1.pielikums

Informatīvajam ziņojumam „Par Viedās izaugsmes stratēģijas izstrādi un specializācijas noteikšanu”

2013

Zināšanu kapacitātes novērtējums

2013

Saturs

[1. Saīsinājumi 4](#_Toc372290508)

[2. Metodoloģija 5](#_Toc372290509)

[2.1. Bibliometrijas analīze 5](#_Toc372290510)

[2.1.1. Publikāciju skaits 5](#_Toc372290511)

[2.1.2. Publikāciju kvalitāte 5](#_Toc372290512)

[2.1.3. Institucionālā koncentrācija 6](#_Toc372290513)

[2.2. Cilvēkresursu analīze 6](#_Toc372290514)

[2.3. Zinātnes ekselences novērtējums 6](#_Toc372290515)

[3. Zinātnes un pētniecības jomu novērtējums 7](#_Toc372290516)

[3.1. Bibliometrijas analīze 7](#_Toc372290517)

[3.1.1. Publikāciju skaits 7](#_Toc372290518)

[3.1.2. Publikāciju kvalitāte 17](#_Toc372290519)

[3.1.3. Institucionālā koncentrācija 18](#_Toc372290520)

[3.2. Cilvēkresursu analīze 20](#_Toc372290521)

[3.2.1. Cilvēkresursi zinātnē un augstākajā izglītībā 20](#_Toc372290522)

[3.2.2. Cilvēkresursu vecuma struktūra 24](#_Toc372290523)

[3.3. Zinātnes un pētniecības jomu attīstības potenciāla novērtējums 35](#_Toc372290524)

[3.3.1. Augstas zinātnes ekselences rādītāji 35](#_Toc372290525)

[3.3.2. Vidēji augstas zinātnes ekselences rādītāji 37](#_Toc372290526)

[3.3.3. Vidējas zinātnes ekselences rādītāji 38](#_Toc372290527)

[4. Secinājumi 40](#_Toc372290528)

[5. Avoti 41](#_Toc372290529)

[6. Datu tabulas 42](#_Toc372290530)

[7. Ilustrāciju saraksts 55](#_Toc372290531)

[8. Tabulu saraksts 56](#_Toc372290532)

# Saīsinājumi

BAT Biznesa tehnoloģiju institūts – SIA „Biznesa augstskola Turība” Biznesa tehnoloģiju institūts

BFPI – „Biomehānikas un fizikālo pētījumu institūts” SIA

BIOR – Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts „BIOR”

DU – Daugavpils Universitāte

FEI – Fizikālās enerģētikas institūts

JVLMA – Jāzepa Vītola Latvijas Mūzikas akadēmija

LBPSC – Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs

LiepU – Liepājas Universitāte

LJA – Latvijas Jūras akadēmija

LKA – Latvijas Kultūras akadēmija

LLU – Latvijas Lauksaimniecības universitāte

LLU LTZI – LLU aģentūra „Lauksaimniecības tehnikas zinātniskais institūts”

LMA – Latvijas Mākslas akadēmija

LU – Latvijas Universitāte

LUCFI – LU aģentūra „Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts”

LUMII – LU aģentūra „Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts”

LZA – Latvijas Zinātņu akadēmija

RPIVA – Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmija

RSU – Rīgas Stradiņa universitāte

OSI – Organiskās sintēzes institūts

LVKĶI – Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts

RA – Rēzeknes Augstskola

RTU – Rīgas Tehniskā universitāte

SIGRA – LLU aģentūra „Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts „Sigra””

VeA – Ventspils Augstskola

ViA – Vidzemes Augstskola

VPLSI – Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts

# Metodoloģija

Latvijas zinātnes un pētniecības jomu novērtēšanai tika veikta bibliometrijas un cilvēkresursu analīze.

