā. Tiks pārveidota arī zinātnisko grantu sistēma, pēc kuras līdz šim finansējumu saviem projektiem konkurences apstākļos ieguva tieši individuāli zinātnieki un to grupas, nevis zinātniskā institūcija. Rezultātā ne vienmēr iznākums atbilda universitātes pētnieciskajai stratēģijai. Tādēļ turpmāk universitātes galvenokārt konkurēs pēc zinātnes finansējuma savā starpā, piedāvājot liela mēroga un ilgtermiņa projektus. Šādi universitātes pētnieciskā stratēģija tiks vairāk nodrošināta ar atbilstīgu finansējumu.

Vispār grantu piešķiršanas principi un procedūra, ko veic Dānijas zinātnes padomes (*The Danish Council for Strategic research and The Danish Councils for Independent Research*), tiks mainīti, lai stimulētu lielus un ilgtermiņa projektus. Grantu tāmē būs jāietver pilns finansējums, kas nepieciešams tā izpildei konkrētā institūcijā. Tiks analizētas stratēģisko pētījumu prioritātes sabiedrības un uzņēmējdarbības attīstībai, un katrus četrus gadus publicēts prioritāro tēmu saraksts. Īpaši atbalstīs lielo un nozīmīgāko pētniecisko infrastruktūru, to nodrošinās ilgtermiņa investīciju stratēģija. Pētniecisko programmu un grantu rezultātu kvalitātei sekos īpašs "kvalitātes barometrs". Dānijas zinātnieku dalību Eiropas Savienības Ietvara programmā valsts atbalstīs ar nacionālu līdzfinansējumu uzvarējušiem projektiem.

Veicot būtiskas strukturālas un finansēšanas pārmaiņas Latvijas zinātnē, kas jau iesākušās pēdējos gados, derētu apsvērt Dānijas zinātnes stratēģiju, lai nākotnē izvairītos no līdzīgām problēmām, ar kādām pašlaik saskaras šis valsts atbalstītā zinātne. Zinātnes valsts struktūrpolicies relatīvais vājums Latvijā jau šodien labi pamanāms uz patiešām bagātīgā zinātnes finansiālā atbalsta fona. Uz šiem jautājumiem atbildi nesniedz arī NAP. Nopietnāk vērtējams jau sagatavotais, bet Ministru kabinetā vēl neizskatītais projekts "Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādnes 2006.–2013. gadam", taču arī tas nesniedz kaut cik nobeigtu ieskatu par zinātnes organizāciju Latvijā.

Inovācija un zinātnes atbalsts tautsaimniecībai

Dānija ir viena no līderēm tādu zinātnisko pētījumu veikšanā, kurus finansē privātais kapitāls. 2004. gadā privātā kapitāla atbalstītie pētījumi veidoja 1,7% no IKP, kas ir 8. augstākais rādītājs starp pasaules valstīm, un, pēc DSGE prognozes, 2010. gadā tiem jāsasniedz 2,0% IKP. Taču stratēģijas autori norāda uz joprojām vājo sadarbību starp akadēmisko zinātni un ražošanu Dānijā, tāpat arī Dānijas uzņēmumu nepietiekamo iesaisti starptautiskos pētījumos un industriālajās PhD programmās.

Lai stimulētu lietišķos pētījumus un sadarbību ar zinātniskām institūcijām, tiks piemērotas jaunas grantu formas – "*open funds*" un modificētas esošās – "*targeted funds*", ievēdot atlaides shēmas, dubultojot līdzekļus mazo uzņēmumu atbalstam līdzfinansētos projektos u. c. Valsts finansējums zinātnei un pētniecībai jāpadara pieejamāks privāto uzņēmējiem, dodot iespēju tiem vienādos noteikumos konkurēt ar publisko sektoru. Arī uzņēmumiem, kuri, piedaloties starptautiskos pētnieciskos projektos, veicina inovāciju Dānijas uzņēmumos, ir jāsniedz valsts līdzfinansējums. ES struktūrfondi jāizmanto, lai stimulētu inovatīvu uzņēmējdarbību un attīstību vietējā un reģionālajā līmenī.

Tiek domāts arī par speciālistu piesaisti no ārzemēm. DSGE paredz veicināt izglītotu un apmācītu ārvalstu speciālistu darbu Dānijas uzņēmumos, vienkāršojot "zaļās kartes" iegūšanas procedūru. Valdība izstrādās ilggadēju plānu ienākuma nodokļu pazemināšanai, tāpat arī uzlabos atbalsta fondu, nodokļu atlaižu un citu uzņēmējdarbību un inovāciju stimulējošu pasākumu sistēmu. DSGE var atrast šādu konkrētu pasākumu izklāstu un mērķauditoriju. Netiek aizmirsta arī mūžizglītība, šai sakarā arī universitātēm ir paredzēta noteikta loma profesionālās tālākizglītības veicināšanai, izstrādājot un realizējot īpašas studiju programmas.

Pētniecība saistībā ar inovāciju un moderno ražošanu, kas, kā izrādās, rada zināmas bažas ne tikai Dānijai vien, iegūst dramatiskus apmērus Latvijas skatījumā. Zinātnisko pētījumu un institūciju atrautība no pasūtītāja ražojošajā un pakalpojumu jomā, uzņēmumu nespēja vai nevēlēšanās investēt pētniecībā pie mums ir daudz spilgtāka, nekā to redz Dānijas stratēģi savā valstī. Šajā sakarā maz jaunas informācijas var smelties no Latvijas NAP attiecīgajām nodaļām. Protams, NAP sastopam daudz labu domu par zinātnes un tehnoloģijas attīstību: palielināt zinātnes finansējumu un zinātnieku atalgojumu, modernizēt zinātnes infrastruktūru, veicināt uzņēmēju investīcijas zinātnē, stimulēt zinātnieku reemigrāciju, izstrādāt intelektuālā īpašuma aizsardzības, transakciju un finansēšanas sistēmu u. c. Domāts arī par zināšanu pārneses un komercializācijas atbalsta sistēmas izveidošanu, kam jānodrošina Latvijas zinātnes potenciāla realizācija jaunos produktos un mūsu valsts uzņēmumiem – pieeja jaunām tehnoloģijām. Jāveicina Latvijā radīto tehnoloģiju pārdošana ārvalstīs un jaunu tehnoloģiju pārnese uz Latvijas uzņēmumiem, ārvalstu investīciju piesaiste tehnoloģiju intensīvās nozarēs utt.

Taču visi šie būtībā pareizie un uz attīstību vērstie uzskaitījumi paliek vien labo nodomu līmenī, ja neseko konkrēti pasākumi un sasniedzamais rezultāts. Šai sakarā maz optimisma gūstam no Ekonomikas ministrijas sagatavotā, vēl MK nepieņemtā stratēģiskā dokumenta "Uzņēmējdarbības konkurētspējas veicināšanas un

inovāciju programma 2007.–2013. gadam”. Tāpat kā NAP, arī šis dokuments dod samērā labu priekšstatu par pašreizējo situāciju, taču programmatiskā daļa par zinātņi un inovāciju tuvākajā nākotnē diemžēl ir vāji izstrādāta. Programmas izpildes rīcības plāns faktiski aprobežojas ar virkni organizatorisku pasākumu, tādu kā kompetences centri, tehnoloģiju pārneses kontaktpunkti, inovācijas centri u. tml., uz tirgu orientēto pētījumu atbalstam ik gadu atvēlot tikai ap 1 milj. (!) latu. Visas aktivitātes kopā pa septiņiem gadiem maksās vien nieka 58 milj. latu.

Atstājot valsts stratēģiskās attīstības problēmu izstrādi vienīgi atbildīgo ministriju kompetencē – lai tā būtu Izglītības un zinātnes vai Ekonomikas, Reģionālās attīstības un pašvaldību lietu ministrija vai cita – un laiku pa laikam apstiprinot to “produkciju” kādā no kārtējām MK sēdēm, iegūsim tikai atsevišķu nozaru sektoriālā skatījuma summu un tai atbilstīgu rezultātu. Domāju, ir mums ko pamācīties kaut vai no tās pašas mazās Dānijas – un tā nebūt nav vienīgā.

INDRIĶIS MUIŽNIEKS

Universitāte Latvijā: ceļā uz zināšanu sabiedrību

Kopsavilkums

Eiropas Savienības (ES) stratēģijā zināšanu ekonomika un zināšanu sabiedrība tiek atzītas par ilgtspējīgas izaugsmes, dzīves kvalitātes uzlabošanas pamatu. Zināšanu ekonomikas jēdziens, arī izpratne par attīstībai noderīgu zināšanu ieguvu un universitāšu vietu šajā procesā ES politiskajos dokumentos ir aizgūta no 20. gs. beigu sabiedrības pētnieku darbiem. Drukera, Gibona, Boijera idejas ES attīstības modelim ir tikpat nozīmīgas kā savulaik Marksa darbi sociālisma teorijai.

Zināšanu sabiedrības izveide tiek saistīta ar: vienotu Eiropas augstākās izglītības telpu; vienotu Eiropas zinātnes telpu; inovāciju (jaujinājumu) – zināšanu komercializācijas panākumiem. Universitātēm ir potenciāls darboties visās trijās šajās jomās, tā kļūstot par būtiskāko resursu ES izaugsmes mērķu īstenošanā. Lai atbildētu uz izaicinājumu, universitātēm jānostiprina sava rīcībspēja un saites ar sociālajiem partneriem, jākļūst atvērtākām sabiedrībai, jāatrod savas specifiskās nišas un jādiferencē darbības uzdevumi. Tāpat kā augstskolām citās ES valstīs, arī Latvijas augstskolām un citām akadēmiskajām institūcijām gan valsts mērogā, gan starptautiski jāiegūst savas darbības efektivitātes un kvalitātes vērtējums.

Latvijas dalība ES liek mūsu valdībai akceptēt ES stratēģijas pamatprincipus. Tomēr pēdējā pusgadā Latvijas augstskolu un zinātnes

politikā notiekošie procesi liecina par satraucošām tendencēm risināt citu jomu problēmas uz zināšanu sabiedrības mērķu īstenošanas rēķina. Jānorāda, ka šāda rīcība ir pretrunā gan ar Latvijas akceptētajiem attīstības stratēģijas mērķiem, gan ar mūsu valsts starptautiskajām saistībām.

Zināšanu ekonomika Eiropas Savienības stratēģijā

Zināšanu ekonomika Eiropas Savienībā ir noturīgs modes vārds. Tā popularitāte sakņojas Lisabonas stratēģijā, kuru pieņēma Eiropas Padome 2000. gada martā un kas sākotnēji visai ambiciozi deklarēja par Eiropas mērķi līdz 2010. gadam kļūt „..viskonkurētspējīgākajai un dinamiskākajai zināšanās balstītajai ekonomikai pasaulē, kas nodrošina ilgtspējīgu ekonomisko izaugsmi, labākas darbavietas un lielāku sociālo vienotību”¹. Tiesa gan, Lisabonas sanāksmei gandrīz nekavējoties sekoja jauno tehnoloģiju, īpaši informācijas un biotehnoloģijas nozares uzņēmumu krīze, un ES ekonomika kopumā ieslīga pamatīgā stagnācijā.² Rezultātā Lisabonas vīzijas nācās piezemēt: 2004. gadā tapa ziņojums,³ kas konstatēja, ka sākotnēji uzstādītos mērķus sasniegt neizdosies, bet bez stratēģijas iztikt tomēr nav iespējams – citādi ne tikai ASV, bet arī Āzijas konkurenti kļūs neaizsnie dzami tāli. Uz šā t. s. Vima Koka grupas ziņojuma pamata 2005. gadā par ES stratēģijas mērķi kļuva: “īstenot straujāku un ilgstošu izaugsmi, palielināt darbavietu skaitu un kvalitāti”⁴. Zināšanas vairs piesauktas netiek, taču tās nekur nav pazudušas, jo gan sākotnējā, gan saplacinātā stratēģija uzsver: “zināšanas un jauninājumi (inovācija) ir Eiropas izaugsmes stūrakmens”.

Spēki zināšanu ekonomikas veidošanai tiek smelti divās telpās (tabula), par kuru attīstību ES bija panākta vienošanās jau neilgi pirms Lisabonas stratēģijas pieņemšanas: a) Eiropas vienotajā augstākās izglītības telpā, kas nāca pasaulē 1999. gadā jūnijā,⁵ un b) Eiropas vienotajā zinātnes telpā, kura tika iesvētīta ar Eiropas Kopienu komisijas (EK) ziņojumu Eiropas Parlamentam 2000. g. janvārī⁶.

EIROPAS VIENOTO AUGSTĀKĀS IZGLĪTĪBAS UN ZINĀTNES TELPU
VEIDOŠANAS MĒRĶI⁷

Augstākās izglītības telpa	Zinātnes telpa
Eiropas dimensiju stimulēšana augstskolu sadarbībā, apmācībā un pētījumu programmās.	Optimizētas resursu uzkrāšanas un izmantošanas sistēmas izveide.
Salīdzināmas izglītības kvalifikāciju sistēmas radīšana, lai veicinātu Eiropas pilsoņu nodarbinātību.	Lielāka saskaņotība starp dalībvalstīm valsts līdzekļu izmantošanā zinātnei.
Studentu un pasniedzēju mobilitātes veicināšana.	Zinātnieku skaita un mobilitātes palielināšana.
Studentu piesaiste no citiem pasaules reģioniem.	Eiropas pievilcības palielināšana citu reģionu zinātniekiem.
Sadarbība kvalitātes nodrošināšanai.	Vienotu ētisko vērtību telpa.
<i>Studentu darba slodzes vērtējums kredītpunktos.</i>	<i>Zinātniskā pamatojuma nodrošināšana politiskajiem lēmumiem.</i>
<i>Trīs ciklu (bakalaurs, maģistrs, doktors) augstākā izglītība.</i>	<i>Lielāka privātā finansējuma piesaiste.</i>

Varētu teikt, ka ES ar šiem lēmumiem ir izdarījusi to, kas jau it labi bija paveikts PSRS, – strikti nodalījusi augstākās izglītības un zinātnes telpas, paredzot katrai savus, reizēm līdzīgus, bet tomēr atšķirīgus mērķus. Nav brīnums, ka tieši šo argumentāciju dažkārt nākas dzirdēt gan no augstskolu, gan no zinātnisko institūtu pārstāvjiem tepat Latvijā, kuri labi atceras un kaut kur dvēseles stūrītī vēl saglabā uzticību vietējā *Minvuza*⁸ viedajai sakārtotībai vai LPSR ZA labklājībai un varenībai.

Tomēr neaprobežosimies ar virspusēju priekšstatu. Augstākās izglītības un zinātnes telpu attīstība ir regulāras pārraudzības un diskusijas priekšmets gan ES birokrātu, gan attiecīgās jomas profesionāļu aprindās. Pirmajām deklarācijām ir sekojuši vairāki

nozīmīgi aicinājumi, ziņojumi, apskati, no kuriem kā nozīmīgākie būtu jāmin: EK paziņojums "Universitāšu loma zināšanu Eiropā"⁹ un tam sekojošā sociālo parteru diskusija¹⁰; EK paziņojums "Mobilizēt Eiropas intelektuālo potenciālu: nodrošināt universitātēm iespēju pilnā mērā sekmēt Lisabonas stratēģijas īstenojumu"¹¹; EK Zaļā grāmata "Eiropas Pētniecības telpa: jaunas perspektīvas"¹² un tai pievienotais EK pavaddokuments¹³.

Gan no "izglītības telpas", gan no "zinātnes telpas" perspektīvas universitātes (pat kā tas traktēts vairumā šo dokumentu – augstākās izglītības institūcijas) ir izšķirīgi svarīgas ES stratēģisko mērķu saasnīgšanā. Tā (9) konstatē: "Zināšanu sabiedrības attīstība ir atkarīga (I) no jaunu zināšanu ieguves, (II) no zināšanu pārmantošanas ar izglītības un mācību palīdzību, (III) no zināšanu izplatīšanas ar informācijas un komunikācijas tehnoloģiju palīdzību, kā arī (IV) no zināšanu izmantošanas jaunos ražošanas procesos vai pakalpojumos. Universitātes ir vienīgās institūcijas, kuras piedalās visos šajos procesos [...] Tādēļ ES ir nepieciešama veselīga un plaukstoša universitāšu vide." Arī (13) runā par to pašu: "Universitātes ir galvenie spēlētāji gan Eiropas Augstākās izglītības, gan Eiropas Zinātnes telpā [...] Zinātniskajā darbībā aktīvas universitātes šodienas Eiropā ir galvenās jaunu zināšanu radītājas un jauno zinātnieku studiju vietas [...] Zinātnes universitātes arī dod pienesumu ekonomikas konkurētspējai ar konsultāciju, speciālistu zināšanu pieejamības, īpaša aprīkojuma un citu zināšanu pārnese formu starpniecību." Secinājumu par to, ka zinātnes universitātes klātbūtne ir izšķirīgi svarīga arī privāto investīciju piesaistei augsto tehnoloģiju ražošanas jomās, apstiprina gan Eiropā, gan ASV veikti pētījumi.¹⁴

Lielākas un efektīvākas investīcijas universitāšu modernizācijā un kvalitātē ir tiešs ieguldījums Eiropas un eiropiešu nākotnē. Tomēr Eiropas universitātes, jaunās, uz zināšanām balstītās paradigmas dzinējspēks, nespēj pilnībā īstenot savu potenciālu atjaunotās Lisabonas stratēģijas īstenošanai. 2006. gadā publicētajā EK paziņojumā Eiropas Padomei un Parlamentam iezīmēti galvenie uzdevumi, kas būtu jāveic augstākās izglītības modernizācijā Eiropā.¹⁵

- 1) jānovērš šķēršļi visdažādākajai universitāšu sadarbībai, kas ietver arī personāla un studentu mobilitātes sekmēšanu; finanšu kustīgumu pāri robežām; akadēmisko un profesionālo kvalifikāciju nepārprotamu un ātru savstarpēju atzišanu. Nebūtu slikti šos Eiropas augstākās izglītības telpai domātos uzdevumus īstenot arī lokāli Latvijā, kur bez citur pazīstamiem šķēršļiem vēl papildus nākas saskarties ar resoru barjerām, kas veidojas, vairākām augstskolām esot nevis Izglītības un zinātnes, bet gan nozaru (Veselības, Zemkopības, Kultūras) ministriju padotībā.
- 2) jāstiprina augstskolu autonomija un atbildība, veidojot jaunu (profesionālu un sabiedrības pārstāvju līdzdalībai atvērtu) iekšējās pārvaldes sistēmu; novēršot sadrumstalotību fakultātēs, nodaļās, laboratorijās un citās administratīvajās vienībās, bet kopīgiem spēkiem risinot institucionālas prioritātes saistībā ar zinātni, studijām un pakalpojumiem.
- 3) jāveido strukturētas partnerattiecības ar ražotāju un pakalpojumu sniedzēju vidi, veicot organizatoriskas izmaiņas, lai uzņēmējdarbības, vadības un jauninājumu iemaņu attīstīšana kļūtu par augstākās izglītības, zinātniskās darbības un universitāšu personāla mūžizglītības stratēģiju būtisku daļu.
- 4) visos studiju līmeņos jāpilnveido vispārlietojamās prasmes un uzņēmējdarbību vērsta domāšana. Ja arī mums kādreiz būs tikpat daudz doktora grādu ieguvēju kā Somijā, tad visiem tiem vietas akadēmiskajās institūcijās nepietiks. Zinātņu doktoru darba tirgus būs uzņēmumi un valsts pārvaldes institūcijas, kurās jaunajiem doktoriem bez papildu pētījumu metodēm būs jāparāda iemaņas arī intelektuālā īpašuma tiesību aizsardzībā, pārvaldībā, komunikācijā, sadarbības tīklu veidošanā, komandas darbā.
- 5) Eiropā kopumā augstākās izglītības finansējuma intensitātei no IKP jāasniedz 2%, piesaistot arī privāto finansējumu. Latvijā pašlaik šis finansējums ir ap 1,3%, no kuriem mazāk nekā puse ir valsts nauda. Šajā ziņā Latvija vairāk līdzinās ASV vai Japānai,

nevis ES valstīm. Ja vien būtu tie paši absolūtie finansējuma apjomi uz studentu. 2006. gadā valsts budžeta finansējums uz vienu no valsts budžeta finansētu studentu bija 1607 lati. ES-25 valstīm jau 2001. gadā, rēķinot vidējo finansējumu 15 tālaka un nākamajām 10 2004. gadā ES uzņemamām valstīm kopā, viena studiju vieta tika nodrošināta ar 8600 eiro,¹⁶ kas, ņemot vērā pirktspējas paritāti (-2,1), atbilst apmēram 2700 latiem. Vidējais studiju vietas finansējums Latvijā, ņemot kopā valsts un privātās augstskolas, ir vēl zemāks – 1170 latu, studiju maksa ir zemāka nekā valsts budžeta dotācijai vidējai studiju vietai. Tādējādi kopumā studiju finansējums uz vienu studentu Latvijā ir 2,5 reizes mazāks nekā EU-25 valstīs. Vienlaikus ASV vienas studiju vietas finansējums tiek lēsts vidēji 20 000 eiro līmenī, Zviedrijā – 14 000 eiro.

Valsts finansējums augstskolām jāpiešķir, ņemot vērā to darba rezultātus un iznākumu, nevis pēc iepriekšējā ieguldījuma procesa, zinātņu doktoru, pasniedzēju un studentu skaita. Katrā ziņā viens no būtiskajiem augstskolas darba rezultativitātes komponentiem ir absolventi. Šajā aspektā LU ir cerīgās pozīcijās pārējo Latvijas augstskolu, arī privāto vidū. Katrā ziņā finansējuma sadalē jāvadās pēc vienotiem principiem, neatkarīgi no akadēmisko institūciju piederības dažādiem resoriem vai ministrijām.