## Bibliometrijas analīze

### Publikāciju skaits

Latvijas zinātnisko publikāciju (turpmāk − publikācijas) skaita analīze veikta, izmantojot Thomson Reuters ISI Web of Science datubāzes datus par pasaules, Eiropas Savienības (turpmāk tekstā − ES) un Latvijas publikācijām laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam (ieskaitot). Publikāciju skaits analizēts, ņemot vērā gan absolūto publikāciju skaitu, gan arī to dinamiku (pieaugumu vai samazinājumu norādītajā laika posmā). Publikāciju dinamika vērtēta salīdzinājumā ar kopējo pasaules un ES publikāciju skaitu.

Pētījumā ir izmantotas visas publikācijas no piecām Web of Science datu bāzēm par laika posmu no 2002. līdz 2012.gadam (ieskaitot):

1) Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) --1900-present

2) Social Sciences Citation Index (SSCI) --1956-present

3) Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) --1975-present

4) Conference Proceedings Citation Index- Science (CPCI-S) --1990-present

5) Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (CPCI-SSH) --1990-present

Dati apkopoti, izmantojot OECD Fraskati rokasgrāmatā (*Frascati Manual)* minēto zinātnes un tehnoloģiju jomu klasifikāciju:

* ir sešas zinātnes jomas: 1) dabaszinātnes; 2) inženierzinātes un tehnoloģiju zinātnes; 3) medicīnas un veselības zinātnes; 4) lauksaimniecības zinātnes; 5) sociālās zinātnes; 6) humanitārās zinātnes;
* zinātnes jomas ir sadalītas 38 zinātnes nozarēs;
* detalizēta analīze veikta, ievērojot Web of Science kategorijas, kas iedala visas zinātniskās publikācijas 254 zinātnes apakšnozarēs; atsevišķām zinātnes apakšnozarēm veikta padziļināta publicēto tēmu analīze.

Tā kā publikāciju skaits absolūtos skaitļos ir zems, katrai publikācijai ir relatīvi liels iespaids uz kopējo publikāciju statistiku. Līdz ar to publikāciju skaitu var ņemt vērā tikai kā vienu no rādītājiem, izvērtējot zinātnisko kapacitāti konkrētās jomās.

Analizējot publikāciju skaitu OECD 38 zinātnes nozaru griezumā, konstatējams, ka kopējais vidējais publikāciju skaits laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam ir 341,57 publikācijas. Tā kā pētījuma mērķis ir noteikt tās zināšanu jomas, kurās ir noteikta kritiskā masa, tad turpmākai analīzei vispirms tika atlasītas tās zinātņu nozares, kuru kopējais vidējais publikāciju skaits noteiktā laika posmā ir virs Latvijas vidējā rādītāja. Tālākā atlasē vērtēja rādītājus virs vidējā rādītāja 254 zinātnes apakšnozaru iedalījumā, kā arī publikāciju skaita pieauguma dinamiku. Publikāciju skaits salīdzināts ar pasaules un ES publikāciju skaitu konkrētā zinātnes nozarē laika posmā no 2002.gada līdz 2012.gadam, tādējādi nosakot gan Latvijas zinātnieku ietekmi konkrētajās zinātnes jomās pasaulē, gan salīdzinot publikāciju dinamiku Latvijā, ES un pasaulē konkrētā laika posmā.

Latvijas kopējā daļa publikāciju skaita ziņā pasaulē ir 0,0445% un ES – 0,1375%. Veicot analīzi, vērtēts, 1) kuras zinātnes apakšnozares publikāciju skaita daļa ir lielāka nekā Latvijas kopējā daļa pasaules un ES publikāciju ziņā (pieņēmums, ka tas nozīmē relatīvi lielāku Latvijas aktivitāti konkrētās zinātnes jomās, nozarēs un apakšnozarēs), 2) vai Latvijā publikāciju skaits pieaug straujāk, nekā tas notiek attiecīgajā zinātnes nozarē ES un pasaulē (tas varētu norādīt, kuras konkrētās zināšanu jomas uzrāda straujāku attīstību).

### Publikāciju kvalitāte

Publikāciju kvalitātes vērtēšanā izmantoti Thomson Reuters ISI Web of Science datubāzes dati par pasaules un Latvijas publikāciju citātiem laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam (ieskaitot).

Publikāciju kvalitātes galvenais rādītājs ir citātu skaits. Citēšanas kultūras, līdzīgi kā publikāciju veidošanas kultūras, var būt atšķirīgas dažādās zinātnes nozarēs (to norāda arī pasaules dati). Latvijas publikācijas zinātņu apakšnozaru griezumā salīdzinātas, ņemot vērā citātu skaitu uz vienu publikāciju, kā arī pasaules vidējo citātu skaitu uz vienu publikāciju.

### Institucionālā koncentrācija

Zināšanu specialitātes spēcīgums var izpausties gan kā vienas zinātnieku grupas aktivitāte, gan arī tā var būt plašākas grupas un vairāku institūciju aktivitāte. Institūcijās, kur zināšanu infrastruktūra ir plaša, parasti ir vairāki dominējoši spēlētāji, savukārt pretējais (ir viens dominējošais spēlētājs) vērojams šaurā zināšanu specializācijā vienā vai divās institūcijās.

Zināšanu apakšnozares iedalītas četrās grupās, ņemot vērā to izplatību dažādās institūcijās.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Institucionālās koncentrācijas klasifikācija | Vienas institūcijas daļa, % | Divu institūciju daļa, % |
| Šaura | Virs 50 | Virs 70 |
| Ierobežota | 35 − 49 | 50 − 69 |
| Diezgan plaša | 25 − 34 | 40 − 49 |
| Plaša | 0 − 24 | 0 − 39 |

Stiprās puses īstermiņā ir ļoti jutīgas pret tādiem faktoriem kā finansējums, institūciju prioritāšu maiņa, vadošā zinātnieka aiziešana pensijā vai darba vietas maiņa.

Zināšanu infrastruktūras dati ir jāvērtē kopā ar institūciju cilvēkresursu analīzi.

Ierobežojumi: dati par augstskolām ietver arī visus to ietvaros darbojošos zinātniskos un pētniecības institūtus. Kaut arī zināšanu joma ir klasificēta kā šaura un kā vadošā konkrētā zināšanu jomā, piemēram, LU, patiesībā universitātes ietvaros zināšanu joma var būt sadalīta starp vairākiem institūtiem, un līdz ar to praktiski zināšanu infrastruktūra var būt diezgan plaša.

## Cilvēkresursu analīze

Cilvēkresursu analīzes pamatā ir cilvēkresursu izvērtējums Latvijas zinātnē un augstākajā izglītībā, ņemot vērā datus par vidusskolu pabeigušo jauniešu turpmāko izglītību, studentu skaitu augstskolās, doktora grādu ieguvušo skaitu salīdzinājumā ar ES valstīm, aizstāvēto zinātņu doktora disertāciju skaitu un sadalījumu pa nozarēm, pētnieciskā darbā strādājošo skaitu un to vecuma struktūras analīzi. Klasifikācijai izmantots OECD *Fraskati rokasgrāmatā* *(Frascati manual)* minēto zinātnes un tehnoloģiju jomu sadalījums.

Cilvēkresursu vecuma struktūras analīzei izmantoti Latvijas zinātnisko un pētniecības institūciju pašnovērtējuma dati, kas iesniegti Izglītības un zinātnes ministrijai 2013.gada jūlijā. Pašnovērtējumam iesniegti dati par 3301 cilvēku. Aptuveni 10 procentiem pētnieku bija norādīta vairāk nekā viena zinātnes un pētniecības nozare, tas nozīmē, ka viena un tā pati persona var būt uzrādīta vairākās zinātnes nozarēs un apakšnozarēs. Zinātniskā un pētniecības cilvēkresursu vecums ir aprēķināts pēc stāvokļa 2013.gada 1.janvārī.