- 6) jāveicina transdisciplināri pētījumi, koncentrējot uzmanību nevis uz zinātnes nozari, bet uz pētījumu jomu, problēmu, kas var būt saistīta ar vairākām, savstarpēji papildinošām nozarēm. Problēmorientētus pētījumus var veikt vairāku nodaļu vai fakultāšu kopēji organizētas doktorantūras skolas, kuras kļūst par jauno modes tendenci Eiropas vadošajās universitātēs (Freiburga, Vīne).
- 7) jāpadara intensīvāka sadarbība ar sabiedrību, zinātnes popularizēšana, jāveicina zinātnieku un nespeciālistu dialogs, daudz konkrētāk jāpievēršas ar mūžizglītību saistītajām iespējām, kā arī plašai komunikācijas stratēģijai, kas pamatota ar konferen-

cēm, atvērto durvju pasākumiem, praksi, diskusiju forumiem, strukturētiem dialogiem ar absolventiem un pilsoņiem vispār.

- 8) jāpanāk augstākā līmeņa izcilības atalgošana, piesaistot darbā pasaules mēroga zinātniekus, attīstot pēcdoktorantūras studijas, veidojot sadarbību doktorantūras studiju jomā ar universitātēm, kur ir kritiskā masa problēmorientētu pētījumu veikšanai, atbalsts no valsts iestādēm un attiecīgās nozares, noteikta un atzīta izcilības joma. Acīmredzot prasība pēc efektivitātes īpaša atalgojuma ir biedējoša neefektīvām un pašpietiekamām akadēmiskajām institūcijām. Izcilības līmeņa mērīšana ir saistīta ar akadēmisko institūciju devuma regulāru vērtēšanu un salīdzināšanu – zinātniskās darbības novērtējumu.
- 9) jāvairo Eiropas zinātniskās darbības un studiju vides prestižs un atpazīstamība pasaulē, atvieglojot ieceļošanas dokumentu noformēšanu nākamajiem studentiem, piedāvājot studiju iespējas dažādās valodās. Jāspēj ātri un precīzi atzīt citur iegūtās akadēmiskās kvalifikācijas.

EK 2006. gada 10. maija paziņojums ietver vairākus būtiski jaunus elementus, kas agrāk ES augstākās izglītības politikā tika lielā mērā noklusēti:

- 1) tiek uzsvērta zinātniskās darbības saistība ar augstāko izglītību, bet arī pateikts, ka ne visās augstskolās ir jābūt zinātnei – līdz šim to atklāti bija definējuši tikai briti.¹⁷
- 2) tiek uzsvērta nepieciešamība universitātēm sadarboties ar ražotājiem, saprotot, ka šobrīd daudzviet rūpniecība nav spējīga izmantot universitāšu radīto zinātnisko produkciju, bet universitātes pret uzņēmējdarbības vidi nav pietiekami atvērtas.
- 3) autonomija tiek interpretēta nevis kā nekontrolēta darbības jomu izvēle un līdzekļu izmantošana, bet saistībā ar profesionālu vadību, stratēģiskajām prioritātēm, strukturētām partnerattiecībām ar uzņēmējdarbības vidi un citiem potenciālajiem partneriem, t. i., pie akadēmiskās vides nepiederīgu personu ielaišanu universitāšu lēmēj institūcijās.

Lieki piebilst, ka ilgstošā resursu badā esošajām Latvijas valsts augstskolām, kurām var likties, ka to valdījumā esošais nekustamais īpašums ir attīstības vienīgais reālais resurss, bet valsts vara un biznesa pasaule šķiet negausīgi ieinteresēta pati rīkoties ar šo īpašumu, aicinājums pēc atvērtības sadarbībā ar sociālajiem partneriem var skanēt līdzīgi aicinājumam iet peldēties baseinā ar izsalkušām haizivīm.

Tomēr šie priekšstati par universitātes attīstības ceļiem zināšanu sabiedrībā nav eiurobiokrātu kabinetos izauklētas vīzijas. Universitāšu vietu zināšanu ekonomikā un zināšanu sabiedrībā pirmie definēja tām pašām universitātēm piederīgie sabiedrības attīstības pētnieki, kuru vārdus droši vien kādreiz rakstīs vienā rindā ar Adamu Smitu, Kārli Marksu, Kārli Poperu un citiem klasiķiem.

Pirmavoti

Zināšanu ekonomika

Jēdziena "zināšanu ekonomika" autora gods tiek pierakstīts P. F. Drukeram (*Peter Ferdinand Drucker*, 1909–2005), kurš, šķiet, pirmo reizi to ir lietojis kopā ar citu spārnotu terminu "*knowledge workers*" 1966. gadā iznākušajā grāmatā "*Age of Discontinuity*" (pēc "*Wikipedia*"). Detalizētāks apskats salīdzinājumā ar klasisko kapitālisma ekonomiku parādās 1993. gada grāmatā "*Post Capitalistic Society*"¹⁸, kur Drukers uzsver šādas zināšanu ekonomikas īpatnības.

(A) Kapitālisma – brīvā tirgus ekonomikā teorētiski valda brīva konkurence – gan resursu, gan saimniecisko ieguvumu sadalījumā. Reālajā dzīvē gan to izkropļo ārējas iedarbības uz ekonomiku: monopoli, patentu protekcionisms, valdību iejaukšanās utt. Zināšanu ekonomikā brīva konkurence nav iespējama. Sākotnējās priekšrocības, ko dod zināšanu agrīna ieguve un izmantošana, kļūst patstāvīgas un neatgriezeniskas. Gan brīvais tirgus, gan protekcionisms tīrā veidā nedarbojas – zināšanu ekonomikai nepieciešams abu formu līdzsvars.

Tāpēc tik grūti cīnīties ar "Microsoft" hegemoniju datorprogrammatūras tirgū. Taču ārpus cilvēku attiecībām, ārpus ekonomikas, dzīvajā dabā jau nav citādāk – var iedomāties daudzas dažādas dzīvības informācijas kodēšanas un izmantošanas formas, tomēr visos organisma sarežģītības līmeņos eksistē tikai viena paradigma: DNS kodētā informācija ar RNS starpniecību tiek realizēta proteīnos. Kad šī paradigma, šis ražošanas cikls sāka darboties, citām versijām un variācijām iekarot vietu vairs nebija pa spēkam.

(B) Tirgus ekonomikas attīstību nosaka patēriņš un investīcijas. Zināšanu ekonomikā nav pierādīts, ka lielāks patēriņš stimulētu lielāku zināšanu producēšanu. Tāpat nekas neliecina, ka lielākas investīcijas ekonomikā rada lielāku zināšanu produkciju. Katrā ziņā šai jomā cēloņsakarības ir izsekojamas tikai ļoti ilgā laika periodā, un to nevar izmantot ekonomisku teoriju radīšanai.

(C) Tirgus ekonomikā ir universāla maiņas vērtība – nauda, kas vienotā sistēmā izsaka resursu vērtību. Zināšanu ekonomikā darbojas triju veidu zināšanas:

- a) esošo procesu/tehnoloģiju apguve un uzlabošana – racionalizācija;
- b) esošo zināšanu izmantošana (licenču iegāde);
- c) inovācija, kas balstās uz jaunām zināšanām.

Šo procesu ietekme uz ekonomiku un izmaksas ir dažādas, bet līdz šim nav izdevies tās izmērīt vienotā atskaites sistēmā. Var noteikt, cik maksā zināšanu radīšana un izplatīšana, bet nevar novērtēt, cik darboties spējīgu zināšanu ir saražots, un līdz ar to nav iespējams izmērīt zināšanu ekonomikas efektivitāti un izdarīt racionālu izvēli viena vai cita veida zināšanu iegādei. Turklāt zināšanu daudzums ir mazāk svarīgs par zināšanu produktivitāti – tas attiecināms kā uz jau esošām, tā arī uz jaunām zināšanām.

Grūti pateikt, kas nepilnus desmit gadus pēc šiem Drukera secinājumiem deva pamatu Lisabonas stratēģijas iniciatoriem apgalvot, ka zinātne un tehnoloģiju izstrāde nodrošina 25–50% ekonomikas izaugsmes,¹⁹ – droši vien šie skaitļi vairāk balstās uz intuīciju, nevis uz ekonometriju. Var saprast, ka zināšanu ekonomikā nozīmīgi un

efektīvi darboties spējīgi ir visi zināšanu veidi (racionalizācija, ieviešana un jaunrade), taču potenciāli lielākais efekts ir tieši jauno zināšanu izmantošanai, kaut vai to unikālo priekšrocību dēļ, kuras iegūst šo zināšanu pirmais ieguvējs, lai gan tieši šo zināšanu ekonomisko iedarbību ir visgrūtāk prognozēt, novērtēt un vadīt. Racionalizācijai un citu radīto zināšanu izmantošanai vajadzētu būt zināšanu ekonomikas ikdienai, fundamentālai inovācijai – svētkiem.

Zināšanu jaunrade – tipi un spirāles

Zināšanu ekonomikas galvenais resurss veidojas zināšanu jaunrades procesā. Šā procesa tehnoloģijas izpratnei ir būtiski svarīga loma procesa vadībai. Šeit nenoliedzamu, kaut gan ne visur atzītu reputāciju ieguvuši Maikla Gibona darbi par zināšanu radīšanas tiem.²⁰

Zināšanu radīšanas pirmais tips. Ar vienu pētījumu nozari saistītu ideju, metožu, vērtību un normu izmantošana atbilstīgi racionālās, Galileja, Bēkona, Dekarta, Ņūtona iedibinātās zinātnes tradīcijai un t. s. labās zinātniskās prakses izpratnei, ko novērtē šīs pašas vai tuvi radniecīgas nozares eksperti (*peers*).

Zināšanu radīšanas otrais tips. Zināšanu radīšana to izmantojuma vai problēmas kontekstā, kurai raksturīga transdisciplināritāte, neviendabība, organizatoriska daudzveidība, īslaicīgums, sociāla atbildība un piesaiste, kā arī uz kontekstu un lietotāju orientēta kvalitātes kontrole. Veidojas, pieaugot zināšanu ražotāju un lietotāju skaitam sabiedrībā. Transdisciplināritāte – zināšanu ieguves veids, kas rodas lietojuma kontekstā un kam raksturīgas savas atšķirīgas teorētiskās struktūras, pētījumu metodes un darbības veidi, kurus nav iespējams lokalizēt esošajā zinātnes nozaru klāstā.

Protams, ka patī par sevi problēmorientēta pieeja problēmu risinājumam ir senāka par pirmā veida, ar vienu nozari ierobežotu zināšanu jaunradi. Mikrobioloģija kā zinātnes apakšnozare vēl nemaz neeksistēja, kad Pastērs palīdzēja franču vīndariem atrisināt

ražošanas kvalitātes problēmas. Var uzskatīt, ka stingra nozares piesaiste ir izņēmuma posms zinātniskās metodes attīstībā, tās pārejas, veidošanās vecums.

Tomēr otrā veida zināšanu jaunradei mūsdienās vairāk nekā jebkad agrāk ir raksturīgs informācijas apmaiņas intensitātes pieaugums, kā rezultātā viena katedra, laboratorija vai pat vesela institūcija nespēj koncentrēt to visu vienuviet, veidojas elitāro funkciju sadalījums – izklīdētas izcilības centri – tīkli. Turklāt informācija nav tikai akadēmiskās institūcijas resurss, tā rodama arī ražošanā. Tehnoloģiju pārnesei šai izpratnē būtu precīzāk saukt par apmaiņu starp universitāti un industriju. Nav šaubu, ka šo Gibona un kolēģu ideju ir patapinājuši Eiropas ietvara programmu veidotāji.

Piesaiste (*reflexivity*) – atbilstība cilvēku/sabiedrības iecerēm un projektiem. Pozīcija, kurā zināšanu ražotāji darbojas, pārstāvot visu iesaistīto personu intereses.

Zināmā mērā kā Gibona zināšanu radīšanas otrā veida kritika radās teorija par modernās zināšanu jaunrades trejādības, trīskāršās spirāles dabu²¹ – veidu, kad zināšanas rodas universitātes (akadēmiskās institūcijas), valdības un ražotāja kopdarbībā, kurā pazūd būtiskas atšķirības un lineāra pāreja no teorētiskās uz lietišķo zinātni. Trīskāršās spirāles teorija radusi plašu atsaucību, 2007. gada maijā Singapūrā tiek rīkota jau 6. pasaules konference, kurā apspriesta akadēmisko, biznesa un valsts administrācijas institūciju mijiedarbība. Trīskāršās vai pat četrkāršās (iesaistot arī sabiedrību plašākā nozīmē) spirāles idejas ražīgums skaidrojams ar to, ka tas vairāk nekā Gibona modelis pievēršas zināšanu radīšanas ekonomiskajiem, sociālajiem un tiesiskajiem aspektiem.

Pārmaiņas augstākajā izglītībā

20. gs. pēdējās desmitgadēs notika nozīmīgas pārmaiņas Eiropas un Ziemeļamerikas augstākās izglītības sistēmā, kuras kontekstā ar zināšanu radīšanas formu attīstību analizētas nu jau par klasisku kļuva šajā Maikla Gibona (*Michael Gibbons*) un viņa kolēģu grāmatā.²²

Zināšanu radīšanas process universitātē un arī ārpus tās gan balstās, gan sekmē augstākās izglītības kļūšanu par masu izglītību. Industriāli attīstītajās valstīs ar masu augstāko izglītību ir saistītas šādas augstskolas zinātniskās darbības vidi veidojošas iezīmes:

- 1) funkciju daudzveidības pieaugums;
- 2) izmaiņas studējošo sociālajā stāvoklī;
- 3) uz profesiju ieguvī vērsta augstākā izglītība;
- 4) konflikta veidošanās starp studijām un zinātņi;
- 5) problēmorientētas pētniecības attīstība;
- 6) jaunu zināšanu radīšanas samazināšanās (par labu izmantošanai un izplatīšanai);
- 7) atbildība par darbību sociālā pasūtītāja priekšā – universitātes evolucionē no pašpietiekamām par sadarbībā esošām institūcijām;
- 8) jaunu studiju tehnoloģiju izmantošana;
- 9) augstākās izglītības finansējuma avotu daudzveidības pieaugums;
- 10) efektivitāte un birokratizācijas gars – fakultātes un nodaļas kā administratīvas, nevis intelektuālas vienības.

Augstākās izglītības konkurētspēja balstās uz tās spēju atbildēt pieprasījumam pēc zināšanām visu triju zināšanu ekonomikā izmantojamo zināšanu veidu izpausmēs – zināšanu apgūvē, izmantošanā un jaunradē. Tādējādi Humbolta laika universitātes darbības princips – studiju un zinātnes vienotība, kas izpaužas pētniecības darbā balsītās studiju programmās un kurš gan Eiropas un Ziemeļamerikas universitātēs pilnā mērā sāka dominēt tikai laikā pēc Otrā pasaules kara, nu atkal jāpārskata sakarā ar jaunu (vai drīzāk – no jauna aktualizētu), pāri zinātnes nozaru robežām ejošu zināšanu jaunrades veidu un augstskolu uzdevumu daudzveidības pieaugumu zināšanu sabiedrībā. Rodas jaunas problēmas gan studiju programmu attīstībā, kuras vairs nevar precīzi pieskaitīt kādai konkrētai zinātnes nozarei, gan augstskolas akadēmiskā personāla darba vērtēšanā, kas arī prasa jaunu, plašāku pieeju.

Zinātniskās darbības prasmes (*scholarship*)

Kļūstot daudzveidīgākai zinātniskajai darbībai, intensīvākai akadēmiskās vides un sabiedrības mijiedarbībai, akadēmiskajām institūcijām un akadēmiskajam personālam aizvien svarīgāk ir pamatot zināšanu jaunrades nepieciešamību naudas devējiem. Ja reiz paplašinās institūciju darbības virzieni, jāpieaug arī novērtējuma aspektiem, un var paredzēt, ka jāpalielinās arī institūciju daudzveidība. Karnegi fonda uzsāktajā ASV augstskolu ikgadējā novērtējumā jau kopš 1973. gada ir mēģināts diferencēt augstākās izglītības institūciju uzdevumus un atbilstīgi tiem vērtēt institūciju darbības kvalitāti un efektivitāti. Institūciju darbības mērķu dažādība pamato joprojām atbilstošos augstskolu klasifikācijas sistēmu.²³ Pēc Karnegi klasifikācijas autoru atzinuma, dīvaini izrādījies tas, ka mēģinājums apzināties augstskolu daudzveidību ir izraisījis tās samazināšanās tendenci, vairumam institūciju tiecoties nonākt "zinātnes universitāšu" statusā⁽²³⁾, lai gan augstākās izglītības sistēmas, tāpat kā ekosistēmas ilgtspējīgai darbībai daudzveidība ir nepieciešama. Ozoli, ievas un maijpuķītes visi ir nepieciešami, tomēr katram no tiem ir sava vieta sistēmā, savi uzdevumi. Arī katras augstskolu grupas ietvaros notiek evolūcija, mainās darbības saturiskā izpratne. Tā zinātnes universitātes klasiskā forma, kas balstās M. Gibona klasifikācijas pirmajā, nozarēm piesaistītajā zināšanu jaunrades tipā, piekāpjas konkurencē ar otrā tipa zināšanu jaunradi (jeb daudzkaršas spirāles principu) balstošajām institūcijām, jo sadarbība, kas ir panākumu atlēga zināšanu sabiedrībā, nesadzīvo ar ierasto universitāšu katedru un fakultāšu struktūru.²⁴

Institūciju un to personāla lomu un uzdevumu noteikšanā mūsdienīgu izpratnes pamati meklējami E. Boijera (*Ernest Boyer*) 1980. gadā uzsāktajā Karnegi Izglītības atbalsta fonda projektā, kurā precīzi tiek nodalītas akadēmiskā personāla četru veidu zinātniskās darbības prasmes un norādīts, ka daudzveidīgajā augstākās izglītības telpā ne visām institūcijām jācenšas imitēt zinātniskos centrus.²⁵

Priekšvārdā 1997. gadā publicētajam pārskatam²⁶ E. Boijers norāda, ka, uzsākot pētījumu, viņa mērķis ir bijis noskaidrot, vai iespējams būt labam pasniedzējam (*scholar*) arī tad, ja nav regulāru zinātnisku publikāciju, un vai augstskolām nav nepieciešama sistēma, lai vairāk ieinteresētu pasniedzējus "melnajā" mācību darbā arī ar jaunāko kursu studentiem.

Tiek nosauktas četru veidu zinātniskās darbības prasmes:

- a) jaunu zināšanu radīšanas, atklājuma, arī mākslinieciskās jaunrades prasme, kas ir izšķirīgi svarīga akadēmiskās institūcijas intelektuālās gaisotnes veidošanā;
- b) integrācijas un komunikācijas prasme, kas raksturo personāla spēju pārvarēt nozares fragmentāciju, veidot saites starp nozarēm, pasniegt zinātniskos faktus nespeciālistam tā, lai neradītu iespaidu par zinātni kā ezoteriski nodalītu nodarbi;
- c) izmantojuma prasme, spēja risināt sabiedrības ikdienišķās vajadzības, vai tas būtu zinātnisks padoms zemniekam vai jaunas tehnoloģijas izstrāde firmai, vai jauna politiska līdera audzināšana;
- d) mācīšanas prasme, spēja patiesi un saprotami sniegt zināšanas tiem, kas vēlas tās apgūt, saņemot prefi studentu ieinteresētību un līdzdalību studiju procesā.

Drukera, Gibona, Boijera un citu autoru ideju un pētījumu ietekmi, pat tiešus citātus no tiem var labi izsekot ES stratēģiju veidošajos dokumentos. Pārveidojot sabiedrības attīstības pētījumos gūtās zinātniskās atziņas darbības praksē, rodas kārdinājums vienkāršot, kuru vēlāk, redzot, ka apcirtais modelis nav dzīvotspējīgs, nākas papildināt un pielabot. Šo procesu var labi izsekot gan Lisabonas stratēģijas attīstībā (no gaišām cerībām uz ātru atdevi no investīcijām zināšanās uz sapratni par zināšanās balstītās ekonomikas grūti prognozējamo attīstību, pie kuras jāstrādā ilgi un neatlaidīgi), gan ES pētījumu programmu struktūru nosakošajos dokumentos (no mēģinājuma formāli veidotās partneru grupās panākt ātru jauno zināšanu pārnesi ražošanā 5. un 6. programmā uz sapratni par teorētisko pētījumu nepieciešamību un Eiropas Zinātnes padomi 7. programmā),

gan augstskolu darbības uzdevumu vadlīnijās (no naivi egalitārām idejām par visu augstskolu vienlīdzību uz sapratni par to uzdevumu dažādību un nepieciešamību koncentrēt spēkus).

Kas notiek Latvijā?

Aptuveni vienlaikus ar Latvijas trešo atmodu, kuras saimnieciskajā programmā galvenais motīvs bija tirgus ekonomikas atjaunošana, citur civilizētajā pasaulē radās pārliecība par klasiskā kapitālisma galu un jaunas zināšanu ekonomikas un sabiedrības veidošanos tā vietā. Izrādās, ka, iestājoties ES un NATO, mēs neesam vis sasnieguši mērķi, bet tikai pievienojušies lielai karavānai ceļā uz nākamo apvāršni – pēckapitālisma zināšanu sabiedrību ar izglītību un informāciju kā galveno resursu attīstībai.²⁷

Latvija Nacionālajā attīstības plānā un citos augstākā līmeņa stratēģijas dokumentos, ņemot piemēru no ES, kas ne sevišķi sekmīgi, bet apņēmīgi cenšas turēties līdzti attīstībai Ziemeļamerikā un Āzijā, ir izvēlējusies pareizos vārdus ticības apliecinājumam zināšanu sabiedrībai: zināšanu (ietilpīga) ekonomika, zināšanu intensīva izmantošana, konkurētspējīga augstākā izglītība, augstākās izglītības, pētnieciskā darba un zinātņietilpīgas ražošanas savstarpēji papildinoša attīstība.²⁸ Vai šiem vārdiem ir atbildīgas rīcības apstiprināts izpratnes segums? Vienkāršāk sakot: vai deklarētās prioritātes atspoguļojas arī budžeta rindiņās?

Liekas, tieši pēdējo pāris gadu laikā arī šeit notikušas būtiskas izmaiņas. Zinātniskās darbības likumā ierakstīta norma par ikgadēju finansējuma pieaugumu par 0,15% no IKP, līdz tiks sasniegts Lisabonas stratēģijā noteiktais procents. 25% struktūrfondu finansējuma paredzēts investēt izglītībā un zinātnē. Šis mērķis saglabāts arī 9. Saeimas vēlēšanu rezultātā izveidotās valdības deklarācijā,²⁹ kurā pausta sapratne par universitāšu īpašo lomu zināšanu sabiedrības veidošanā, un vēl pirms vēlēšanām akceptētajās Izglītības attīstības pamatnostādņēs 2007.–2013. gadam³⁰.

Diemžēl izpratne par augstākās izglītības un zinātnes nozīmi valsts attīstības stratēģijas īstenošanā mūsu politiskajā vidē nenāk "no iekšām" – to ir uzpotējuši direktīvi dokumenti, kurus Latvija kā ES dalībvalsts nedrīkst neievērot. Vispirms jau precizētā Lisabonas stratēģija prasa katrai ES valstij sagatavot savu stratēģijas ieviešanas plānu un ik gadus ziņot par tā īstenošanas rezultātiem. Pēc papīriem Latvijā šai ziņā viss ir kārtībā: ir mums savs plāns, arī 2006. gada pārskata ziņojums jau iesniegts un novērtēts.³¹ Arī ES struktūrfondu dāsnais piensums zinātnei un augstākajai izglītībai nav mūsu iniciatīva, bet naudas devēju prasība. Jau rīcības plānā "More Research for Europe" zinātniskās darbības atbalsts ir noteikts par 2006.–2013. gada struktūrfondu perioda prioritāti, bet Eiropas Komisijas 3. kohēzijas ziņojums, kas nosaka ES reģionālās attīstības politikas vadlīnijas, šo prioritāti apstiprina un uzliek dalībvalstīm par pienākumu atbalstīt to finansiāli, plānojot struktūrfondu izmantošanu.³²

Par to, cik trausla ir izglītības un zinātnes prioritāte, neraugoties uz deklarācijām un solījumiem, liecina šā brīža situācija, kad valdība, saduroties ar inflācijas problēmām un no dažādām profesionālām grupām skanošām prasībām pēc būtiska algu pielikuma, ātri vien ir gatava atteikties no plānotās investīcijas zināšanu ekonomikas ražošanas nozīmīgākajā nozarē – augstākajā izglītībā un zinātnē gan īstermiņa, gan vidēja termiņa plānos par labu populistiskam algu pielikumam,³³ kurš nekavējoši izzudīs nākamajā inflācijas spirāles vijumā.

Latvieši, kam dzīves pieredze citā savienībā, PSRS, ir izveidojusi visai ciniski skeptisku attieksmi pret dažādām "no augšas nolaistām" programmām, Lisabonas stratēģijā var meklēt paralēles idejām par komunisma uzcelšanu. Tomēr atšķirībā no PSRS laika plānu utopiskuma, kuru kompensēja to izpildes virtuālā daba, ES birokrātija ir neatlaidīga un precīza: solītais jāpilda, iegūtais jādokumentē, sasniegumi jāpierāda. Arī virzībai uz Lisabonas mērķiem, tostarp apliecinājumam par mūsu tuvošanos zināšanu sabiedrības jeb zināšanu ekonomikas statusam ir noteikti indikatori, kurus ignorēt nebūs vienkārši.

Protams, Latvijas augstskolu un zinātnes vidē ir īpatnas, no tās pašas PSRS pārmantotas problēmas, kas situāciju veido citādāk nekā

daudzās vecajās ES dalībvalstīs. Jācer, ka tuvākajā laikā beidzot tiks pieņemts jau divus gadus diskutētais jaunais Augstākās izglītības likums, kura projektā ir iekļautas vairākas normas, kas atļaus sakārtot un padarīt atvērtākas sadarbībai ar sabiedrību Latvijas augstākās izglītības institūcijas. Akadēmiskajai darbībai pie mums jau tradicionāli ir vairāk izplūdušas robežas nekā citur Eiropā, ko droši vien var uzskatīt par pozitīvu iezīmi. Tas, ka daudzi studenti maģistra darbus un disertācijas izstrādā ārpus fakultātes – valsts zinātniskajā institūtā, slimnīcā, muzejā, kontroles un pārraudzības iestādē, tikai palielina universitāšu lomu jaunajā zinātniskās darbības telpā ar raksturīgo izcilības tīklu struktūru, kur akadēmijai vairs nav ziloņkaula torņa atsvešināti inertā loma, bet koordinatora, centrālā mezgla un pārmiju pārslēdzēja aktīvie uzdevumi. Apzinoties savas situācijas īpatnību, universitātēm jāveido alianses ar visiem attīstībā ieinteresētajiem sadarbības partneriem, lai nepieļautu 2004. gadā uzsākto un ES kopējā stratēģijā plānoto zinātniskās darbības attīstības mērķu nodevību.

Atsauces un piezīmes

- ¹ European Council. Conclusions of the Presidency. Lisbon. 23 and 24 March. 2000. Bulletin 27.03.2000. *"To become the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion."*
- ² Kā lai neatceras vēsturi. Sapriecājusies par īslaicīga ekonomiskā uzplaukuma brīdi 50. gadu beigās, PSRS 1960. gadā pieņēma stratēģiju (PSKP XXII kongress) "panākt un apdzīt" ASV un divdesmit gadu laikā uzcelt komunismu. 70. gados, ekonomikai stagnējot, komunisms saplaka par "reālo sociālismu". Nepiesauksim sliktu, atceroties, kas notika vēlāk.
- ³ Sadarbība izaugsmes un darbavietu attīstībai. Jauns posms Lisabonas stratēģijā. Luksemburga: Eiropas Kopienu Oficiālo publikāciju birojs, 2005. gads. ISBN 92-894-8703-8. *"Šobrīd Lisabonas stratēģija ir kļuvusi vēl svarīgāka, jo atšķirība ekonomiskā pieaugumā salīdzinājumā ar Ziemeļameriku un Āziju ir palielinājusies, kamēr Eiropai ir jārisina zemais iedzīvotāju skaita pieaugums un novecošanas jautājumi. Laika nav daudz, un bezrūpība nav pieļaujama. Lai atgūtu iekavēto, ir jāuzlabo izpilde."*

- ⁴ Eiropas Kopienu komisija, paziņojums Eiropas Padomes pavasara sanāksmei Sadarbība izaugsmes un darbavietu attīstībai. Jauns posms Lisabonas stratēģijā. Brisele, 02.02.2005. COM (2005). 24; Komisijas paziņojums Padomei un Eiropas Parlamentam. Kopīgi pasākumi izaugsmei un nodarbinātībai: Kopienas Lisabonas programma. Brisele, 20.7.2005. COM (2005). 330, galīgā redakcija.
- ⁵ Eiropas augstākās izglītības telpa. Eiropas izglītības ministru kopējā deklarācija, pieņemta Boloņā 1999. gada 19. jūnijā // http://www.aic.lv/rec/LV/new_d_lv/bol_lv/bol_decl.htm.
- ⁶ Towards European Research Area. Brussels, 18 January 2000. COM (2000). 6.
- ⁷ Augstākās izglītības telpas izveides mērķi, papildināti ar Boloņas sanāksmei sekojošajās ministru apspriedēs akceptētajiem papildinājumiem, sakārtoti tā, lai tos būtu vieglāk salīdzināt ar attiecīgiem zinātnes telpas veidošanas mērķiem. Kursīvā – katrai telpai specifiskie mērķi.
- ⁸ *Ministerstvo visšego i sredņego specializirovannogo obrazovanija* – Augstākās un vidējās speciālās izglītības ministrija (*kriev., sāis.*).
- ⁹ The role of the universities in the Europe of knowledge. Brussels, 05.02.2003. COM (2003). 58 final.
- ¹⁰ Outcome of the Stakeholders Consultation Resulting. COM (2003). 58. The role of the universities in the Europe of knowledge. Brussels. Friday, 19 December. 2003. C1/(03) D/568721.
- ¹¹ Brisele, 20.4.2005. COM (2005). 152, galīgā redakcija.
- ¹² Brisele, 4.4.2007. COM (2007). 161, galīgā redakcija.
- ¹³ Comission Staff Working Document Accompanying the Green Paper 'The European Research Area: New Perspectives'. COM (2007). 161. Brussels, 4.4.2007. SEC (2007). 412/2.
- ¹⁴ More Research for Europe. Towards 3% of GDP Brussels, 11.9.2002. COM (2002). 499, final; *Thursby J., Thursby M.* Where Is the New Science in Corporate R&D? // *Science*. 314. 2006. 1547–1548.
- ¹⁵ Īstenojot universitāšu modernizācijas programmu: izglītība, pētniecība un jauninājumi. Brisele, 10.5.2006. COM (2006). 208, galīgā redakcija.
- ¹⁶ Commission Staff Working Paper *Annex to the Communication from the Commission. Mobilising the brainpower of Europe: enabling universities to make their full contribution to the Lisbon Strategy European Higher Education in a Worldwide Perspective*. COM (2005). 152, final. SEC (2005). 518.
- ¹⁷ The Future of Higher Education. White Paper presented to Parliament by the Secretary of State for Education and Skills by Command of Her Majesty. London, January 2003. 110 p. 2.7: "We believe that the time has come to look

carefully at the relationship between research and teaching. In reality, the connection between an institution's research activities and its teaching is indirect, and there is ample evidence of the highest quality teaching being achieved in circumstances which are not research-intensive. The scale and location of research activity has to be justified and decided on its own merits. We are also determined to promote other sources of recognition, achievement and prestige besides eminence in research, both within and between institutions, as set out elsewhere in this paper."

- ¹⁸ Collins. Reprint edition (April 13, 1994). ISBN-13: 978-0887306617. 240 p.
- ¹⁹ The Lisbon European Council: An Agenda for Economic and Social Renewal of Europe. Doc/00/7. Brussels, 28 February 2000.
- ²⁰ Gibbons M., Limoges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P., and Trow M. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: SAGE, 1994.
- ²¹ Etzkowitz H., Leydesdorff L. *The Endless Transition: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations* // *Minerva*. 36. 1998. 203–208; Leydesdorff L., Etzkowitz H. *The Triple Helix as a Model for Innovation Studies*. Conference Report // *Science & Public Policy*. 25. 1998. 195–203; Leydesdorff L., Etzkowitz H. *Can "The Public" Be Considered as a Fourth Helix in University-Industry-Government Relations?: Report of the Fourth Triple Helix Conference* *Science and Public Policy*. 30. 2003. 55–61.
- ²² Gibbons M., Limoges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P., and Trow M. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: SAGE, 1994.
- ²³ McCormick A., Zhao C.-M. *Rethinking and Reframing the Carnegie Classification* // *Change*. September–October. 2005. P. 51–57: "A special irony of the Carnegie Classification [...] is the homogenizing influence it has had, as many institutions sought to "move up" the classification system for inclusion among "research universities"." Sk. arī tikla vietni: <http://www.carnegiefoundation.org/classifications/index.asp>.
- ²⁴ Editorial. *The University of the Future*. P. 949; Macilwain C. *The Arizona Experiment* // *Nature*. 446. 7139. 2007. 968–970.
- ²⁵ Boyer E. L. *Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professorate*. The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. 1990. 141 p. P. 55: "Even institutions that enroll primary undergraduates – and have far too few inf any resources for research – seek to imitate ranking research centers."
- ²⁶ Glassick C. E., Huber M. T., Maeroff G. I. *Scholarship Assessed. Evaluation of the Professorate: A Special report*. An Ernest L. Boyer Project of the Carnegie

Foundation for the Advancement of Teaching. Jossey-Bass. A Wiley Comp. San Francisco, 1997. 130 p.

- ²⁷ *Karnītis E.* Informācijas sabiedrība – Latvijas iespējas un uzdrošināšanās. Rīga: Pētergailis, 2004. 208. lpp.
- ²⁸ Ministru kabineta 2006. gada 4. jūlija noteikumi Nr. 564: Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2007.–2013. gadam; MK 18.08.2004. rīkojums Nr. 568: Pamatnostādnes “Tautsaimniecības vienotā stratēģija”.
- ²⁹ Sk. tīkla vietni <http://www.mk.gov.lv/index.php/?id=38>: “Nodrošināsim būtisku valsts investīciju pieaugumu zinātnē un tehnoloģiju attīstībā, sasniegsim līdz 2010. g. zinātniskās darbības finansējumu no valsts budžeta 1% apmērā no IKP, pakāpeniski novirzot pētniecībai un tehnoloģiju attīstībai augstskolās līdz 60% no kopējā valsts budžeta līdzekļu apmēra zinātniskajai darbībai; panāksim, ka finansējuma piešķiršanas algoritms sekmē privātā sektora investīciju pieaugošu piesaisti, ar mērķi sasniegt 1% no IKP 2010. gadā.”
- ³⁰ Ministru kabineta 2006. gada 27. septembra rīkojums Nr. 742: Izglītības attīstības pamatnostādnes 2007.–2013. gadam. Valsts budžeta finansējums augstākajai izglītībai procentos no iekšzemes kopprodukta 2007. gadā – vismaz 0,8%, 2008. gadā – vismaz 1,1%, 2009. gadā – vismaz 1,4%, 2010. gadā – vismaz 1,5%.
- ³¹ Latvijas nacionālā Lisabonas programma 2005.–2008. gadam. Ministru kabineta 2005. gada 19. oktobra rīkojums Nr. 684; Ziņojums par progresu Latvijas nacionālās Lisabonas programmas 2005.–2008. gadam īstenošanā. Rīga, 2006. gada oktobris. Padomes ieteikums par precizētu 2007. gada redakciju dalībvalstīm un Kopienas ekonomikas politikas vispārējām pamatnostādnēm un par dalībvalstu nodarbinātības politikas īstenošanu. Brisele, 12.12.2006. COM. (2006). 816, galīgā redakcija. III daļa.
- ³² EURAB 04.037-FINAL. The Structural Funds and the Research Component, EUROPEAN UNION RESEARCH ADVISORY BOARD.
- ³³ Latvijas Republikas Ministru kabineta 02.05.2007. sēdes (Nr. 26; 30. §) pieņemtais lēmums 2008. gada budžeta prioritāšu sarakstā iekļauj tikai pedagoģiskā personāla algu paaugstinājumu, bet neparedz Zinātniskās darbības likumā plānoto un Lisabonas stratēģijas ieviešanas plānā solīto pieaugumu zinātnes un inovāciju finansējumam, studiju vietām dabaszinātnēs un inženierzinātnēs, utt. Vēl vairāk, Izglītības un zinātnes ministrijas darbības stratēģija 2007.–2009. gadam, kas iesniegta apstiprināšanai MK, 2.4. sadaļā paredz finansējuma intensitātes (procentos no IKP) samazinājumu augstākajai izglītībai un zinātniskajai darbībai nākamajos divos gados, katrā pozīcijā – par 0,1 procentpunktu.

ANDRIS DENIŠS

Inovatīvā darbība un tās vadības sistematizācija

Spēja radīt jaunas idejas un tās komerciāli izmantot ir ekonomiskās izaugsmes galvenais virzītājspēks. Šis process ir nozīmīgs katram uzņēmumam un visām tautsaimniecības nozarēm kopumā. Pasaules prakse ir apliecinājusi, ka ekonomiskās attīstības dinamiku nosaka nevis tradicionālie resursi – dabas bagātības, darbaspēks un kapitāls, bet gan inovatīvās tehnoloģijas, organizatoriskie procesi un produkti. Tāpēc Eiropas Savienības (ES) un Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (OECD) nostādnes nepārprotami norāda, ka katras valsts nacionālā politika un stratēģija inovācijas jomā ir Eiropas ilgtermiņa ekonomiskās izaugsmes pamats. Valsts ekonomikā inovācija no vispārēja attīstības faktora ir kļuvusi par vienu no galvenajiem konkurētspējas faktoriem – gan atsevišķu firmu, gan arī valstu līmenī.

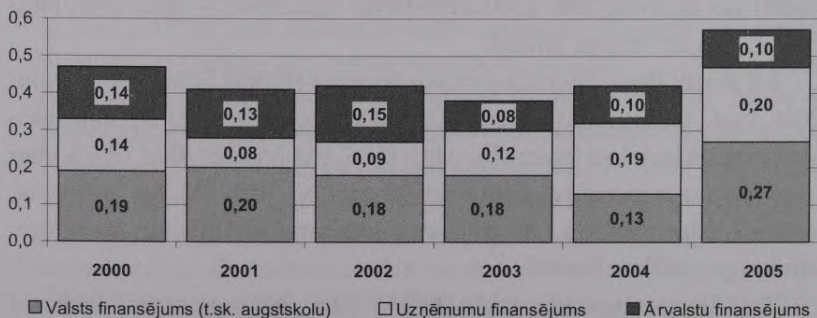
Atbilstīgi Pasaules ekonomikas foruma (*World Economics Forum*) 2006. gada pētījumiem Latvija (125 valstu ietvaros) pēc vispārējā konkurētspējas indeksa ieņem 36. vietu [1]. Latvijā vidēji tikai 18,6% visu uzņēmumu ir inovatīvi, savukārt ES valstīs – 45% [2]. Tas apliecina, ka inovācijas sistēma Latvijā ir nepietiekami attīstīta un ka tā nav atbilstīgā vadības līmenī.

Pēc "Eiropas inovāciju tablo-2006" (*European Innovation Scoreboard 2006*) datiem pētniecībai un tehnoloģiju attīstībai (R&D) Latvija starp visām 27 ES valstīm ieņem 23. vietu R&D finansējuma īpatsvarā no iekšzemes kopprodukta (IKP) [3]. Pēdējos gados vērojams šā

rādītāja straujš pieaugums. Laikā no 2001. līdz 2005. gadam Latvijā vērojams visstraujākais R&D finansējuma pieaugums ES valstīs, t. i., vidēji 17,6% gadā. Salīdzinājumam: vidējais rādītājs divdesmit septiņās ES valstīs bija 1,5% gadā. Tomēr R&D finansējums Latvijā joprojām nav pietiekams. 2006. gadā tas bija tikai 0,57% no IKP. Tātad R&D straujā pieauguma tempi galvenokārt balstās uz ārkārtīgi zemo pieauguma atskaites bāzi.

Zināms, ka atbilstīgi Lisabonas stratēģijai līdz 2010. gadam ES kopējam R&D finansējumam jāsasniedz 3% no IKP, divas trešdaļas no tā jānodrošina privātajam sektoram. Latvijas nacionālā Lisabonas programma paredz, ka 2008. gadā R&D finansējumam jāsasniedz 1,1% no IKP, bet 2010. gadā – 1,5% no IKP [4]. Turpretim Somija 2010. gadā pētniecībai un attīstībai paredz atvēlēt 4% no IKP, Austrija, Beļģija, Dānija, Vācija, Luksemburga un Slovēnija – 3%, Īrija un Lielbritānija – 2,5%, Lietuva – 2%, bet Igaunija – 1,9% [5].

Kā redzams attēlā, Latvijā pēdējos gados R&D galvenais finansēšanas avots bija valsts budžets. Izņēmums ir 2004. gads, kad valsts finansējums zaudēja savu noteicošo pozīciju, jo no Ls 31,1 milj. tas veidoja Ls 9,7 milj. jeb 31,2% no kopējā finansējuma. Turpretim privātuzņēmumu finansējums veidoja Ls 14,4 milj. jeb 46,3%, bet ārvalstu



Pētniecības un attīstības finansējuma struktūra pēc finansēšanas avotiem Latvijā 2000.–2005. gadā (% no IKP) [5]

finansējums – Ls 7,0 milj. jeb 22,5%. 2005. gadā valsts līdzekļi bija galvenais pētniecības finansēšanas avots – Ls 23,9 milj. jeb 47,2% no kopējā pētniecības finansējuma. Tajā pašā laikā privātuzņēmumu finansējums veidoja Ls 17,4 milj. jeb 34,4%, ārvalstu finansējums – Ls 9,3 milj. jeb 18,4%.

2003. gadā R&D aktivitāšu finansējums no uzņēmumu līdzekļiem Latvijā astoņas reizes atpalika no vidējā rādītāja ES dalībvalstīs – 1,01% no IKP. Tas liecina arī par to, ka uzņēmējiem kopumā trūkst nepieciešamās izpratnes par šādu izdevumu nozīmi konkurētspējas celšanā. Lisabonas stratēģijas mērķa izpilde – palielināt R&D finansējumu no privātā sektora līdzekļiem – ir liels izaicinājums. Tomēr šajā ziņā ir iezīmējusies pozitīva dinamika. Absolūtos skaitļos uzņēmumu izdevumi pētniecībai laika posmā no 2000. gada līdz 2005. gadam ir pieauguši no Ls 6,2 milj. līdz Ls 17,4 milj., t. i., 2,8 reizes.

Analizējot pētījumu finansēšanas sadalījumu atsevišķi pa zinātnes nozarēm (sk. 1. tabulu), jāsecina, ka kopējā pētījumu finansējuma budžeta struktūra palikusi nemainīga.