## Zinātnes ekselences novērtējums

Zināšanu ekselences novērtējuma pamatā ir divi bibliometrijas analīzē izmantoti rādītāji: publikāciju skaits un citējamība. Pirmais, publikāciju skaits: par pirmo līdz trešo vietu publikāciju skaita ziņā zinātņu nozares ietvaros piešķir 10 punktus, par pārējiem rādītājiem, kas ir virs nozares vidējā publikāciju skaita rādītāja Latvijā, piešķir 5 punktus. Otrais, citējamība: par pirmo līdz trešo vietu citātu skaita ziņā uz vienu publikāciju piešķir 10 punktus, par pārējiem rādītājiem, kas ir virs pasaules vidējā rādītāja konkrētā zinātņu apakšnozarē, piešķir 5 punktus. Punktu skaits tiek summēts.

Zinātņu apakšnozares ir iedalītas trīs grupās:

* augsta zinātnes ekselence (15 līdz 20 punktu);
* vidēji augsta zinātnes ekselence (10 punktu);
* vidēja zinātnes ekselence (5 punkti).

Zinātņu apakšnozares, kas nav minētas kādā no minētajām grupām, ir tādas, kas nav uzrādījušas zinātnes un pētniecības ekselences rādītājus virs noteiktiem kritērijiem.

# Zinātnes un pētniecības jomu novērtējums

## Bibliometrijas analīze

### Publikāciju skaits

Kopējais Latvijas publikāciju skaits ir neliels, tas pēdējos sešos gados (no 2007. līdz 2012.gadam) gan ir palielinājies – gandrīz dubultojies (2006.gadā 536 publikācijas, 2012.gadā 1043 publikācijas) (skatīt .ilustrāciju).

1.ilustrācija. *Kopējais Latvijas zinātnisko publikāciju skaits no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)*

Publikāciju skaita salīdzinājums atbilstoši OECD sešām zinātnes jomu kategorijām parāda publikāciju skaita dinamiku. Atšķirīgo publikāciju kultūru dēļ šie skaitļi savstarpēji nav salīdzināmi (skatīt ilustrāciju), tāpēc attīstības dinamika izvērtēta katras zinātnes nozares ietvaros. Piecām zinātnes jomām ir pieaugoša tendence publikāciju ziņā, izņemot humanitārās zinātnes, kur publikāciju ir mazs , un to daudzums nepieaug. Analizējot *Web of Science* 254 zinātnes apakšnozaru griezumā, humanitārajās zinātnes ir vidēji 2,52 publikācijas gadā, sociālajās zinātnēs 20,03; lauksaimniecības zinātnēs 19,54; medicīnā un veselības zinātnēs 57,76; inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs 36,04 publikācijas gadā. Vislielākais vidējais publikāciju skaits gadā ir dabaszinātnēs – 64,29[[1]](#footnote-2).

Analizējot publikāciju skaitu OECD 38 zinātnes nozaru griezumā, redzams, ka vidējais publikāciju skaits katrā nozarē laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam ir 341,57 publikācijas. Tā kā pētījuma mērķis ir noteikt tās zināšanu jomas, kurās pastāv noteikta kritiskā masa, tad turpmākai analīzei atlasītas tās zinātņu nozares, kuru kopējais vidējais publikāciju skaits minētajā laika posmā ir virs Latvijas vidējā rādītāja (skatīt .tabulu šī pielikuma beigās). Tālākā atlasē vērtēti rādītāji virs vidējā radītāja 254 zinātnes apakšnozaru sadalījumā (skatīt .tabulu šī pielikuma beigās), kā arī publikāciju skaita pieauguma dinamika (skatīt .tabulu šī pielikuma beigās). Publikāciju skaits salīdzināts ar pasaules un ES publikāciju skaitu konkrētā zinātnes nozarē laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam, tādējādi nosakot gan Latvijas zinātnieku ietekmi konkrētajās zinātnes jomās pasaules mērogā, gan salīdzinot publikāciju dinamiku Latvijā, ES un pasaulē konkrētā laika posmā.