1. tabula

FUNDAMENTĀLO UN LIETIŠĶO PĒTĪJUMU PROJEKTU (GRANTU)
 FINANSĒJUMA SADALE STARP ZINĀTNES NOZARĒM LATVIJĀ 2000.,
 2005. UN 2006. GADĀ [6]

Nozare	2000		2005		2006	
	% no kop-summas	Finan-sējums Ls	% no kop-summas	Finan-sējums Ls	% no kop-summas	Finan-sējums Ls
Informātika	5,58	189 215	5,71	181 462	5,74	181 462
Mehānika, mašīnbūve, enerģētika	7,51	254 667	7,61	242 050	7,66	242 050
Fizika, matemātika un astronomija	13,08	443 621	11,44	363 805	10,71	338 302

Nozare	2000		2005		2006	
	% no kop-summas	Finan-sējums Ls	% no kop-summas	Finan-sējums Ls	% no kop-summas	Finan-sējums Ls
Ķīmija	10,20	345 835	10,42	331 596	10,49	331 596
Tehnoloģijas zinātniskie pamati: materiālu, ķīmijas, farmācijas	4,66	158 008	4,76	151 527	4,79	151 527
Bioloģija, vides zinātnes un Zemes zinātnes	9,73	330 166	9,95	316 613	10,02	316 613
Molekulārā bioloģija, mikrobioloģija, biotehnoloģija, virusoloģija	7,22	244 842	7,15	227 286	7,35	232 278
Medicīnas zinātnes	10,37	351 801	10,60	337 344	10,67	337 344
Lauksaimniecības zinātnes	10,89	369 411	11,14	354 249	11,21	354 249
Vēsture (arī kultūras vēsture)	3,03	102 788	3,10	98 584	3,12	98 584
Valodniecība, literatūrzinātne, folkloristika, mākslas zinātnes	3,93	133 371	4,02	127 898	4,05	127 898
Filozofija, socioloģija, psiholoģija, pedagoģija	6,14	208 079	6,27	199 534	6,31	199 534
Ekonomikas zinātnes, juridiskās zinātnes	5,85	198 440	5,98	190 302	6,02	190 302
Mežzinātnes	1,81	61 430	1,85	58 892	1,86	58 892
Kopā	100,00	3 391 674	100,00	3 181 142	100,00	3 160 631

Lietderīgi atzīmēt Īrijas pieredzi. Tajā valsts līdzekļi netiek sadalīti pa zinātnes un pētniecības virzieniem, bet gan piešķirti pēc pasūtījuma principa no konkrētām tautsaimniecības sfērām attiecīgās programmās un projektos. Līdzekļu sadale Īrijā balstās uz Zinātnes un tehnoloģiju konsultatīvās padomes un Zinātnes politikas pētniecības centra rekomendācijām, kas izstrādātas, apkopojot informāciju no 44 dažādām ministrijām, aģentūrām un citām institūcijām un izveidojot valdības zinātnes nacionālo investīciju plānu. Fundamentālajai pētniecībai atvēlētie līdzekļi nonāk pārsvarā tikai augstskolās, vadoties pēc iepriekš sasniegtajiem starptautiski atzītiem rezultātiem. Šādu praksi būtu lietderīgi piemērot arī Latvijā.

Saskaņā ar zinātnes finansējuma sadalījumu (sk. 1. tabulu), prioritārās pētījumu nozares Latvijā ir lauksaimniecības zinātnes, fizika, matemātika, astronomija, medicīnas zinātnes un ķīmija. Taču tās tikai daļēji atbilst Latvijas Republikas Ministru kabineta 2006. gada 6. jūnija rīkojuma Nr. 412 "Par prioritārajiem zinātnes virzieniem fundamentālo un lietišķo pētījumu finansēšanai 2006.–2009. gadā" nosacījumiem. Saskaņā ar rīkojumu prioritārās ir šādas ar ekonomikas attīstību saistītas nozares: agrobiotehnoloģija, biomedicīna, farmācija, enerģētika, informātika, materiālzinātne, meža zinātnes, medicīnas zinātne, vides zinātne. 1. tabulā redzams, ka tādai prioritārai jomai kā meža zinātnes ir piešķirts vismazākais finansējums starp visām nozarēm. Līdzīga problēma ir ar informātikas nozari. Tas nozīmē, ka nepieciešams sakārtot nozaru finansēšanu atbilstīgi likumdošanas aktiem, nodrošinot finansējumu argumentāciju.

Latvijā joprojām aktuāls ir jautājums par neatkarīgu un kompetentu zinātnisko pētījumu projektu ekspertīzi. Tas rada neatbilstību starp zinātnes nozarēm piešķirtā finansējuma lielumu un atdevi. Tāpēc svarīgi nodrošināt objektīvus, starptautiski aprobētus pētījumu grantu atlases kritērijus, kam jānodrošina efektīvāka valsts piešķirtā finansējuma sistēmas darbība.

Latvijā kopumā joprojām vērojama zināma neatbilstība starp zinātņu nozarēm piešķirtā finansējuma lielumu un tā atdevi. Tāpēc jāpilnveido valsts zinātņu nozarēm piešķirto valsts finansējumu kritēriju sistēma.

Būtiska loma inovāciju sistēmā ir uzņēmumiem. Galvenokārt tā saistās gan ar lietišķajiem pētījumiem, gan ar to realizāciju. Ir skaidrs, ka pētniecības nodaļas var uzturēt tikai lielos uzņēmumus. Latvijā tādas darbojas farmaceitiskajos uzņēmumos AS "Grindex" un AS "Olainfarm". Vienlaicīgi šie uzņēmumi ir līderi inovatīvajā darbībā Latvijā.

Centrālās statistikas pārvaldes veiktajā pētījumā par inovatīvajiem uzņēmumiem Latvijā [6] fiksēti galvenie inovācijas kavējošie faktori:

- 1) finansējuma trūkums (atzīmējis 22,1% respondentu);
- 2) augstas inovācijas izmaksas (atzīmējis 18,1% respondentu);
- 3) pārāk lielais ekonomiskais risks (atzīmējuši 8,6% respondentu);
- 4) noteikumu un standartu nepietiekama elastība (atzīmējuši 7,3% respondentu);
- 5) kvalificētu darbinieku trūkums (atzīmējuši 6,8% respondentu);
- 6) organizatoriska rakstura ierobežojumi (atzīmējuši 4,4% respondentu);
- 7) informācijas trūkums par tehnoloģijām (atzīmējuši 4,7% respondentu);
- 8) informācijas trūkums par tirgu (atzīmējuši 4,6% respondentu);
- 9) pircēju piesardzība pret jaunām precēm vai pakalpojumiem (atzīmējuši 5,3% respondentu).

Apkopotie dati apliecina, ka inovācijas korelē ar uzņēmumu lielumu: jo lielāks uzņēmums, jo atvērtāks tas inovācijām. Pētījumu rezultāti liecina, ka Latvijā 54% uzņēmumu ar strādājošo skaitu virs 250 cilvēkiem ir inovatīvi, bet uzņēmumu grupā ar strādājošo skaitu līdz 50 cilvēkiem inovatīvi ir tikai 14% uzņēmumu. Tas lielā mērā izskaidrojams ar zemo zinātnisko jaudu.

"Eiropas inovāciju tablo-2006" dati apstiprina Latvijas atpalcību no ES valstīm šādos rādītājos: "Jaunu produktu (gan tirgus, gan uzņēmuma mērogā) pārdošanas apgrozījuma īpatsvars kopējā apgrozījumā", "Nodarbinātība vidējo un augsto tehnoloģiju ražošanas sektorā", "Jaunu produktu un procesu izstrāde mazajos un vidējos uzņēmumos".

INOVĀCIJAS ATTĪSTĪBAS PAMATRĀDĪTĀJI ES VALSTĪS SASKAŅĀ
 AR "EIROPAS INOVĀCIJU TABLO-2006" DATIEM [3]

Rādītājs	Latvija	ES-25	% no ES-25 rādītāja	Latvijas vieta ES-27 vidū	Labākais rādītājs	Sliktākais rādītājs
MVU, kuri izstrādā jaunus produktus vai procesus paši vai sadarbībā ar citiem uzņēmumiem (% no MVU skaita)	15,2	25,8	59	21.	47,2 (Īrija)	2,9 (Malta)
R&D izdevumi vidējo un augsto tehnoloģiju ražošanā (% no visiem R&D izdevumiem ražošanā)	77,8	89,4	87	18.	92,7 (Zviedrija)	61,1 (Portugāle)
MVU, kuri sadarbojas inovācijas jomā ar citiem (% no MVU skaita)	6,1	23.	20,8 (Dānija)	2,8 (Rumānija)
Informācijas un komunikācijas tehnoloģiju izdevumi (% no IKP)	9,6	6,4	150	3.	9,9 (Bulgārija)	4,9 (Grieķija)
MVU, kuri izmanto organizatorisku inovāciju (% no MVU skaita)	35,7	42,5	84	15.	57,1 (Dānija)	11,0 (Bulgārija)
Nodarbinātība augsto tehnoloģiju pakalpojumu sektorā (% no visiem nodarbinātajiem)	2,7	3,4	79	21.	5,13 (Zviedrija)	1,37 (Rumānija)

Rādītājs	Latvija	ES-25	% no ES-25 rādītāja	Latvijas vieta ES-27 vidū	Labākais rādītājs	Sliktākais rādītājs
Jaunu (tirgus mērogā) produktu pārdošanas apgrozījums (% no kopējā apgrozījuma)	3,5	6,1	57	26.	12,8 (Slovākija)	1,9 (Kipra)
Jaunu (uzņēmumu mērogā) produktu pārdošanas apgrozījums (% no kopējā apgrozījuma)	1,6	6,4	25	27.	15,1 (Portugāle)	1,6 (Latvija)
Nodarbinātība vidējo un augsto tehnoloģu ražošanas sektorā (% no visiem nodarbinātajiem)	1,5	6,7	23	26.	10,43 (Vācija)	1,19 (Kipra)

Latvija būtiski neatpaliek no ES vidējā līmeņa tādos rādītājos kā "R&D izdevumi vidējo un augsto tehnoloģiju ražošanā", "Organizatoriskās inovācijas pielietošana mazajos un vidējos uzņēmumos", kā arī "Nodarbinātība augsto tehnoloģiju pakalpojumu ražošanas sektorā".

Pasaules mērogā sevi ir apliecinājuši Latvijas informāciju tehnoloģiju (IT) uzņēmumi, kuri ir vadošie inovācijas jomā. Vairākas IT sabiedrības piedāvā novatoriskus IT risinājumus. Šie uzņēmumi ir "Tilde", "MicroLink", "Dati Exigen Group", "TietoEnator Alise" u. c. Šīs tendences apstiprina arī 2. tabulas dati par "Informācijas un komunikācijas tehnoloģiju izdevumiem (% no IKP)". Latvija ar 9,6% no IKP ES valstu vidū atpaliek tikai no Igaunijas un Bulgārijas. Pozitīvi jāvērtē fakts, ka Latvija 1,5 reizes pārsniedz vidējo ES valstu rādītāju.

Inovatīvās darbības attīstības būtisks jautājums ir "Nacionālā inovācijas sistēma". Analizējot to, var atklāt Latvijā darbojošās sistēmas stiprās un vājās puses (sk. 3. tabulu).

LATVIJAS INOVĀCIJAS SISTĒMAS STIPRĀS UN VĀJĀS PUSES

STIPRĀS PUSES	VĀJĀS PUSES
1) ekonomiskā stabilitāte;	1) zema R&D finansējuma jauda no valsts puses;
2) straujā ekonomiskā izaugsme;	2) nepietiekami efektīvs valsts budžeta sadalījums izglītībai un pētniecībai;
3) atrašanās ekonomiski aktīvā reģionā;	3) zems inovāciju finansējums no uzņēmumu puses;
4) augsts iedzīvotāju izglītības līmenis;	4) nesistematizēta valsts politika inovāciju jomā;
5) iedzīvotāju noturīga interese par augstāko izglītību;	5) inovāciju reglamentējošas likumdošanas un normatīvo aktu trūkums;
6) ES struktūrfondu līdzekļu pieejamība.	6) nepastāv saikne starp izglītību, zinātņi un uzņēmējdarbību, uzņēmējiem;
	7) nepietiekama izpratne par inovāciju;
	8) nepietiekams zināšanu potenciāls.

Pasaules valstu pieredze rāda, ka, lai sekmīgi attīstītu inovatīvo darbību, nepieciešama sistematizēta, pragmatiska pieeja tās vadībai. Valsts līmenī ir jābūt definētai inovācijas attīstības stratēģijai, kas nodrošināta ar atbilstīgu finansējumu. Nepieciešama esošo ar nacionālo inovāciju saistīto programmatisko dokumentu pilnveidošana. Tiem savukārt jābalstās uz valsts definētu inovācijas attīstības stratēģiju. Tās ietvaros savukārt jābūt definētām prioritātēm ar attiecīgu finansiālo nodrošinājumu.

Balstoties uz prioritātēm, jāizstrādā likumdošanas bāze, kurai jāaptver ar inovāciju saistītie izglītības, zinātnes un uzņēmējdarbības jautājumi. Savukārt, balstoties uz sakārtotu likumdošanu, jāveido atbalsta programma un jāpamato finanses apmācībā, pētniecībā un uzņēmējdarbībā.

Izmantotā literatūra

1. The Global Competitiveness Report 2006–2007. World Economic Forum. Hobbs the Printers Ltd., 2007.
2. Par inovācijas inkubatoru un kompetences centru izveidi // Komersanta Vēstnesis. 2006. 1. marts. 13. lpp.
3. European Innovation Scoreboard 2006.
4. Latvijas nacionālā Lisabonas programma 2005.–2008. gadam. LR Ministru kabinets. 19.10.2005. Nr. 684. <http://www.em.gov>.
5. Common Action for Growth and Employment: The Community Lisbon Programme. <http://europa.eu.int>.
6. Centrālās statistikas pārvaldes oficiālā informācija. <http://www.csp.lv>.

*ELMĀRS GRĒNS, IVARS KALVIŅŠ,
VITĀLIJS SKRĪVELIS, ULDIS OŠIS,
PAULS PUMPĒNS, INDRIĶIS MUIŽNIEKS*

Stratēģiskās analīzes komisijas ZTI darba grupas diskusija par zinātnes, ražošanas un augstākās izglītības sadarbības problēmām

Biofarmaceutiskās ķīmijas piemērs

2006. gada 6. jūlijā

Elmārs Grēns: Šobrīd ir karsts laiks – ne tikai ārā, bet arī karsts laiks tieši zinātnē, jo ar šo gadu mēs redzam pārmaiņas, kādas mēs ļoti ilgi esam gaidījuši. Šīs pārmaiņas ir, pirmkārt, finansiālas, bet, protams, nāk arī negatīvie momenti, visādi organizatoriski un strukturāli pārkārtojumi, kuri mūs moka nost. Un mēs vēl paši lāgā neapzināmies, kas mēs esam un ko mēs drīkstam un ko nedrīkstam darīt. Tādi pārsteigumi mums būs vēl priekšā. Arvien vairāk mēs pamazām iemācāmies arī dzīvot šajos apstākļos. Pozitīvais ir tas, ka vismaz vārdos, bet arī darbos pret zinātņi viens otrs attiecas ar pietāti un nopietnību, vismaz pagaidām, un tas izpaužas gan lielākā finansējumā, gan arī vispārējā prestižā eksaktajām zinātnēm – it sevišķi. Tāpēc domāju, ka ir vērts par to arī padiskutēt un sakārtot domas.

Un tā mums radās ideja nerīkot vispusīgu diskusiju par zinātņi, tehnoloģiju, inovācijām un augstāko izglītību, kas ir saistīta ar zinātņi, bet ņemt vienu nozari, kur būtu vieglāk runāt jau konkrētāk, cits citu labāk saprastu un nebūtu pārpratumu vai terminoloģijas neskaidrību. Mums radās doma runāt par ķīmiski tehnoloģisko vai ķīmiski bioloģisko daļu, un tika uzaicināti četri runātāji.

Pauls Pumpēns, Biomedicīnas pētījumu un studiju centra vadošais pētnieks un arī LU profesors. Viņš vairāk pārstāv fundamentālo jeb teorētisko zinātņi, kaut gan viņam nebūt nav sveša arī lietīškā zinātne.

Otrs, neteiksim – pretpols, bet varbūt arī zināma komplementējoša jeb papildinoša figūra ir Organiskās sintēzes institūta direktors profesors Ivars Kalviņš, kurš, būdams ķīmiķis, nebūt nav svešs fundamentāliem pētījumiem – viņam ir lieliski arī tādi pētījumi, un būtībā viņš sāka ar fundamentālo zinātņu jaunības gados. Tagad viņš ir pārsviedies – un visai nopietni – uz lietišķiem pētījumiem, lietišķo zinātņu un sasniedzis tur savu līmeni.

Tātad mums ir viens “fundamentālists” un viens lietišķo zinātņu pārstāvis. Tad mums ir LU profesors Indriķis Muižnieks, kurš zināmā mērā pārstāv arī fundamentālo zinātņu, bet līdz ausīm, ar rokām un kājām ir universitātē iekšā un visu to skata caur savu – universitātes prizmu. Un es domāju, ka nav labākas kandidatūras kā viņš, kurš varētu pārstāvēt universitāšu zinātņu kā tādu, lai kāda arī tā būtu – fundamentāla, nefundamentāla, bet universitātē, kas vairāk saistīta tomēr ar vienu komponentu – mācīšanu.

Nu, un tad mums ir viens zinātnieks (viņam gan nav doktora grāda, bet viņš savā laikā pat sāka strādāt mūsu institūtā), tas ir Vitālijs Skrīvelis, kurš ir viens no vadošajiem darbiniekiem firmā “Grindeks” un tātad faktiski pārstāv ražošanu, kaut arī nav tālu no zinātnes, jo pārziņa arī šo jautājumu.

Būtu labi, ja šajā kombinācijā mēs varētu apspriest to jautājumu kompleksu, kas ir saistīts ar visām četrām aktivitātēm jeb četriem aspektiem, kas ir vārdam “zinātne”.

Tātad faktiski runa ir par zinātnes un pētniecības sfēru īpatsvaru mazā valstī, kādā mēs dzīvojam, un tas būtu saistīts gan ar ierobežotiem resursiem, gan ierobežotu intelektuālo potenciālu, kāds mums varētu būt. Un šeit ir daži tādi jautājumi, kurus es gribētu vienkārši nosaukt.

1. Vai jānodala nacionālā un globālā dimensija? Tas pašlaik tiek nopietni diskutēts, un ir ļoti dažādi, pat pretēji uzskati šajā jautājumā. Kam tad mums jāstrādā – vai mums jāstrādā Latvijai, vai mums jāstrādā Latvijai un pasaulei vai Eiropas Savienībai, vai abām? Un kas ir labāk, kas sliktāk, un vispār – vai tā maz drīkst runāt?

2. Vai, strādājot ārējam pasūtījumam, mēs stiprinām valsts attīstību? Tas būtībā ir saistīts ar pirmo jautājumu. Kādā mērā un kur jāatbalsta augsta līmeņa fundamentālie pētījumi?
3. Vai universitātes ir gatavas būt par fundamentālās zinātnes centriem? Tā mēs to uzskatām, un tā tam vajadzētu būt, bet vai tās patiešām ir gatavas un vai var kļūt tādas? Vai tikai universitātes ir tās vietas, kur var būt augsta fundamentālā zinātne, konkrēti – Latvijā? Kādam būtu jābūt valsts atbalstam pētniecībai un zinātnei?
4. Kur beidzas valsts un kur sākas privātkapitāla iespējas, jeb kādā veidā tie kooperējas vai saplūst kopā, un kāds varētu būt optimālais modelis un iespējas konkrēti mums?
5. Vai visās zinātnes un pētniecības prioritātēs un nozarēs, kuras uzskatām par prioritārām, mēs varam nodrošināt atbilstīgu atbalstu? Jūs jau labi zināt, ka mums ir deviņas prioritātes. Es varu garantēt, ka nākamgad būs vēl kāda prioritāte klāt un beigu beigās mums prioritāras būs visas zinātnes. Ko tas nozīmē – vai mēs nedevalvējam vārdus “zinātne” un “tehnoloģijas”, “inovācija”? Varbūt tieši otrādi, mums nevajag nosaukt divas, trīs, varbūt vajag strādāt plašā spektrā, bet par prioritāti uzskatīt līmeni un atbalstīt līmeņa zinātni, neatkarīgi no tā. Ir dažādi viedokļi.
6. Cik gatavi esam inovatīviem procesiem, un cik uzņēmumi ir gatavi inovatīviem procesiem? Vai tie uzticas un grib uzticēties pašmāju zinātnei un zinātniekiem? Par to ir ļoti dažādi viedokļi un ne tikai viedokļi, bet arī fakti. Vai vispār materiālie un cilvēku resursi būs pietiekami kaut vai dažās nozarēs, lai varētu runāt par nopietnu zinātnes pieteikumu? Ja mēs šodien runājam par Somiju, tad “Nokia” vienmēr minam kā piemēru. Vai Latvijā arī būs kaut kas tāds? Vai mēs varam runāt par zinātnes un tehnoloģiju iespēju tieši Latvijai, kuru respektēs arī citi, ne tikai mēs paši?

Ivars Kalviņš: Es gribētu to jautājumu tvert drusku vispārīgāk, jo man šķiet, ka zinātne valstij ir vajadzīga tāpēc, lai valsts varētu attīstīties, un tā vajadzīga divām galvenajām lietām. Pirmais, lai būtu,

kas māca, jo tas, kas ir dumjš, mācīt nevienu nevar, un otrais, lai tas, kas ir iemācījies, varētu savas zināšanas praktiski izmantot un valstij būtu no tā kāds labums, jo tā vai citādi zinātne tomēr tiek uzturēta galvenokārt par nodokļu maksātāju naudu. Mums, protams, tādā gadījumā ir jāvirzās tādā pašā virzienā, ko jau Elmārs teica, ka ir tomēr jāizvēlas prioritātes. Tām nevajag būt simtprocentīgi saistītām ar to, kas ir prioritārs valsts ekonomikai, bet tomēr zināmā mērā tam ir jābūt saistītam.

Tātad, lai kāda nozare valstī varētu izdzīvot, ir vajadzīgs kopējais resursu nodrošinājums, kas nosaka, vai šo nozari var vai nevar attīstīt. Otrs – vai šobrīd nozarē ir vai arī nākotnē varētu būt pieejami kompetences centri, tātad – vai ir R&D nodrošinājums. Treškārt, protams, lai viss attīstītos, ir nepieciešams biznesa inkubators *spin-off* sabiedrību veidošanai un valsts atbalsts nozares infrastruktūrai. Tas neattiecas tikai uz šo nozari, tas attiecas praktiski uz visām nozarēm. Manā skatījumā optimāls modelis mazai valstij nevar būt citādāks kā nozares klusters. Tas balstās uz to, ka nozares pamatā ir spēcīga zinātniska institūcija, kas nozarei var nodrošināt zinātnisko kompetenci un tehnoloģiju pārnesi. Līdz ar to šim nozares institūtam optimālā shēmā būtu jābūt spējīgam veikt pētījumus, kas ir nepieciešami attiecīgajā nozarē, tam jābūt nodrošinātam ar pilotažotnēm, kas atļautu pārnest mazāka apjoma procesus uz lielāka apjoma tehnoloģijām un biznesa inkubatoriem, kur veidoties *spin-off* sabiedrībām. Protams, ka tas nav tikai viena zinātniskā institūta, kas ir neatkarīgs valsts institūts, bet arī universitātes uzdevums, un tiem kopā jāveido tā saucamais kompetences centrs, kas dod iespēju uzņēmumiem attīstīties un izmantot ārpakalpojumus tieši Latvijā.

Ja mēs runājam par farmācijas industriju, tad jāsaprot, ka tā ir industrija ar vienu no visaugstākajām pievienotajām vērtībām, ļoti augstām pētniecības izmaksām un diezgan augstu risku, lai neteiktu – ļoti augstu risku. Toties, ja mēs paskatāmies, kur paliek šī produkcija, tad 2004. gadā 80% no nozares produkcijas tika eksportēti, 2005. gadā ir vēl vairāk un šogad būs vēl vairāk. Tā ir eksporta industrija, jo Latvijas tirgus ir par mazu, lai to, ko mēs varam radīt, varētu arī

iekšzemē patērēt. Pēc iestāšanās Eiropas Savienībā šajā industrijā pārādījās vesela virkne problēmu, par kurām mums kā zinātniekiem arī nākas domāt, t. i., atbilstība Eiropas standartiem – un ne tikai Eiropas vien – gan ražošanas tehnoloģijā, gan pārējās.

Kādas šobrīd ir galvenās problēmas, kuras zinātniekiem būs jārisina? Pirmkārt, ir problēmas ar jaunu konkurētspējīgu produktu ražošanu gan mazajiem un vidējiem uzņēmumiem, gan lielajiem uzņēmumiem, valstij pietrūkst finanšu un zinātniskās kapacitātes jaunu produktu izstrādei un to novešanai līdz tirgum vieniem pašiem. Latvijas uzņēmumi katrs atsevišķi nav spējīgi izveidot savu zinātnisko bāzi. Lielie starptautiskie koncerni to var. Produkti, kas šobrīd ir ražošanā, ir izstrādāti PSRS laikā, noveco un zaudē savu konkurētspēju. Tā ir objektīvā realitāte.

Otrs svarīgs jautājums ir produktu kvalitātes nodrošināšana atbilstīgi ES prasībām. Arī te ir tas pats: ņemot vērā ierobežotos resursus, Latvijas uzņēmumi nespēj paši pilnībā patstāvīgi kontrolēt savas produkcijas kvalitāti, it īpaši šī problēma ir aktuāla reģionos un mazajām firmām. Trūkst kā metodoloģiskās, tā instrumentālās bāzes un kvalificētu speciālistu produkcijas kvalitātes pamatošanai. Kvalitāte varbūt tur ir, tikai sertifikāta par to nav. Un arī produktu tirgus aizsardzība klibo.

Trešā problēma, kas manā skatījumā ir vissāpīgākā, ir kvalificētā darbaspēka trūkums. Farmācijas industrijā ir ļoti krasa speciālistu novecošanās un tuvāko gadu laikā ir gaidāma speciālistu krīze, ja valdība nepieņems ekstremālus mērus izglītības sistēmas pilnveidošanai un atjaunošanai. Daudzi speciālisti joprojām pēc studijām dodas projām no Latvijas. Turklāt ir nepietiekama tehnoloģiskā bāze. Iekārtu trūkuma dēļ daudzi uzņēmumi un institūcijas nespēj veikt ES direktīvu ievērošanu pat pie pārbaudēm.

Ko tad darīt? Manā skatījumā ir tikai viena iespēja. Nekavējoties ir jāatjauno nozares klusters, un tas, kā jau minēju, būtu veidojams sākumā kā kompetences centrs un biznesa un izglītības atbalsta centrs, kurā kā kristalizācijas centrs šai nozarē konkrēti varētu kalpot OSI un Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs plus universitātes attiecīgās

fakultātes. Bet ar to vien nebūs diezgan. Tās jau eksistē un arī zināmā mērā valsts programmu ietvaros savu darbību koordinē, taču nozarei nav biopētījumu centra, nav sava vivārija, nav savu dzīvnieku laboratoriju, kas nepieciešamas, lai zāļu produktus novestu līdz reģistrācijai. Tāpat nozarei nav neatkarīga mācību un ražošanas pilotiecirkņa ne ķīmijā, ne gēnu tehnoloģijā. Nav arī biznesa inkubatoru nozares *spin-off* sabiedrībām, bet ķīmijas vai bioloģijas novirziena firmas nevar "spinofot" birojos. Viņiem vajag laboratoriju telpas. To nav. Ja šādu klasteru izveido, tad tam ir nepieciešama zinātniski tehniskās un patentu informācijas iegāde, kas arī valstī klibo. Ja zināmā mērā ir atrisināta biomedicīnas žurnālu un literatūras iegāde elektroniskā formā, tad ar pārējiem ir vēl tālu līdz tam, lai varētu teikt, ka tie mums ir pieejami. Un ir absolūts atbalsta trūkums intelektuālā īpašuma aizsardzībai, patentēšanai. Mēs varam izgudrot, bet mums nav neviena oficiāla, legāla finanšu avota, kas ļautu mums patentēt.

Ja mēs runājam par Latvijas Organiskās sintēzes institūtu un to, kāpēc es to piedāvāju kā vienu no kompetences centru veidojošiem institūtiem, tad jāsaka, ka OSI zinātniskās darbības virziens taisni ir vērst uz to, lai nodrošinātu jaunu produktu un jaunu tehnoloģiju izstrādi gan farmācijai, gan organiskajai sintēzei, arī ieskaitot klīniskos pētījumus.

Kā jau Grēna kungs teica, pētījumu virzība lietojuma virzienā nevar neatsaukties uz to, ka samazinās teorētisko publikāciju skaits, jo speciālistu ir tik, cik viņu ir, un vairāk viņu tāpēc nekļūs.

Un vēl – vai mēs varam atļauties strādāt tikai Latvijas pasūtītājiem, vai arī mums jāstrādā sadarbībā ar ārvalstu partneriem? Jāsaka tā, ka šobrīd kompetences Latvijā pietrūkst tieši tehnoloģizācijas jomā, un tāpēc sadarbība ar ārzemju partneriem ir absolūti nepieciešama, lai atkal atjaunotu savu *status quo* zināšanu līmenī attiecībā uz jaunu tehnoloģiju ieviešanu. OSI šajā brīdī stabili sadarbojas ar 11 farmaceitiskajām firmām, ne tikai strādājot viņiem, bet arī pārņemot pieredzi.

Nedaudz par vēsturi, kāpēc mēs sakām, ka mēs to varam. Mēs esam izstrādājuši apmēram 25% no visām PSRS ražotajām zālēm, tostarp ftorafūru un mildronātu. Mildronāts šobrīd ir lielākā Latvijas intelektuālā eksportprece ar stabilu eksporta pieaugumu jau virs

40 miljoniem, un es domāju, ka potenciāls ir vairāk par 100 miljoniem ASV dolāru tikai bijušās PSRS teritorijā vien. Tie ir preparāti, ko OSI ir izstrādājis un ieviesis, bet tā ir pagātne.

Ko tad mēs esam darijuši pēdējos gados, un kā mēs palīdzam risināt nozares problēmas? Mēs esam izstrādājuši jaunākās paaudzes preparātu neomildronātu, tas ir licencēts vienai no Latvijas firmām. Ir izstrādāta un licencēta jauna mildronāta darbīgās vielas versija, kas ļaus aizstāvēt šo preparātu tirgū vēl 18 gadu un nodrošināt Latvijai eksporta ienākumus. Ir atklāta un patentēta jauna zāļu vielu klase aizkuņģa dziedzera vēža preparātu izstrādei. Vēl ir izstrādāti paņēmieni piecu dažādu farmaceitisku preparātu iegūšanai, kas ir nodoti Latvijas firmām.

Ar Vācijas partneriem mēs izstrādājām otrās paaudzes Alcheimera slimības ārstēšanas līdzekli, un tas atrodas otrajā klīnisko pētījumu fāzē ES un ASV. Kopā ar partneriem Anglijā mēs esam izstrādājuši jaunu pretvēža līdzekli, kuram par savu naudu institūts ASV taisa 12 klīniskās studijas un divas studijas Eiropa par savu naudu. Projekta vērtība šobrīd tiek lēsta uz vienu miljardu ASV dolāru. Kopā ar zviedriem mēs atklājām jaunu pretiekaisuma preparātu klasi.

Es šo uzskaitījumu neturpināšu, bet gribēju tikai uzsvērt, ka šādu licenču maksājumus par turpmākajām izstrādēm varētu saņemt Latvija, ja valsts reāli atbalsstītu lietišķos pētījumus pašas noteiktajā prioritārajā virzienā.

Par darbiniekiem. Nelaime ir tā, ka darbinieku kopskaits mums (un ne tikai mums) visu laiku samazinās. Mēs nevaram to palielināt, jo universitātes mums nespēj nodrošināt nepieciešamo skaitu doktoru, tāpat nav arī pietiekami daudz studentu, bet apkalpojošo personālu mēs aizstājam ar automatizētu aparatūru. Speciālistu trūkuma problēma beidzot ir jāsāk nopietni risināt valsts mērogā!

Kas ir vajadzīgs, lai mēs nozarē varētu pilnvērtīgi strādāt – ne tikai kā izstrādātājs, bet visa nozare?

Šobrīd Latvijā nav neviena GLP klases biopētījumu centra – ne dzīvnieku audzēšanai, ne turēšanai, ne eksperimentiem ar dzīvniekiem. Līdz ar to toksikoloģiskie un biopētījumi nav izmantojami,

lai reģistrētu jaunas zāles un pārdotu izstrādes. Līdz ar to mēs 90–95% no Latvijas produktu reālās vērtības esam spiesti atdot par velti mūsu ārvalstu partneriem. Nepieciešams izveidot GLP prasībām atbilstīgu vienoto biopētījumu centru Latvijā, kur šādus pētījumus varētu veikt! Tieši tā – ir jāizveido apvienotais biopētījumu centrs, nevis katrā institūcijā jāveido pa mazai laboratorijai, kuras datus pēc tam nepieņem neviena reģistrācijas institūcija, un tie nav arī pārdodami.

Tālāk, lai nozare varētu attīstīties, būtu veidojams zinātniskās un tehnoloģiskās kompetences centrs – sauciet to par ķīmijas un gēnu tehnoloģijas centru vai citādi, bet kompetences centrs, kas apkalpo ķīmijas un farmācijas industriju.

Vēl viena problēma ir c-GMP klases farmaceutisko produktu pilotažotne ar analītisko centru, jo šobrīd īstenībā jau nav arī kur studentus apmācīt – ne tehnoloģiju izstrādē, ne arī tehnoloģiju ieviešanā.

Nav arī biznesa inkubatoru, nav patentu informācijas un zinātniski tehniskās informācijas. Tāpēc mēs aicinām valdību, izmantojot 2007.–2013. g. pieejamos līdzekļus, atrast iespēju investēt farmācijas industrijas, cilvēkresursu un zinātnes attīstības nodrošināšanai kā labas laboratorijas praksei atbilstīga Latvijas apvienotā biopētījumu centra izveidē, tā arī farmaceutisko produktu pilotažošanas izveidē. Kopā tas ir apmēram Ls 10 milj., bet atdeve būtu desmitkārt lielāka.

Mans secinājums ir tāds, ka Latvijas attīstībai ir nepieciešams zinātnisko potenciālu koncentrēt kompetences centros, jo nav iespējams nodrošināt 10–15 zinātnieku katrai firmai atsevišķi, un arī tie nespēs neko izdarīt, jo zinātnē ir nepieciešama kritiskā pētnieciskā potenciāla masa, lai pētnieciskais kolektīvs būtu konkurētspējīgs.

Lietišķo pētījumu īpatsvaram ir būtiski jāpalielinās kopējā finansējumā, protams, ir jāiegādājas arī zinātniskā literatūra, elektroniskās versijas vai kopijas – kā nu kurš vēlas. Jāizdala speciāls finansējums intelektuālā īpašuma aizsardzībai un ERAF u. c. projekti jānovirza konkrētu inovatīvu tehnoloģisku procesu produktu izstrādei.

Kā mēs redzam paši savu vietu nozarē? Mēs sevi redzam kā nacionālā kompetences centra sastāvdaļu prioritārajās zinātnes noza-

rēs, konkrēti medicīnas ķīmijā, organiskajā sintēzē. Šim kompetences centram jābūt arī par pētījumu un attīstības centru mērķorientētiem un fundamentāliem pētījumiem no ES naudas un no Latvijas valsts. Tas ir – tam jābūt arī kontraktpētniecības centram, kas nodrošina ar kontraktpētījumiem visus mūsu ražotājus un ES pasūtītājus, un arī farmaceitiskā biznesa atbalsta un attīstības centram tieši procesu izstrādē, apmācībā un metodoloģijā. Tikai apvienojot visas šīs funkcijas un uzdevumus vienotā centrā un koncentrējot un attīstot pieejamos resursus, mēs spēsim palikt konkurētspējīgi arī turpmāk un dot būtisku ieguldījumu Latvijas labklājības izaugsmei!

E. Grēns: Te mēs dzirdējam labu piemēru un reklāmu par institūtu, kurš neapšaubāmi labi strādā. Rodas jautājums, vai Latvija ir gatava investēt nozarē un vai Latvijas industriālie partneri ir gatavi to visu saņemt. Vai nebūs tā, ka procents, cik strādājam uz āru, palielināsies, un tad jau varētu teikt, ka šis institūts drīzāk atgādina starptautiska koncerna sastāvdaļu, kura novietota Latvijā un ļoti labi strādā, bet īsta noņēmēja Latvijā nav?

I. Kalviņš: Es gribētu teikt, ka ir pilnīgi pretēji. Mēs šobrīd nespējam nodrošināt iekšējā patēriņa pieprasījumu, it sevišķi biopētījumu virzienā, sevišķi jauno zāļu izpētes jomā. Izpētīt, pierādīt, galvenais, lai šie pierādījumi būtu iegūti attiecīgajā veidā, jo reģistrācijai jau nepieņem pētījumus, kuri nav veikti atbilstīgi formālajām prasībām. Mēs varētu daudz vairāk darīt Latvijai, un pats galvenais, ka mēs varētu atjaunot to, kas jau bija agrāk. Toreiz mēs produktus izstrādājām paši – un tālāk tie ienesa naudu kā licenču ienākumi no pārdošanas un realizētām licencēm. Ar šiem līdzekļiem mēs varējām gan palielināt savu reaģentu parku, gan iegādāties aparatūru, gan visu pārējo. Zinātne var ļoti labi pašfinansēties, ja šādas iespējas tiek nodrošinātas valstiski.

Kas attiecas uz to, vai mēs strādāsim ārzemēm: protams, mēs strādāsim ārzemēm, bet faktiski mēs eksportējam atskaites un saņemam pretī naudu. Tātad mēs veicinām pozitīvas importa–eksporta

bilances attīstību. Tas ir ļoti svarīgi. Nekad jau nebūs tā, ka zinātne nodalīsies un vienā valstiņā būs sava zinātne, citā – atkal sava. Jo vairāk būs ārvalstu pasūtījumu, jo labāk – tas ir viens no biznesa veidiem, business zinātnē.

E. Grēns: Vai Latvijas farmaceitiskā industrija, kas ir ļotiniecīga salīdzinājumā ar pasaules gigantiem, ir vispār spējīga introducēt nopietnus jaunus medicīnas preparātus? Vai Latvijai galvenais ceļš nav *generic* zāles – tās, kuras pazaudējušas patentu aizsardzību un ir atvērtas? Protams, arī tur savi pētījumi ir, bet maz interesanti zinātniekam. Varbūt tas neinteresēs pašmāju zinātniekus un viņi tik un tā skatīsies uz ārvalstu laboratorijām, kas būs ar mieru maksāt par atklājumu. Bet tādi kā “Grindeks” vai “Olainfarm” to nevarēs.

I. Kalviņš: Neviena no vidējiem uzņēmumiem ne pasaulē, ne Latvijā, ne citur viens pats nav spējīgs radīt produktu visai pasaulei. Jo, ja mēs rēķinām to risku un izdevumus un zaudējumus, tad no katriem 6,5 tūkstošiem savu preparātu, kas ieiet pirmajā klīnisko pētījumu fāzē, līdz galam nonāk vidēji tikai 20. Ja uz tiem noraksta visus pētniecības un attīstības izdevumus, tad vidēji iznāk, ka uz vienu preparātu patērēts pāri par 820 miljoniem ASV dolāru.

Problēma ir cita. Latvijas firmām jāiemācās kooperēties agrīnā izstrādes fāzē ar citu valstu farmācijas uzņēmumiem vai ar *venture* kapitālistu fondiem.

Arī mūsu klientiem – zāļu izstrādātājiem no Zviedrijas vai Anglijas jau nebija nekā, sanāca kādi desmit cilvēki kopā un nodibināja firmu, kas zināja, kuru objektu grib izstrādāt, un atnāca pie mums, un mēs izstrādājām. Mēs to paši būtu varējuši darīt, bet tam nebija naudas.

Bet kas tad šodien notiek Latvijā? Mēs nevaram piesaistīt *venture* kapitālistu fondus, jo mēs esam valsts publiska aģentūra, valsts tiešās pārvaldes institūcija. Mūsu īpašums nav ierakstīts Zemesgrāmatā uz institūta vārda, bet gan uz ministrijas vārda. Ja varētu šos šķēršļus novērst un valsts atbalstītu mūsu intelektuālo īpašumu aizsardzību, tad mēs un arī firmas atrastu iespēju piesaistīt šos kapitālistus. Nav

jau tā, ka šobrīd nestrādā pie jauniem produktiem, – ar mūsu palīdzību strādā gan “Olainfarm”, gan “Grindeks”, un domāju, ka viņi ļoti sekmīgi piesaistīs kapitālu, jo, ja ir produkts, tad būs arī kapitālists, kas gribēs to iegūt.

E. Grēns: Vai OSI nākotne nav privātfirma, zinātnisks institūts, kapitālsabiedrība, kas atrisinātu visas minētās problēmas?

I. Kalviņš: Esmu sev pārmetis, ka varbūt ar nopelnītajiem līdzekļiem vajadzēja darīt kā citiem – nevis ieguldīt valsts uzņēmumā. Šie miljoni jau nav apēsti, tie ielikti valsts īpašumā, remontos, attīstībā. Faktiski mēs it kā “apdalijām” tos, kuri izgudroja un kuri nopelnīja. Valsts jau nevar attīstīties, ja tā neatbalsta zinātnisko infrastruktūru, kas nepieciešama ekonomikas attīstībai. Privāts institūts neskatsies vairs ne uz kādām valsts interesēm, bet gan cik es varu sev nopelnīt. Ja valsts izvirza valsts zāļu programmu vai uzdod izstrādāt zāļu produktus, tad noņēmējs ir tepat. Valsts palīdz privātajam sektoram, zinot, ka tas ar nodokļiem atpelnīs atpakaļ vairāk, nekā valsts ieguldījusi.

E. Grēns: Vitālijs Skrīvelis pārstāv lielāko farmaceitisko uzņēmumu Latvijā – “Grindeks”. Vārds viņam.

Vitālijs Skrīvelis: Es varētu pastāstīt par savu redzējumu, strādājot farmācijas industrijā jau 13 gadu.

Farmācijas uzņēmumi, tāpat kā jebkurš dzīvs organisms, evolucionē un attīstās pēc saviem zināmiem likumiem. Es runāšu par lielākajiem uzņēmumiem – “Olainfarm” un “Grindeks”. Šobrīd tie pavisam noteikti ir uz eksportu orientēti uzņēmumi, kas 90% no savas produkcijas eksportē ārpus Latvijas, jo vietējais tirgus – 2,4 miljoni iedzīvotāju – mums ir par mazu, ja ir zināms, ka visu slimību ārstēšanai Latvijā šobrīd ir pierēģistrēts 7000 dažādu zāļu. Neviens ražotājs nevar tik daudz saražot, licencēt un pārdot pats. Lielākās sabiedrības pārdod ap 400 produktu, “Grindeks” ir ap 100 produktu,

“Olainfarm” – ap 60. Mēs vēsturiski esam situēti Latvijā, esam reģionāla sabiedrība, un mūsu pamatlieta ir, atzīsim godīgi, bijusi Padomju Savienība un Austrumeiropa – tur ir abu lielo uzņēmumu pārdošanas apjomi. Te es varu piekrist Ivaram, ka būtu laiks padomāt, kā tad ar inovatīviem produktiem gan “Grindeks”, gan “Olainfarm” varētu orientēties uz globālu pārdošanu, protams, ne jau viņiem pašiem, bet meklējot mārketinga partnerus tiem produktiem, kas veidotos no sadarbības ar zinātniekiem.