2.ilustrācija. *Publikāciju skaits atbilstoši OECD kategorijām (laikposmā no 2002. līdz2012.gadam) (Thomson Reuters, 2013)*

Latvijas kopējā daļa publikāciju skaita ziņā pasaulē ir 0,0445%, ES – 0,1375%. Veicot analīzi, 1) vērtēts, kuras zinātnes apakšnozares publikāciju skaita daļa ir lielāka nekā Latvijas kopējā daļa ES un pasaules publikāciju ziņā, pieņemot, ka tas nozīmē Latvijas relatīvi lielāku aktivitāti konkrētās zinātnes jomās, 2) vai Latvijā publikāciju skaits pieaug straujāk, nekā tas notiek attiecīgā zinātnes nozarē ES un pasaulē; tas varētu norādīt, kuras konkrētās zināšanu jomas uzrāda straujāku attīstību.

#### Dabaszinātnes (N=4394)

Dabaszinātnēs publikāciju skaita ziņā virs vidējā rādītāja ir fizika, ķīmija, bioloģija, datorzinātne un informātikas zinātne, kā arī matemātika. Vērtējot atsevišķi dabaszinātnes, kopējais vidējais publikāciju skaits ir 698, matemātika neiekļūst izlasē. Tomēr, vērtējot 254 zinātnes apakšnozaru datu kopu, redzams, ka dabaszinātņu apakšnozaru vidējais kopējais publikāciju skaits ir 95,48, kas, atlasot apakšnozares ar publikācijām virs vidējā rādītāja, ļauj identificēt tās apakšnozares, kas ir aktīvākas publikāciju sagatavošanā. To skaitā iekļūst arī divas matemātikas zinātņu apakšnozares: matemātika un pielietojamā matemātika. No fizikālajām zinātnēm izlasē iekļūst – cietvielu fizika, pielietojamā fizika, optika, šķidrumu un plazmas fizika, atomu, molekulārā un ķīmiskā fizika. Ķīmijas zinātnēs virs vidējā publikāciju skaita līmeņa ir organiskā ķīmija, fizikālā ķīmija un polimēru ķīmija; bioloģijas zinātnēs – bioķīmija un molekulārā bioloģija, ģenētika un augu zinātnes. Datorzinātnēs un informātikas apakšnozarēs virs vidējā publikāciju skaita rādītāja ir teorētiskā datorzinātne, informācijas sistēmas, mākslīgais intelekts un arī programmēšana. Kaut arī zemes zinātne un ar to saistītās vides zinātnes kategorija kopējo publikāciju skaits nesasniedz vidējo dabaszinātņu publikāciju skaitu, vides zinātnes apakšnozares publikāciju skaits ir virs vidējā publikāciju skaita rādītāja apakšnozaru vērtējumā.

Dabaszinātņu publikāciju pieauguma dinamika atšķiras atsevišķām zinātnes nozarēm un apakšnozarēm. Matemātikas zinātnēskopējais publikāciju skaits vērtējams kā salīdzinoši stabils, kaut arī ir bijušas pat 54 publikācijas 2005. un 2007.gadā, tomēr, kopumā vērtējot izlīdzināto dinamikas rādītāju, publikāciju skaita dinamika uzrāda negatīvu vērtējumu. Matemātikas apakšnozares publikāciju skaits ir stabils un pēdējo sešu gadu laikā svārstās no 10 līdz 14. Pielietojamās matemātikas apakšnozare uzrāda negatīvu publikāciju skaita dinamiku: publikāciju skaits 2003.gadā bija 41, 2012.gadā tikai 7 (skatīt .tabulu).