1998. gadā, kad bija Krievijas krīze, visi Latvijas uzņēmumi, to skaitā arī “Grindeks” un “Olainfarm”, cieta zaudējumus, bet 1999.–2001. bija gadi – atgūties un atgūt apgrozāmo kapitālu, lai varētu strādāt un pārorientēt tirgus. Tā bija tā evolūcijas daļa, kad par inovatīviem, pilnīgi jauniem produktiem vispār neviens pat nedomāja.

Tad nāca nākamais vilnis. Bija skaidrs, ka Latvija iestāsies Eiropas Savienībā, un tad no 2001. gada bija intensīvi jādodomā, kā ieguldītražotnēs un laboratorijās tā, lai atbilstu labai ražošanas praksei. Tad arī nebija īsti spēka un naudas domāt par jauniem produktiem. Pēdējos divos–trijos gados abi uzņēmumi uzkrājuši pietiekamu potenciālu gan cilvēku, gan arī peļņas ziņā, lai ieguldītu jaunajos produktos, kas arī intensīvi tiek darīts. Ivars pieminēja šo skaitli: no jaunu zāļu idejas līdz gatavam produktam tirgū attīstītās valstīs, ES, ASV, vajadzīgi ap 800 milj. dolāru, un septiņi–astoņi gadi.

“Grindeks” ir izvēlējis vidēja riska un vidējas peļņas perspektīvas stratēģiju. Tas nozīmē, ka mēs ieguldām naudu jau pārbaudītu produktu jaunākas paaudzes izstrādē. Tie konkrēti ir mildronāts un ftorafūrs. Tāds lēmums ir pieņemts. Tas varbūt īsti nesaskan ar vēlmi izstrādāt pilnīgi jaunas lietas. “Grindeks” apgrozījums ir ap 60 miljonu eiro šogad, “Olainfarm” būs kādi 26 miljoni, vēl pāris mazākos uzņēmumus pieskaitot, būs nepilni 100 miljoni. Cik tad mēs ieguldām pētniecībā? “Grindeks” iegulda 10%, “Olainfarm” iegulda, uzskatīsim, tikpat. Tātad 8–9 milj. eiro gadā ir tas, uz ko var cerēt Latvijas zinātnieki, bet tikai daļēji, jo lauvas tiesu (50–60%) no tās naudas paņem klīniskie pētījumi. Latvijas klīniskie zinātnieki

te, protams, var piedalīties un piedalās, bet Latvija ir par mazu, lai nopietni veiktu 30–40 klīniku vai mult centru klīniskos pētījumus. Mums tāpat jāizvieto šie pētījumi valstīs, kur ir vairāk iedzīvotāju, – Krievijā, Ukrainā, Polijā u. c. Reāli Latvijas zinātnieki jauno produktu izstrādei no Latvijas ražotājiem var cerēt uz 3–4 miljoniem gadā. Tas augs ar katru gadu tikai par tik, cik pieaugs apgrozījums. Kur tad vēl no taktikas viedokļa var ņemt naudu jauniem pētījumiem? Protams, ja mēs paskatāmies 2007.–2013. gada ERAF un citus projektus – tur tā nauda ir par kārtu lielāka. Zinātniekiem, pirmām kārtām OSI un Biomedicīnas centram, jārada kopēja komanda, kas uz to strādā. Tas ir atsevišķs biznesa projekts, kā piesaisīt naudu infrastruktūrai un projekta izstrādei.

Kā pavērst Latvijas uzņēmumus, lai tie domātu globāli? Ir pienācis īstais brīdis, Latvijas ražotāji, man liekas, ir nobrieduši: četri lielie “spēlētāji” – OSI, Biomedicīnas centrs, “Grindeks” un “Olainfarm” – mēs visi esam nākuši no vienas vietas, tikai aizgājuši katrs savā virzienā un šos 15 gadus cīnījušies, kā nu mācējuši. Attīstības spirāle nogājusi riņķi, tagad atkal jānāk kopā. Vinnēs tas, kas sasparosies un izdarīs to, kas to visu apvienos. Apvieno parasti kapitāls un attiecīgo uzņēmumu nopirkšana. “Grindeks”, balstoties uz savu produktu izstrādēm, tai skaitā uz mildronāta jaunāko paaudzi, pagājušogad izdarīja akciju emisiju, veiksmīgi emitēja 1,8 milj. akciju, par 10 eiro katru pārdodot. “Grindeks” kontā pagājušā gada jūnijā nonāca 18 milj. eiro, kurus mēs pirmām kārtām ieguldījām ražošanas jaudu paplašināšanā, klīniskos pētījumos un tirdzniecības infrastruktūras palielināšanā Krievijā. Esmu pārliecināts, ka mēs dabūtu naudu, lai vēlreiz akcijas emitētu un lai nopirktu, piemēram, “Olainfarm”, lai konsolidētu visu šo pasākumu. Var arī domāt par OSI privatizāciju – tikai piemēra pēc. Es neticu draudzīgai sadzīvošanai zem vienota karoga. Vēsture parāda, ka lielām personībām ir pietiekami daudz savu kompleksu attiecībās un ambīcijās. Arī tagadējie “Grindeks” akcionāri ir ļoti ambiciozi, bet arī skatās savā virzienā. Labticīgi šis process nenotiks, vismaz līdz šim nav noticis.

I. Kalviņš: Es jau liku priekšā izvirzīt kopējus mērķus un kopējas vajadzības apzināt. Kopējā vajadzība: visiem ir vajadzīgs biopētījumu centrs. Otrs: vajag informāciju un apmācību.

V. Skrīvelis: Jā, pirmais solis, kam es piekritu, jauno ideju un produktu efektivitātes un kvalitātes pierādīšanai mūsdienu līmenī, tā, lai tu vari piesaistīt to mārketinga partneri, kas apmaksās 2., 3. un 4. fāzi, ir absolūti nepieciešams. Šodien nav nevienam. Tāpat jūsu rokās nav GMP stila ražotnes, ne pilotlaboratorijas – ne organiskajai sintēzei, ne fermentācijai. “Grindeks” tāda ir, vismaz būs šā gada beigās.

Ja skatāmies nākotnē globālā nozīmē, pasaulē zināmā mērā ir izsīcis jaunu nozīmīgu zāļu (kā interferons, piemēram) ideju ģenerēšanas potenciāls. Pasaulē šodien ir 7000 aktīvu projektu jaunu zāļu izstrādei. No tiem gan 5000 ir priekšklīnisko pētījumu stadijā, pirmajā klīnisko pētījumu fāzē jau tikai 1000, otrajā fāzē – jau tikai 900, 3. un 4. fāzē – vispār tikai pa 300. Nepierādās efektivitāte, pārāk liela toksicitāte, mijiedarbojas ar citām zālēm utt. Un tad jāsaka, ka Latvijā 70–80 gados bija radītas 17 oriģinālas zāles. Tad patiešām jāskatās, kā piešķirt tām zālēm kādu jaunu ideju, jāsameklē polimorfisma iespējas, enantiomēri, kokristāli utt. Ir jāizstrādā un ārzemniekiem jāpārdod, tikai jāpārdod lielākā gatavības stadijā.

“Grindeks” nav tik lepns. Tas sadarbībā ar ārzemniekiem izpilda servisa pasūtījumus, lai mācītos, kā viņi to dara, un pēc tam izdarītu labāk, lētāk, ātrāk. Mēs no tā nekautrējamies, tāpēc Latvijas zinātnei uz ārzemēm būs jāstrādā, rēķinoties ar to budžetu, ko pētniecībā iegulda Latvijas firmas. Ar to jūs varat rēķināties.

Labprāt mēs to audzēsim līdz ar mūsu apgrozījumu. Ja, piemēram, “Grindeks” ieies Ķīnas tirgū ar to pašu mildronātu, viņi kļūs par 200 miljonu kompāniju. Uzreiz būs cits budžets pētniecībai. Jo šodien ieguldījumi pētniecībai jaunos produktos un lētākās, efektīvākās tehnoloģijās – tas ir konkurences rīks to valstu firmām, kam ir objektīvi priekšnosacījumi, kā Indijai un Ķīnai, kas strādā pēc t. s. *cost leadership* stratēģijas, t. i., lētākās cenas stratēģijas. Mums ir 1) fokusēta, 2) oriģinālproduktu stratēģija. Manuprāt, jebkurai farmācijas firmai

biznesa modelis ir kā piramīda. To lielāko, augstāko daļu, protams, veido oriģinālprodukti. Bet uz kā tad tā balstās? Pirmkārt, tā balstās uz aktīvo vielu, ko sasintezē priekš oriģinālā produkta, un tas jātur kā ražošanas noslēpums pašu zināšanai. Liels risks, līgstot ar citām firmām par sintēzes pakalpojumiem, ir tas, ka noplūdīs informācija un pēc trim–pieciem gadiem tas pats preparāts parādīsies kaut kur citur. Tomēr jāsaprot, ka kādu brīdi mēs tik un tā būsīm liela reģionāla kompānija, kas strādā galvenokārt uz lielo, augošo Krievijas tirgu. Pa kādam modernam oriģināla preparāta analogam ar kādu jaunu īpašību, "rozīnīti" arī vajag, lai atšķirtos no konkurentiem. Tu nevari iet pie daktera visu gadu un... mildronāts, mildronāts, mildronāts. Nu, nevari. Ir jāpiedāvā kardiovaskulārajā jomā kādi trīs–četri interesanti produkti, kuri vajadzīgi pielietojumam pētniecībā. Tur ir vajadzīgs ieguldījums gan substancē, gan pētniecībā, gan zāļu formā.

Kas būtu jādara? Īstenībā jau mums domas saskan, un es gribētu parunāt drusku par akadēmisko pielietojumu. Es jau esmu tas darbarūķis, kas rok to zemi, un man īstenībā, no tām pozīcijām skatoties, akadēmiskā zinātne neinteresē. Tomēr man ir Grēna kunga skola, es pie viņa esmu nostrādājis deviņus gadus un apzinos, ka labs zinātnieks, kas spējīgs strādāt lietišķajā zinātnē, izaug no akadēmiskās skolas. Oriģināliem produktiem bieži vien ir vajadzīgas dziļākas zināšanas bioķīmijā, kas prasa fundamentālus pētījumus. Skolas radīšanai un uzturēšanai akadēmiskā zinātne ir vajadzīga. Varam pastrīdēties, cik naudas no kopējā zinātnes budžeta tam ir jāatvēl – 30–40% no valsts budžeta naudas? Nezinu. Es teiktu – 30–40%. Šajos apstākļos valstij jāatbalsta arī lietišķā zinātne – infrastruktūra, pētījumu finansēšana, sēklas nauda. Ja valsts mums atvēlētu 100 tūkstošu eiro gadā informācijai... Pasaule pēdējos 30 gados daudz paveikusi, ko, ja tur papēta, ļoti labi var izmantot tām idejām, ko mēs gribētu stumt tirgū iekšā. "Chemical Abstracts", labas patentu datubāzes, tur pirmām kārtām valdībai nebūtu jātaupa. Otrā lieta: ir vajadzīgas GMP stila pilotlaboratorijas fermentatīviem produktiem un terapeitiskajiem proteīniem. Trešais, ko mēs patiesībā te nemīnām: kāpēc Ķīnā provinces valdība no nodokļu naudas var uzbūvēt *high-tech*

parku, Taivānas valdība tāpat un Somijas valdība tāpat, zviedri arī, mūsējie – nekā? Ir jāatrod, kā pievērst pašlabuma orientētu valdību un politiskās partijas zinātnes lomas palielināšanai un finansējuma palielināšanai!

Varbūt es esmu utopists, laikam esmu tā audzināts, ka no valdības atbalstu nemaz nevar gaidīt, kaut gan viena pozitīva lieta pēdējos divos gados ir notikusi: mēs redzam zinātnes infrastruktūras pacēlumu – tas viss ir noticis ar Eiropas naudu. 13 gados no valsts nebija infrastruktūrā nekas ieguldīts. Universitātēs bija tikai tā, lai pasniezdzējiem algas samaksātu, tāpat arī pētniecības institūtiem.

“Grindeks” institūtus diez vai varētu pārņemt, jo ne Ivaram Kalviņam, ne Elmāram Grēnam, ne Paulam Pumpēnam nav divu-triņu pēc personīgām īpašībām tikpat spējīgu, Latvijā strādāt gribošu aizvietotāju. Kungi, es ļoti cienu jūsu smadzenes un menedžeru spējas, bet gadi ir gadi. Tas ir liels risks, ja skatās uz ieguldījumu 50 milj. apmērā, lai privatizētu OSI vai nopirktu “Olainfarm”. Tas ir ilglaicīgais riska faktors. Man jāskatās, kur es dabūšu atpakaļ ieguldītos 50 miljonus.

Es uzskatu, ka jāveido neformāla grupa, kas Eiropas Latvijas naudu piesaistītu zinātnei. Uz biznesa projektiem orientēta grupa, kas varētu no trijiem uzņēmumiem sakompilēties un izdomāt stratēģiju un taktiku, kā paņemt naudu nākamajā periodā.

Uldis Osis: Būdam “Grindeks” padomes loceklis, pēdējos gados arī esmu saistīts ar šo ļoti interesanto nozari. Piedalos lēmumu pieņemšanā par stratēģiju, virzieniem, strukturēšanos utt. Piedaloties SAK grupā un saskaroties ar zinātni, arī Zinātņu akadēmijā esot, ir izveidojies savs priekšstats.

Pirmais, ko atzīmēt, ir saiknes starp industriju, starp ražošanu un zinātni, no vienas puses, un izglītību, arī augstāko izglītību, it īpaši doktorantūras, no otras puses.

Ja mēs runājam par vienu no šiem blokiem, par industriju, – uzņēmums, uzņēmējs, business iet tur, kur ir izdevīgāk, kur ātrāk, kur lētāk, – viņš tur iet vienmēr. Ja lētāk nopirkt gatavu produktu, gatavu

mašīnu, tehnoloģiju, licenci, patentu, vienalga ko, viņš izdarīs pirmām kārtām to, jo tas dos atdevi divos–trijos gados, un viņš negaidīs un neinvestēs lielu naudu, lai gaidītu tos septiņus–astoņus gadus. Vismaz tajā situācijā kā, piemēram, “Grindeks”. Pēc pieciem–septiņiem gadiem situācija varētu mainīties. Pasaulē puse vai pat lielākā daļa nāk no privātā sektora investīcijām un arī valsts piedalās, atbalsta ar *venture* kapitāliem, kas, starp citu, arī Latvijā pašlaik notiek. Šeit ir dzelžaina loģika, tam neko nepadarīsi. Negribu nevienu apvainot, bet ir diezgan liels iespaids, ka Latvijas zinātnes sektors joprojām dzīvo ar vienu roku, vienu kāju kaut kādos vecajos laiks – kāds nāks, iedos, finansēs u. tml. Protams, ka tas ir jādara – tai pašai fundamentālajai zinātnei, un es piekritu – arī lielā mērā tiem pašiem pielietojamiem pētījumiem, infrastruktūrai. Latvijas valsts pilnīgi nepietiekami to līdz šim ir darījusi. Tomēr arī manā praksē ir tādi piemēri, burtiski dažos mēnešos. Pie manis atnāk mans klients, investors, vietējais, viens no labi pazīstamiem Latvijas miljonāriem, kuram ir apnikušas visas tās dārgās *Mercedes-500, 600* un pilis un muižas, kurš izbraukājis pusi pasaules un kuram gribas izdarīt Latvijai kaut ko īsti nozīmīgu. Viņš saka: “Man divi projekti jau ir aizgājuši, tas ir interesanti, un man patīk, kā attīstās jaunie produkti ar augstām tehnoloģijām. Es gribu pamēģināt vēl trešo tajā un tajā nozarē. Ar kādiem zinātniekiem varētu runāt?” Es papētīju, pakonsultējos un ieteicu arī vienu šajā nozarē Latvijā pazīstamu zinātnieku, aizeju pie viņa, saku: “Tā un tā, viņš ir gatavs pasūtīt un finansēt pētījumus, ja vajag laboratorijas, komandējumus, informāciju utt.” Tas bija maija vidū. Viņš man saka: “Zini, man tur konferencei jāgatavojas, tad man tur komandējums, tad Jāņi. Varētu pēc Jāņiem.”

Sarunājām, ka viņš uzrakstīs kaut kādus priekšlikumus, viņš uzrakstīja tos priekšlikumus, kas NAP dokumentos bija tāpat atrodami, un atkal viņam nav laika, atvaļinājums.

Nav iedomājams, ka uzņēmējam vai man, vai “Grindeks” vienalga, ka atnāk pasūtītājs un saka: man vajag to un to, un es tev maksāšu, – atlikt uz mēnesi, tad es esmu galīgi ārā no biznesa. Tāpēc es domāju, ka secinājums tomēr ir tāds, ka zinātnes sfērā ļoti pietrūkst

biznesa domāšanas, apgrozījuma, tempa, protams, atskaitot dažus piemērus, kā OSI vai pāris citu vārdu varētu nosaukt.

Es vispārinu, nerunāju par konkrēto sfēru. Tā ir viena no lielākajām problēmām šobrīd. Vēl viens rādītājs: ERAF fondi, ko menedžē IAA, kā pusgadu atpakaļ bija palikuši 9 miljoni jauniem produktiem, inovācijām, tā ir arī tagad. Nevienš nepiesakās. Kāpēc? Skaidrs, pārāk liela ķēpa, sarežģītas procedūras u. tml. Birokrātija ir liela, tas ir tiesa, bet zinātniskie centri, tehnoloģiskie centri varētu mierīgā garā darīt šo lietu. Man diezgan bieži ir nācies saskarties ar tādu diezgan flegmatisku attieksmi no zinātnieku puses. Ir arī kaut kas jāmaina psiholoģijā.

E. Grēns: "Grindeks" ir nacionāls uzņēmums, kurš pieder vietējiem Latvijas iedzīvotājiem. Tagad pieļaujam tādu iespēju, ka jūs attīstāties, varbūt pievienojat sev "Olainfarm", uzceļat lielisku biopētījumu centru, kur būtu iespējams ar dzīvniekiem izdarīt bioloģiskos pētījumus, un tas radītu interesi kādam no lielajiem, kas dzīvo ne Latvijā, "Grindeks" nopirkt. Protams, tas ir ļoti reāli. Kamēr esat mazi un ne sevišķi atraktīvi, viņiem neinteresē, bet, ja jūs kļūsiat atraktīvāki, valsts būs uztaisījusi labu infrastruktūru, labu atbalstu, uzņēmums kļūs spēcīgāks un to nopirks. Kas mainīsies vai nemainīsies, kādi bīstamības faktori ir tādai iespējai?

V. Skrīvelis: Ir divi iespējamie scenāriji: vai nu "Grindeks" izaug par vairāk nekā 100 milj. eiro kompāniju ar labu produktu portfeli, labu infrastruktūru lielajos tirgos, kā, piemēram, Krievija, Ķīna, Polija, tad scenārijs ir viens, ja no akcionāriem lielā firma pārperk šo uzņēmumu, tas kļūst, piemēram, par, nezinu, Izraēlas TEVAS vai vācu "Štadas" sastāvdaļu. Pilnīgi iespējams. Domāju, ka šādā situācijā jaunie produkti tik un tā būs jāizstrādā un pasūtījumi jāizdara būs, tai skaitā Latvijas zinātniekiem. Otrs scenārijs, ka "Grindeks" sasparojas un pats veido stratēģiskas alianses ar tāda paša izmēra firmām un reģionos, kur tas nav pārstāvēts, piemēram, Dienvidēiropā, Ķīnā, ar kopēju stratēģiju taisa jaunus produktus un caur saviem partneriem

pārdod globāli. Tas būtu labāks variants, jo tad mēs te, kopā strādājot, izstrādātu arvien vairāk un vairāk jaunu produktu. Ja nopērk liels uzņēmums, sliktākajā gadījumā tie menedžeri, kas negrib strādāt zem lielā lietussarga, jo bieži vien lielajās firmās politika ir noteikt: jūs darīsiet tā un ne citādāk, – veido paši savus uzņēmumus, *spinofus* un tā tālāk, ar savām idejām un zināšanām veido Latvijā uzņēmumus un strādā uz inovatīviem produktiem pie *venture* kapitāla, jo pieredze ir, lai pārlicinātu kapitālu nākt te iekšā.

Scenāriji ir dažādi, bet, ja uzņēmums ir šeit, tas tik un tā apaug ar visādiem servisa sniedzējiem, zinātnieki ir arī servisa sniedzēji. Ideāli būtu, ja "Grindeks" kļūtu par Rietumu stila uzņēmumu, kam ir pietiekami daudz investoru un nevienam nepieder lielā pakete, bet tiek kaut kādā mērā, ka uzņēmuma menedžments var veidot firmas nākotni. Ja ir viens liels akcionārs, viņš saka: darīsim tā. Investors strādās, lai uzņēmuma vērtību palielinātu jebkurā gadījumā, un to var palielināt tikai caur jauniem produktiem, protams, tikai tā.

E. Grēns: Šī diskusija šodien ir par to, kur mēs investēsim, ko mēs "apēdīsim", ko pārpirksim. Tas iespējams, pateicoties vienam faktoram: šeit Latvijā ir laba ķīmijas zinātne, arī ģēnu tehnoloģijas un citas radniecīgās jomas. Tātad viss balstās uz kapitālu, kas ir fundamentālā zinātne.

Pauls Pumpēns: Diemžēl es gribu sākt ar to, ka fundamentālā zinātne laikam atrodas visgrūtākajā situācijā, jo tās darbības un finansējuma principi nav nekur skaidri definēti. Tas ir vairāk stihisks nekā plānveidīgs process. Un ne tikai Latvijā. Ne ASV, ne ES birokrātiem nav īsti skaidrs, kā to darīt. Jo jāņem vērā viens ļoti būtisks moments, ka pēc psiholoģiskajām un metodoloģiskajām īpatnībām "fundamentālais zinātnieks" un fundamentālā zinātne principiāli atšķiras no "lietišķā zinātnieka" un lietišķās zinātnes. Bet vispirms: kas tā fundamentālā zinātne tāda ir? Ne pārāk nopietni formulējot, tā ir tāda zinātne, ko neviens – ne valsts un sabiedrība, ne privātuzņēmējs – uzreiz nav gatavs nopirkt. Un kur vēl paliek šaubas, vai

tā vispār ir zinātne un, ja ir, tad kāds labums no tās varētu iznākt. Nopietnāk runājot, fundamentāla ir tāda zinātne, kurai piemīt visaugstākais ieguldīto līdzekļu pazaudēšanas risks.

Un, ja tā, tad fundamentālā zinātne ir vairāk līdzīga mākslai un kultūrai, pēc savas psiholoģijas ietilpstot drīzāk kultūras sfērā. "Fundamentālo" zinātnieku labāk sapratis varbūt mūziķis un rakstnieks, nevis biznesmenis un ierēdnis, jo galvenais ideālās fundamentālās zinātnes princips ir neangažētība un absolūta brīvība. "Fundamentālo" zinātnieku vairumā gadījumu nesaprot arī sabiedrība kopumā. Ideālais "fundamentālais" zinātnieks ir tāds, kam var absolūti neinteresēt tas, kur un kā viņa pētījumu rezultāti tiks realizēti un pielietoti. Viņš var strādāt tikai tāpēc, ka viņam ir vienkārši interesanti – interesanti izzināt, saprast, kā darbojas kāds dabas process, vai varētu dabu kaut kādā veidā pārveidot. Vienkārši tāpēc, ka viņam patīk pats izzināšanas process. Bet viņam var principā neinteresēt jautājuma pielietojamie aspekti, iegūtā "intelektuālā potenciāla" aizsardzība, patenti, iespējamais business, peļņa utt. Tipiskam "fundamentālistam" tādas lietas ir svešas pēc definīcijas. Labs piemērs šeit būtu Vilhelms Konrāds Rentgens, cilvēks, kas atklāja rentgenstarus. Viņš teica, ka tā ir lieta, kas varētu noderēt visiem, tāpēc es principiāli publicēju savus rezultātus, lai visi tos uzzina, un netaisos neko aizsargāt ar patentiem, palīdzot kādai grupai gūt peļņu, – tas man nav vajadzīgs. Laimīgs cilvēks! Kaut viņam arī nācās nomirt nabadzībā...

Es pats biju tāds tīrs "fundamentālais" zinātnieks – pirms 35 gadiem, kad liktenis (un zinātniskā vadība profesora Grēna personā) ļāva man nodarboties ar visvienkāršāko dabas būtņu – bakteriofāgu – eksistences un funkcionēšanas principiem, nemaz nelauzot galvu par šādu pētījumu "praktisko nozīmi" un par to drīzāku "ieviešanu". Tādi tīrās fundamentālās zinātnes uzplaisnījumi bija arī vēlāk: 70. gadu beigās, veidojot pašus gēnu inženierijas pamatus, klonējot pirmos vīrusu genomus, 90. gadu sākumā, strādājot pie vīrusu telpiskās struktūras atšifrēšanas. Ir tādi tīrās fundamentālās zinātnes gabali mūsu dzīvē arī tagad, strādājot, piemēram, pie hepatīta B un

C dzīves cikla modelēšanas vai pie mākslīgo proteīnu veidošanas principiem. Bet... jākonstatē, ka "pielietojamības" vilnis ceļas arvien augstāk tieši pēdējo 20 gadu laikā. Pati zinātnes organizācija, tās finansēšanas principi un loģika, materiālie un morālie stimuli, atskaišu sistēma, pēdējo gadu bezprecedenta birokratizācija ir tie faktori, kas arvien vairāk apdraud fundamentālo zinātņi, tas ir, brīvu, ar konkrētu praktisku uzdevumu nesaistītu zinātnisko domu. Pašas zinātnes ietvaros diemžēl tiek radīta atmosfēra, kas nav piemērota ne tikai tīrā, bet arī "mērenā" "fundamentālista" komfortam. Šāda "panākuma" atmosfēra padara "teorētiku" dzīvi par neomulīgu un galu galā var pat uzlikt tādiem "fundamentālistiem" īpatņu un neveiksminieku zīmogu.

Finansējuma iespējas nodarboties ar "tīru" fundamentālu zinātņi vienmēr ir bijušas atkarīgas no tā, cik labi tāda zinātne bija piesegta ar "praktiskiem" solījumiem, reālajiem vai pat nedaudz piedomātiem. Tā tas bija PSRS laikos, tā tas paliek arī tagad. Kā jau es teicu, laikam ejot, "pielietojamības" nasta kļūst arvien manāmāka. Kriticisma uzplūdus varētu pat teikt, ka no fundamentālās zinātnes nekas pāri nav palicis. Jā, patiešām var likties, ka pašlaik mēs nodarbojamies gandrīz vai tikai ar to pašu pielietojamo sfēru – konkrēti, vakcīnu veidošanas principiem un reālu vakcīnu kandidātu konstruēšanu, infekcijas slimību diagnostikām un molekulāro monitoringu, nākotnes gēnu terapijas preparātiem. Nodarbojamies ļoti aktīvi, tik aktīvi, ka paši sevi uztveram drīzāk kā "pielietotājus", bet nevis kā "fundamentālistus". Bet... un te nu kļūst redzams tas, kas ir fundamentālās zinātnes spēks: pamatus visiem šiem "pielietojamiem" sasniegumiem prof. Grēns un viņa komanda veidoja tieši 30 gadu atpakaļ, pieminētajā laimīgajā "fundamentālisma" periodā. Nedomājot (vai nedomājot pārāk daudz) par tālaika pētījumu pielietojamo aspektu. Varbūt tieši tāpēc šis praktiskais pielietojums izdevās un realizējās samērā ātri? Tas tikpat labi varēja realizēties pēc 100 un vairāk gadiem vai pēc visiem 1000 gadiem. Bet tas noteikti realizētos, ja fundamentālā zinātne bija ar labu kvalitāti. Tātad, uzskatiet to par paradoksu vai ne, tieši fundamentālā zinātne ir tas, kas dos augļus. Tā teikt, augļu

garants. Bet nevajadzētu no "fundamentālista" prasīt, kad šie augļi būs un kāda būs to raža. Tas ne tikai bojā zinātnieka raksturu un noskaņojumu strādāt, bet arī nogalina fundamentālās zinātnes ideju vispār. It kā jau nevarētu "īsto" fundamentālo zinātnieku ievilināt "pielietojamo" zinātņu slazdā. Bet cilvēks ir vājš, apkārtējo vērtējums viņam ir svarīgs, un "fundamentālists" mēģina pārkvalificēties par "pielietotāju". Rezultāts ir bēdīgs. Jo nekas nav sliktāks, ja jāstrādā "uz pasūtījumu", to, kas tevi neinteresē, un vēl jāietur stingri laika limiti. Ja "fundamentālistam" problēma neinteresē, lai cik svarīga tā būtu, – nekas prātīgs nesanāks. Ar to jāreķinās finansētājiem, ar to jāreķinās sabiedrībai.

Tātad "īsts fundamentālists" necieš nekādu spiedienu, termiņus, iegrožošanu no finansētāju puses. Tīri psiholoģiski. Piemēram, tagad ļoti daudzi raksta detektīvus. Žilam Vernam kādreiz bija jāuzraksta divas grāmatas gadā. Un tad, kad iestājās šīs kontrakta vajadzības, tad tās grāmatas iznāca vājākas nekā brīvībā dzimušās. Kaut ko labu var uzrakstīt, sadzejojot, uzkomponēt tikai tad, ja to patiešām dari brīvi, kad ir laiks, iedvesma un gribēšana, nevis tieši tad, kad par to ir gatavi samaksāt. Oša kungs te pārmeta zinātniekiem slinkumu uzrakstīt kādu finansiālu pieteikumu pat tad, kad kādi finansētāji būtu gatavi šķirties no savas naudas daļas. Nē, tas nav slinkums, tas ir organisks riebums, pirmkārt, staigāt ar izstieptu roku, otrkārt, nodarboties ne ar tām lietām un ne tajā laikā, kad pašam tas interesē. Tā ir ļoti spilgta fundamentālās zinātnes specifika. Varbūt tāpēc arī daži izturas pret "fundamentāliem" zinātniekiem nievājoši. "Fundamentālam" zinātniekam pats svarīgākais ir tas, lai viņš būtu personība. Tāda personība var izaugt tikai tad, ja viņai ļauj brīvi darboties jau no agras jaunības. Fundamentālo zinātni nevar radīt pēc pasūtījuma, pēc plāna, pēc definīcijas, iegrožojot to ar bezgalīgām atskaitēm. Te ļoti zīmīgs ir Pēterburgas matemātiķa Grigorija Perelmana piemērs, kas 2002. gadā pierādīja Puankarē hipotēzi. Viņam bija lielas nepatīkšanas par zinātnisko plānu pildīšanu savā institūtā, viņam arī bija dziļi vienaldzīga oficiāla viņa darba atzīšana ar publikācijām, prēmijām u. tml. Jāatzīst, ka tādi "fundamentālisti" ir nolemti iznīkšanai visā

pasaulē. Jo viņi, būdami spilgtas personības, neapmierina nevienu no pastāvošām "kārtībām" un neiekļaujas nevienā birokrātiskajā sistēmā. Tāpat kā, ja mūziķis ir angažēts un raksta uz pasūtījumu kaut ko pompozu, kādu himnu, tā parasti iznāk vāja. Arī ja rakstnieks raksta romānu nevis pēc sava talanta aicinājuma, bet pasūtījuma (vai pienākuma apziņas) vadīts, tad rezultātā iznāk haltūra. Tādu piemēru īpaši daudz padomju literatūrā, kur autori bija maksimāli iegrozīti ar iekšējo un ārējo cenzūru, pat ceļu jūtu vadīti.

Kāpēc tad valstij būtu tāda nepakļāvīgā, brīvi domājošā, nedisziplinētā fundamentālā zinātne jāfinansē? Vēl vairāk tāpēc, ka fundamentālā zinātne nav pēc savas būtības nacionāla, nepieder kādai konkrētai valstij. Tā ir daudz internacionālāka par pielietojamo zinātņi, kas ar patentu sistēmu var norobežoties samērā šaurā areālā. Fundamentālai zinātnei pēc definīcijas jāpieder visiem un jākalpo visai cilvēcei. Tad kāpēc mazai Latvijai tā būtu jāfinansē? Es teiktu, ka pirmais no izšķirīgajiem kritērijiem šeit būtu nacionālais prestižs. Kāpēc mēs varam lepoties ar hokeja komandu, ar Latvijas Nacionālo orķestri vai mūsu veiksmīgo kora dziedātāju vai gleznotāju skolām? Tajā pašā nacionālā lepnuma rindā vajadzētu ieskaitīt arī "fundamentālos" zinātniekus. Kā intelektuālo eliti. Izraēlai, kura nav daudz lielāka par Latviju, jau ir tīri simpātisks Nobela prēmijas laureātu skaits, un tas ietilpst nelielās valsts kulturālajā bagātībā, veido to, ceļ ne tikai zinātnieku, bet arī līdzpilsoņu pašnovērtējumu. Es nerunāšu par to vienkāršo patiesību, kas te tika vairākkārt pasvītota: ja nav fundamentālās zinātnes, tad nebūs labu pasniedzēju, nebūs labu menedžeru, nebūs labu lietišķo zinātnieku un nebūs "pielietojamās" zinātnes. Tātad fundamentālā zinātne pastāv ne tikai pati par sevi, tā ir obligāta skola visām ar zinātņi un izglītību saistītām dzīves sfērām. Šai ziņā vistīrākajai augsnei fundamentālajai zinātnei, bez mazākām šaubām, būtu jābūt augstskolai. Tur tā ne tikai vajadzīga, tā ir obligāti nepieciešama. Bet augstskolā pastāv risks, ka pietiekami "ekstrēmo" "fundamentālistu" nograuzīs pedagoģiskais darbs, tā neizbēgamā disciplīna. Tur, kur sākas disciplīna un kvantitatīvie rādītāji, cilvēkam ar "fundamentālista" psiholoģiju izdzīvot ir ļoti grūti.

Tātad brīvība kā nepieciešamais fundamentālās zinātnes kritērijs. Bet, ja ir brīvība, paceļas jautājums par kvalitātes kritērijiem. Ko finansēt un kam atteikt? Tad jau katrs var pateikt, ka es esmu tāds īpatnis, tagad dodiet man naudu, tagad es domāšu un varbūt kādreiz kaut ko izdomāšu. Un te neko jaunu mēs neatklāsim. Visā pasaule vienīgais kritērijs fundamentālās zinātnes izvērtēšanā un finansēšanā ir un paliek atpazīstamība. Atpazīstamība zinātniskajā sabiedrībā, tas pats vecais publikāciju un to citēšanas biežuma princips. Kas rezultātā ir nekas cits kā uzticēšanās zinātniskajai sabiedrībai.

Paradokss un reizē labā ziņa, ka fundamentālā zinātne principā ir samērā lēta salīdzinājumā ar pielietojamo zinātnei, piemēram, jauno zāļu pārbaudēm, kas maksā miljardus. Fundamentālajai zinātnei daudzos gadījumos tās naudas nemaz nevajag tik pārmērīgi daudz. Sevišķi, ja ir spēcīgas zinātniskās institūcijas, kas var nodrošināt materiāli tehnisko bāzi – mūsdienu materiālus, mūsdienu metodes, mūsdienu reaktīvus, kas viss, protams, ir samērā dārgi. Un citādi tas nevar būt. Šodienas fundamentālā zinātne var attīstīties tikai spēcīgu zinātnisko “rezervāciju” ietvaros. Tai vajadzīgs ne tikai iepriekš minētais aprīkojums, bet arī līdzīgi domājošo zinātnieku kolektīvs, reizē skatuve un domu apmaiņu klubs.

Noslēgumā jāsaka, ka īstie “fundamentālisti” ir saudzējami īpatņi, savvaļā parasti neizdzīvo un patī fundamentālā zinātne, būdama visu zinātņu māte, ir pakļauta, salīdzinot ar citiem zinātnes paveidiem, daudz lielākam riskam dabiskās atlases procesā.

E. Grēns: Vai varētu būt fundamentālo zinātņu institūts, kur visi šie mazliet dīvainie pētnieki salasītos kopā un tur ģenerētu zinātnei?

P. Pumpēns: Domāju, drīzāk nē nekā jā. Jūs taču zināt, kāds liktenis piemeklēja Bāzeles Imunoloģijas institūtu, kas patiešām deva savā laikā daudz slavenu ideju. Tas bija klasisks biznesa uzturēta institūta piemērs. Tur katru gadu varēja strādāt 50 zinātnieku, bet tiem bija atļauts darīt visu, ko viņi vēlas un kas viņiem ienāk prātā, protams, imunoloģijas jomā. Cits piemērs – A. S. Spirina izveidotais

Proteīnu ķīmijas institūts Puščinā. Tādi institūti izrādījās pārāk sterili. Ja publika ir pārāk viendabīga, tad var palikt arī garlaicīgi. Vēl vairāk, ja lielā daudzumā ir savākti kopā brīnišķīgi smaržojoši ziedi, no to aromāta sāk sāpēt galva. Laikam ir vajadzīgs kompromiss, arī kāds cits substrāts jeb buljons, kurā visi šie pasaules "gudrie" varētu vārīties, ne tikai dodot, bet arī iegūstot šo to no citiem, šajā gadījumā – "nefundamentālistiem pielietotājiem". Ja mēs paskatāmies uz mums tuvākiem cilvēkiem, "fundamentālisti" visbiežāk tomēr ir universitāšu profesori, tādi kā Rolfs Cinkernāgels vai Volframs Gerlihs. Viņi arī, protams, nodarbojas ar "pielietojamiem" pētījumiem, bet uztur aktīvo "fundamentālo" domu un "tīrās" zinātniskās laboratorijas savos institūtos. Šie kolektīvi ir it kā pie universitātēm, bet tomēr ir stipri neatkarīgi, ar lielu rīcības brīvību.

Protams, "fundamentālistam" svarīgi saglabāt savu stāju un nepakļauties. Bet te jāievēro viens smalks psiholoģisks moments, kas piemīt "īstiem fundamentālistiem". Tu it kā negribi darīt to, kas būtu "vajadzīgs", tevi neinteresē praktiskā pielietošana vai nauda. Lielai daļai mums līdzīgu cilvēku absolūti neinteresēja nauda un materiālie labumi. Mēs absolūti necietām diskomfortu no tā, ka toreiz desu nevarēja nopirkt veikalā. Bet mūs tomēr mocīja zināmi sirdsapziņas pārmetumi, ka mēs darām kaut ko tādu, kas varbūt tomēr nevienam nebūs vajadzīgs.

E. Grēns: Tas nozīmē, ka vienīgā iespēja ir: nepieciešama sabiedrības attieksme pret fundamentālajiem zinātniekiem, vienalga, kur viņi atrastos, jābūt novērtējumam, lai viņi justos kaut cik komfortabli un nejustu vainas apziņu, ka viņi kaut kādā veidā dara ne to, ko no viņiem prasa.

P. Pumpēns: Jā, komforts ir svarīgs un ir labas zinātniskās pašsajūtas pamatā. Bet kā lai to sasniedz? Vajadzīga skaidra apziņa, ka tam, ko tu dari, ir tiesības uz eksistenci. Pat ja tu nesoli konkrētas vakcīnas un gēnu terapijas zāles šodien vai rīt. Jo pašlaik, lai būtu iespējams pretendēt uz finansējumu, lai ko mēs darītu, mums vienalga jāsolā

un jāsola. Jāraksta, ka tas, ko mēs darīsim, tiks pielietots, lūk, tur, tad un tad un no tā izaugs tas un tas. Tā tas ir pie mums, Eiropā un visur citur. Un sabiedrības attieksme diemžēl tuvākajā laikā nemainīsies.

E. Grēns: Tagad pilnīgi loģiski esam nonākuši pie nākamā posma mūsu diskusijā: kur tad šie zinātnieki varētu atrasties, ne tikai fundamentālā, bet zinātne vispār. Viena no tām vietām ir augstskola, kurai, pēc visiem standartiem, vajadzētu būt fundamentālās zinātnes centram. Vai tā ir, par to es šodien varētu stipri šaubīties, bet tas nenozīmē, ka tā jāpaliek uz mūžīgiem laikiem un ka nevarēs būt cita situācija. Tā nu es gribētu lūgt izteikt savu viedokli par zinātņi vispār augstskolā Latvijas Universitātes zinātņu prorektoram Indriķim Muižniekam.

Indriķis Muižnieks: Universitāšu zinātne nav īpašs zinātnes veids, bet gan lietišķā vai fundamentālā zinātne, kura tiek veikta universitātē. Protams, ir mūžīgais jautājums: kas tad ir universitāte? Eiropas Savienība apgalvo, ka tajā ir 4000 universitāšu, Eiropas Universitāšu apvienība lepni paziņo, ka Eiropā ir labi ja 1000 universitāšu. Amerikā arī ir ap 4000 augstāko izglītības iestāžu, no kurām īstas universitātes, kurās nopietni nodarbojas ar zinātņi un tā rezultātā regulāri tiek aizstāvētas doktora disertācijas, pēc Karnegi fonda sniegtās informācijas, ir 256. Fonda izmantotie kvantitatīvie kritēriji nosaka, ka plaša profila universitāte gadā sagatavo vidēji vismaz 50 doktoru vismaz 15 zinātnes nozarēs piecu gadu periodā, specializēta universitāte – 15 doktoru trijās nozarēs, tāpat rēķinot vidēji pa piecu gadu periodu.

No tām 256 ASV universitātēm, kurās regulāri izstrādā doktora disertācijas, kādas 20–50 uzskata par zinātņi universitātēm. Amerikāņu izpratnē zinātnes universitātei nepieciešams vismaz 800 milj. dolāru gada budžets bez medicīnas skolas un 1,5 miljardi dolāru gadā, ja ir medicīnas skola. Lai šādu finansējumu nodrošinātu un balstītu zinātnes universitāti, jābūt sekmīgi strādājošai 5 milj. cilvēku ekonomikai.

Eiropā, protams, viss ir mazāks, nav ne tik lielu auto, ne tik liela benzīna patēriņa, bet tomēr zinātnes universitāte ir milzīgs resursu un ambīciju ieguldījums. Lai attaisnotu šādu ieguldījumu, no universitātēm tiek arī aizvien vairāk prasīts. Tradicionālajam uzdevumam nodrošināt studijas un zinātnisko darbu papildus parādās prasības nodarboties ar tehnoloģiju pārnesi, inovāciju, kā arī sniegt pakalpojumus sabiedrībai (kursi, zinātniskie pētījumi vai zinātņietilpīgas ekspertīzes, prognozēšanas plānošanas uzdevumi u. c.), kas arī prasa augstu kvalifikāciju, prasmi darboties nestandarta situācijās un intelektuālu ieguldījumu.

Tāpat universitāšu uzdevumi mūsdienu sabiedrībā ir gana plaši. To attīstībai tiek veltīta aizvien lielāka uzmanība arī no politiku puses. Šā gada maija sākuma Eiropas Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam par universitāšu modernizāciju izvirza būtiski jaunu koncepciju: nepieciešams koncentrēt spēkus, noteikt prioritātes, meklēt specifiskās nišas un attīstīt tajās izcilības centrus. Ne visur, ne visās jomās un līmeņos augstākajai izglītībai jābūt saistītai ar zinātnisku pētījumu atbalstu. Tas ir būtiski jauns uzskats, kuram grūti uzreiz piekrist, bet kas balstās uz racionālu un pragmatisku esošās situācijas analīzi. Ne katra reģionālā augstskola var veidot zinātnes centrus, tomēr katra tāda augstskola var būt un tai jāveidojas par sava reģiona attīstības dzinējspēku. Otrs, kas tomēr noteikti ir uzsverams: universitātēm un augstskolām jāatveras sabiedrībai. Šādu pozīciju nebūtu jāinterpretē pirmziemnieciski vienkāršoti – augstākās izglītības institūcija nav ne banka, ne firma, kuru vada dibinātāja (valsts dibinātā augstskolā tāpat – ministra) iecelts rīkotājs un valde, lai īstenotu dibinātāja intereses – gūst peļņu vai nodrošina priekšrocības konkurencē ar citiem līdzīgiem dibinātājiem. Tomēr uzņēmuma vadības elementi nenovēršami parādās augstskolu vadības mehānismos, diezgan mokoši mēģina atrast kopdzīves variantu ar ierasto augstskolu autonomiju un akadēmisko brīvību – it īpaši Eiropā un vēl jo vairāk pie mums ar tik aktuālo un negatīvo “valsts nozagšanas” pieredzi. Es tomēr esmu optimists un uzskatu, ka plašāka sabiedrības pārstāvju – mūsu sociālo partneru piesaiste

augstskolu un it īpaši universitāšu stratēģijas veidošanā, svarīgāko lēmumu pieņemšanā nāks tikai par labu attīstībai, arī zinātniskās darbības potenciālam.

Vai ir iespējams kaut kas vismaz attāli līdzīgs zinātnes universitātei Latvijā? Vai vismaz mēs saskatām ceļu, pa kuru varam uz to virzīties? Mums ir piecas augstskolas ar universitātes vārdu, no kurām, runājot par kapacitāti, līderis neapšaubāmi ir LU. Te strādā apmēram 800 cilvēku ar zinātnisko grādu, ir akadēmiskais personāls, kas pēc darba uzdevumiem vismaz kaut ko ir gatavs pētīt – 2000 cilvēku, studenti kā pati galvenā resursu rezerve zinātniskajam darbam – 28 000. Tātad gravitācijas masa ir pietiekami liela, neviens no institūtiem, lai cik arī liels justos, šajā ziņā ar universitāti sacensties nevar.

Es gribētu rosināt apdomāt to, kas varētu būt labs šādā potenciāla koncentrācijā un ko universitātes varētu mēģināt izdarīt zinātniskās darbības attīstībā Latvijā.

Pirmkārt iepriekšējie runātāji pretstatīja fundamentālo un lietīško zinātni, ražošanas uzņēmumu un valsts institūciju statusu. Universitātes savā pašreizējā juridiskajā formā kā atvasinātās publisko tiesību personas var mēģināt izlīdzināt, pat veidot sinerģijas visās šajās savstarpēji interesantajās un arī pretrunīgajās mijiedarbībās. Tiem fundamentālajiem zinātniekiem, kuriem liekas, ka viss pārējais viņus neapmierina, lai nebūtu jāiet klosterī, universitāte var zināmā mērā nodrošināt slēptuvi no skarbās biznesa pasaules realitātes, vienlaikus radot arī pietiekami daudz iespēju, kur, no vienas puses, meklēt katras fundamentāli zinātniskās aktivitātes virzību iespējami interesantākajā praktiskajā jomā un, no otras puses, izvairīties no tīras konjunktūras un tirgus draudiem. Vienkāršākais un universālākais ceļš šajā ziņā ir radoši domāt spējīgu pētnieku skološana. Universitātei varētu būt daudz lielisku ideju, kādā veidā varētu ar, piemēram, "Grindeks" sadarboties, no kurām, protams, tikai kāds procents tiešām izrādītos noderīgs praktiski izmantojamu preparātu vai tehnoloģiju izveidei, tomēr "Grindeks" vienmēr būtu interesanti sadarboties ar universitāti kā ar potenciālo kadru piegādātāju.

Viena no universitāšu priekšrocībām ir funkcionālā daudzveidība. Otra priekšrocība varētu būt nozaru daudzveidība, un acīmredzot tieši nozaru daudzveidībā un tieši fundamentālo zinātnieku klātbūtnē varētu rasties jaunie virzieni, kuros Latvijā varētu parādīties iespējas iekarot savu nišu skarabajā zinātniskās konkurences pasaulē. Maz ticams, ka mazas, izolētas un specializētas struktūras var iniciēt sekmīgus starpdisciplinārus pētījumus, veidot jaunus virzienus. Universitāšu masa rada arī tīri praktiskas priekšrocības ļoti praktisku, piemēram, īstermiņa finanšu jautājumu risināšanā.

Tomēr galvenais uzdevums, kur universitātēm vajadzētu strādāt Latvijā, tas ir – koncentrēties uz zinātniskās darbības vides piepildīšanu ar jaunu cilvēku spēkiem. Manuprāt, tā mums visvairāk trūkst. Ar nepilniem pāris tūkstošiem aktīvo, bet diemžēl vidējā vecumā jau tuvu pensijai esošo zinātnieku uz neko īpaši nopietnu jaunu nevar pretendēt. Pārmācīt 1000 vecu fiziķu par 1000 jauniem biotehnoloģiem nekādā veidā nav iespējams. Tātad ir jārada jaunie, un tie rodas, vismaz vienu savu dzīves posmu ejot cauri universitātei.

Jāatzīst, ka universitāte vēl īsti netiek galā ar doktorantūras lietām. Jaunie izstrādā darbus mazāk un lēnāk nekā gribētos. Ilgstošā zinātnes turēšana bada maizē atstāj sekas. Te jāpalīdz arī tīri organizatoriskā veidā, arī tiesību aktos, un jāpriecājas, ka šajā virzienā ir pozitīvas iezīmes: jaunajā Augstākās izglītības likuma projektā tiek dota iespēja izstrādāt promocijas darbu un saņemt vajadzīgās konsultācijas arī institūtos, ārpus universitātes, vienalga – zinātniskajos, valsts, firmu institūtos vai pārraudzības iestādēs – tur, kur ir pieņemams zinātniskais potenciāls. Te nu nekāda noslēgtība nebūtu iespējama.

Varbūt vieglāk nekā citas institūcijas universitāte varētu veidot starptautisko sadarbību. Patlaban, izmantojot universitātēm piešķirto zinātniskās darbības finansējumu, mēs varam izveidot tādus jaunus pētījumu grupu grantus, uz kādiem balstās amerikāņu universitātes, – nevis uz jau nostabilizējušos grupu tālāku attīstību un virzienu reproducēšanu, kas arī, protams, veido mugurkaulu, bet tam visu laiku tiek radītas klāt jaunas "ribas", kur aktīvākais darbinieks ir

jauns, perspektīvs zinātnieks, ko nevajag iekļaut nevienā jau eksistējošā pētījumu grupā, bet kas var mēģināt šeit radīt savu oriģinālu, jaunu fundamentālo vai lietišķo pētījumu virzienu. Ja izdodas, tad veidojas jauns augšanas centrs, ja ne – jaunais censonis aiziet uz industriju vai pedagogiju, vai kādu esošu grupu. Šādiem augšanas centriem nepārtraukti jāveidojas un diemžēl arī jāatmirst, jo tāds ir dabas likums: nekas nav mūžīgs, un viss ir aprītē nākošs un ejošs. Protams, ka te var veidoties arī jaunas lietas, sanākot kopā dažādiem virzieniem un darbiniekiem.

Būtiskākais priekšnosacījums, lai universitātē vai kādā citā institūcijā, kas saistīta ar augstāko izglītību (arī zinātniskajā institūtā, kas atrodas ārpus universitātes), notiktu izrāviens zinātnes attīstībā, ir atvērtība un atteikšanās no pašreproducēšanas un pašaizsargāšanās tradīcijas. Nebūtu jādodomā par korporatīvajām interesēm, bet jācenšas palīdzēt cits citam būt objektīvākiem. Skaidrs, ka šādai nostājai nepieciešamas rīcības stereotipa izmaiņas, kas nenotiek ātri. Droši vien vajag gadus 40, gluži kā Bībeles aprakstītais laiks, kas jāpavada tuksnesī ceļā uz Apsolīto zemi. Var mēģināt pielietot arī ātrāk darbojošās, radikālākas metodes. Tam nepieciešama jaunā Augstākās izglītības likuma versija un droši vien arī Zinātniskās darbības likuma izmaiņas, kurās būtu novērsti tie ierobežojumi, kas pašlaik bez kāda racionāla pamatojuma ir uzspiesti zinātniskajām institūcijām un arī augstskolām.

Jebkurā gadījumā nākotnes Latvijas fundamentālās un lietišķās zinātnes (lai cik dažādi mēs interpretētu to uzdevumus), arī inovāciju un sabiedrības zinātņietilpīgo pasūtījumu izpildes centru es, protams, redzu tieši universitātēs, precīzāk, zinātnes universitātē, kas neizbēgami agrāk vai vēlāk lēnas vai intensīvi virzītas evolūcijas rezultātā izveidosies Latvijā. Kompetences centri turpretim ir efektīvs risinājums vienas konkrēti definētas problēmas gadījumā. Lai kompetences centrs rastos, efektīvi strādātu un attīstītos, ir jāinvestē universitātēs. Savukārt universitātēm ir jāinvestē savā izaugsmē, nevis vienkārši jāatrazo stereotipi un nemainīgā veidā jāapmierina savas tradicionālās intereses.

E. Grēns: Man šķiet ārkārtīgi svarīgas divas lietas. Viena – universitātes internacionalizācija, tas nozīmē – maksimāli atvērt durvis pasaulei, ne tikai studentiem, bet arī pasniedzējiem. Protams, būs psiholoģiskas un arī nacionālās politikas, valodas utt. problēmas. Bet bez internacionalizācijas būs tikai stagnācija un sevis reproducēšana.

I. Muižnieks: LU ir izveidoti atgriešanās granti, un vienā no visvairāk tradīciju dominētajām jomām, t. i., filoloģijā, mēs dabūjam divus interesantus mācībspēkus no Vācijas, kas būs asociētā profesora statusā. Nebūt nav izslēgts, ka, ja šī tendence turpināsies un ja šādas zinātniskās darbības finansējums universitātēm būs pieejams, tad var cerēt uz jauno zinātnieku grupu veidošanos daudzās LU pārstāvētajās jomās visās zinātņu nozaru grupās. Arī tad, ja par nozari ir liela sabiedrības un studentu interese, bet LU nav tradīciju tās attīstībai. Šis ir pavisam viegli jau vistuvākajā laikā risināmas lietas.

E. Grēns: Otra lieta – universitātei ir jābūt atvērtai. Manā izpratnē tā ir universitāte, kura cenšas piesaistīt sev spēcīgākos zinātniekus Latvijā, lai kur viņi atrastos – universitātēs, katedrās, institūtos, ārpus universitātes institūtiem vai kādā firmā, tādējādi faktiski it kā ietekmējot zinātniskos pētījumus arī ārpus universitātes. Kāpēc nevarētu būt granti, ko universitāte varētu dot arī ārpusē, ne tikai izdalīt savējiem, ja ir pietiekami naudas? Tādējādi viņi zināmā mērā veidotu arī iekšējo apriti.

Atbalstāma ir jaunā ideja, ka universitātes var ievēlēt par profesoru vai asociēto profesoru jebkuru. Nav uzreiz jāmaksā tie 1000 lati, bet atkarībā no tā, cik šis cilvēks reāli nopelna. Un varbūt tas ir viņa gods – viņš ir profesors, pie viņa nāk studenti, kaut kādā veidā arī universitāte var viņu ietekmēt.

I. Muižnieks: Te ir divi aspekti, pirmais: pieaicināt visus tos zinātniekus, kas ir spējīgi un ieinteresēti; tas ir pats par sevi labi, tikai jautājums, cik lielā mērā un kādā veidā viņi dabūs atbildību par savu darbu. Te nauda pat nebūtu lielākā problēma, bet gan jautājums, cik

lielā mērā šie zinātnieki būs tiesīgi piedalīties universitātes akadēmiskajā autonomijā. Svarīgi, lai kopdarbībā veidotos attīstība, un tas ir vajadzīgs gan universitātei, gan institūtiem un firmām.

Nepieciešama mijiedarbība starp akadēmiskās dzīves organizētājiem augstākās izglītības institūcijā un cilvēkiem, kas no ārpuses to var novērtēt vai baudīt tās rezultātus. Un tā nav tikai akreditācija vienreiz sešos gados, bet plaša sociālo partneru līdzdalība augstskolas ikdienas dzīvē (piemēram, Senāts un padomes). Liekas, ka ne augstskola, ne arī ārpus augstskolām esošā zinātniskās darbības vide šādam radikālam pasākumam vēl nav gatava. Bremzē savstarpējā neuzticēšanās, psiholoģiskās attieksmes, kas ir cilvēcīgi, bet tas kavē procesu, kam jāpaver durvis.

Tomēr dažās fakultātēs ir arī uzkrāta pozitīva pieredze, kad institūtu un uzņēmumu pārstāvju līdzdalība domēs, kas universitātē principā jau tagad ir iespējama, ir ļoti pozitīvi ietekmējusi attīstību. Lai tālāk attīstītu šādu sadarbību universitāšu vadības līmenī, ir nepieciešams tiesisks pamats, tāpēc, domājot par jauno Augstākās izglītības likuma variantu, šīs iespējas jāparedz. Es domāju, ka daudzu universitāšu vadībā atbalsta un saprot šādu virzību. Tā nebūt neapdraud akadēmisko autonomiju, bet noteikti sekmētu izaugsmi un konkurētspēju. Man liekas, ka šis pats atvērtības princips attiecināms arī uz zinātnisko institūtu vadību – mums jāpastiprina mijiedarbība starp fakultātēm un zinātniskajām aģentūrām – vispirms jau universitāšu iekšienē.

E. Grēns: Redziet nu. Mums iznāca diskusija ne tikai par biofarmaceutiskās ķīmijas problēmām, bet aptvērām arī vispārīgākus jautājumus, kas skar arī citas zinātnes nozares un zinātni kopumā. Bet tāds galu galā jau arī bija diskusijas virsmērķis. Ceru, ka šāda veida diskusijas turpināsies un gūsim jaunas atziņas, vismaz labāk iepazīsim paši sevi un dārziņu, kuru kopjam.

Stratēģiskās analīzes komisijas publikācijas un filmas

Galvenie starpdisciplinārie pētījumi

- Latvijas skatījums uz Eiropas Savienības nākotni (Zinātne, 2007)
Dzīves kvalitāte Latvijā (Zinātne, 2006)
Informācijas vide Latvijā: 21. gadsimta sākums (Zinātne, 2006)
Cik demokrātiska ir Latvija? Demokrātijas audits (LU Akadēmiskais
apgāds, 2005)

Latvijas politikas gadagrāmatas

- Politikas gadagrāmata. Latvija 2006 (Zinātne, 2007)
Politikas gadagrāmata. Latvija 2005 (Zinātne, 2006)
Politikas gadagrāmata. Latvija 2004 (Zinātne, 2005)

Zinātnisko rakstu sērija

- Latvija – Krievija – X (Zinātne, 2007)
Daugavpils kā attīstības ceļvedis (Zinātne, 2007)
Globālā dienaskārtība (Zinātne, 2007)
Latvijas ārpolitika un “robežu paplašināšana” (Zinātne, 2006)

- Latvija un attīstības sadarbība (Zinātne, 2006)
- Demogrāfiskā attīstība Latvijā 21. gadsimta sākumā (Zinātne, 2006)
- Latvija starptautiskajās organizācijās (Zinātne, 2005)
- Zināšanu sabiedrību veidojot (Zinātne, 2005)
- Demogrāfiskā situācija šodien un rīt (Zinātne, 2005)
- Globalizācija un globālā politika (Zinātne, 2005)
- Nacionālās intereses: formulējuma meklējumos (Zinātne, 2004)

Starptautisko konferenču publikācijas

- “Neskaidrās transformācijas – jauni izaicinājumi nacionālā un starptautiskā līmenī” (LU Akadēmiskais apgāds, 2007)
- Expanding borders: Communities and Identities (LU Akadēmiskais apgāds, 2006)
- Negotiating Futures. States, Societies and the World (LU Akadēmiskais apgāds, 2005)

Publikācijas angļu valodā

- The Future of Europe (Zinātne, 2007)
- How Democratic is Latvia? Audit of Democracy (LU Akadēmiskais apgāds, 2005)
- Demographic Situation: Present and Future (Zinātne, 2006)
- Latvia in International Organizations (Zinātne, 2005)
- Yearbook of Politics. Latvia 2006 (Zinātne, 2007)
- Yearbook of Politics. Latvia 2005 (Zinātne, 2006)
- Yearbook of Politics. Latvia 2004 (Zinātne, 2005)

SAK ziņojumi

Cik demokrātiska ir Latvija? Demokrātijas monitorings 2005–2007
(Zinātne, 2007)

Stratēģiskās analīzes komisijas ziņojumi 2006 (Zinātne, 2007)

Dokumentālās filmas

Laba dzīve Latvijā (SAK, Labvakar, 2006)

Atklāts Latvijā (SAK, Labvakar, 2007)

Stratēģiskās analīzes komisija

Stratēģiskās analīzes komisija tika izveidota 2004. gada 2. aprīlī, parakstot kopīgu Valsts prezidenta un Ministru prezidenta rīkojumu. Komisijas dibināšanas mērķis ir ar starpdisciplināriem, uz nākotni vēršiem pētījumiem veidot ilglaicīgu skatījumu uz Latvijas valsts un sabiedrības attīstību mūsdienu starptautisko procesu kontekstā.

Stratēģiskās analīzes komisijas galvenais uzdevums ir konsolidēt Latvijas zinātnisko potenciālu valsts stratēģiskās attīstības un interešu labā, veicot pētījumus par Latvijas kā pilntiesīgas Eiropas Savienības un NATO dalībvalsts iespējām un vietu pasaules attīstības procesos un veicinot kvalitatīvu dialogu ar likumdevējvaru, izpildvaru un sabiedrību kopumā par valsts attīstību un demokrātijas stiprināšanu.

Stratēģiskās analīzes komisijas pētnieciskie virzieni:

- Demokrātijas attīstība Latvijā
- Latvijas ekonomiskā attīstība
- Izglītība, zinātne, tehnoloģiju attīstība un inovācijas
- Latvijas dzīves kvalitāte un tās dinamika

- Demogrāfiskie procesi
- Latvija pasaules politikā
- Globālā dienaskārtība

2006. gadā Stratēģiskās analīzes komisija, Latvijas Transatlantiskā organizācija un Vācijas Maršala fonds (ASV) kopīgi organizēja starptautisku konferenci "NATO transformācija jaunā, globālā laikmetā". Konference norisēja NATO Rīgas samita ietvaros.

Komisija piedalās Latvijas stratēģisko dokumentu izstrādē. 2005. un 2006. gadā tādi ir bijuši: Nacionālais attīstības plāns, Latvijas izaugsmes modelis un Prioritārie zinātnes virzieni Latvijā, savukārt 2007. gadā komisija piedalās Latvijas ilgtermiņa attīstības stratēģijas izstrādē.

Ls. 3.39

Strategic Analysis Commission
under the Auspices of the President
of the Republic of Latvia
Research papers
No. 3 (14) 2007

**Science, Research and Innovation:
Advancing Latvia's Development**

"Zinātne" Publishers
Riga 2007
In Latvian

Stratēģiskās analīzes komisija
Zinātniski pētnieciskie raksti
Nr. 3 (14) 2007

**Zinātne, pētniecība un inovācija
Latvijas izaugsmei**

Redaktors *Aivars Kļaviņš*
Maketētāja *Margarita Stoka*

Formāts 60x90/16. SIA Apgāds "Zinātne",
Akadēmijas laukumā 1, Rīgā, LV-1050.
Reģistrācijas apliecība nr. 40003576967.
Iespiesta Jelgavas tipogrāfijā.

LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTEKA



0307082758

2007-3
L 723

ISBN 978-9984-808-12-3



Šajā izdevumā apkopoti atsevišķi raksti par zinātņi un pētniecību, kurus sagatavojuši kompetenti savas nozares speciālisti. Gandrīz visiem tiem sākums meklējams Stratēģiskās analīzes komisijas darba grupas „Zinātne, tehnoloģiskā attīstība un inovācija” organizētajos semināros un diskusijās 2006.–2007. gadā. Gūtajām atziņām bija būtiska nozīme, arī izstrādājot valsts zinātnes politikas pamatnostādnes.

Lielākā daļa rakstu veltīta zinātnes prioritārajiem virzieniem Latvijā, un to autori no sava skatpunkta analizē un izvērtē šos zinātnes virzienus, kurus Ministru kabinets savulaik atzinis par prioritāriem turpmākajiem četriem gadiem – 2006.–2009. gadam. Citi raksti skar plašāku jautājumu loku – zināšanu sabiedrību, izglītību, pētniecību un inovāciju Nacionālā attīstības plāna kontekstā.