1.tabula. *Publikāciju skaits matemātikas zinātnes apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Web of Science kategorija | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Pielietojamā matemātika | 4 | 41 | 10 | 36 | 7 | 29 | 25 | 17 | 17 | 13 | 7 |
| Matemātika |  | 3 | 3 | 10 | 3 | 18 | 14 | 11 | 12 | 15 | 14 |

Datorzinātnēs visās apakšnozarēs, kas publikāciju skaita ziņā ir virs kopējā vidējā rādītāja, pēdējos četros gados vērojams būtisks publikāciju skaita samazinājums, visizteiktākais publikāciju skaita samazinājums ir programmēšanas apakšnozarē.Informāciju sistēmu apakšnozare ir uzrādījusi publikāciju skaita pieaugumu, sasniedzot vislielāko publikāciju skaitu 2008.gadā – 76, pēc tam vērojams straujš samazinājums (skatīt .tabulu). Tā kā šāds samazinājums kopumā ir konstatējams visās datorzinātņu apakšnozarēs, būtu svarīgi analizēt šāda publikāciju skaita samazinājuma iemeslus, it īpaši tādēļ, ka datorzinātnes un informācijas un komunikācijas tehnoloģijas (IKT) ir vienas no Latvijas nozīmīgākajām pakalpojumu jomām, un arī tādēļ, ka ES, redzot IKT kā atbalstošu nozari kopējās ekonomiskās attīstības nodrošināšanai, ir noteikusi, ka IKT attīstīšana ir viena no prioritātēm.

2.tabula. *Publikāciju skaits datorzinātnes apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Web of Science kategorija | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Datorzinātne, Teorija un metodes | 15 | 10 | 15 | 33 | 11 | 29 | 71 | 31 | 48 | 16 | 20 |
| Datorzinātne, Informācijas sistēmas | 9 | 9 | 10 | 12 | 33 | 12 | 76 | 39 | 40 | 22 | 17 |
| Datorzinātne, Mākslīgais intelekts | 25 | 18 | 9 | 33 | 41 | 20 | 18 | 30 | 26 | 20 | 5 |
| Datorzinātne, Starpdisciplinārais pielietojums | 4 | 13 | 7 | 30 | 31 | 8 | 35 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| Datorzinātne, Programmēšana | 17 | 8 | 4 | 2 | 9 | 17 | 26 | 16 | 8 | 4 | 5 |

Fizikas zinātnes apakšnozares publikāciju (to skaits ir virs kopējā vidējā rādītāja publikāciju skaita ziņā) dinamika gadu no gada uzrāda salīdzinoši stabilu publikāciju skaitu − bez īpaša kāpuma vai krituma (skatīt 3.tabulu) izņemot atomfiziku, molekulāro un ķīmisko fizikas apakšnozari, kur vērojamas vislielākās svārstības publikāciju skaita ziņā. Salīdzinoši biežas publikāciju skaita svārstības vērojamas arī publikāciju līderei − cietvielu fizikas zinātņu apakšnozarei, tomēr, analizējot vidējos datus un izlīdzinot tos pa triju gadu periodiem, publikāciju skaita svārstības būtiski neietekmē apakšnozares iekļaušanu tālākā analīzē.

.tabula. *Publikāciju skaits fizikas zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Web of Science kategorija | 2002 | 2003 | 2004 | | 2005 | 2006 | | 2007 | | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | |
| Cietvielu fizika | 71 | 42 | 39 | 42 | | | 47 | | 70 | | 57 | | 63 | | 27 | | 81 | | 45 | |
| Pielietojamā fizika | 28 | 23 | 23 | 24 | | | 13 | | 25 | | 43 | | 45 | | 31 | | 56 | | 44 | |
| Optika | 34 | 43 | 25 | 40 | | | 14 | | 27 | | 34 | | 19 | | 30 | | 40 | | 31 | |
| Šķidrumu un plazmas fizika | 21 | 7 | 10 | 7 | | | 13 | | 18 | | 14 | | 16 | | 27 | | 13 | | 18 | |
| Atomu, molekulārā un ķīmiskā fizika | 20 | 10 | 11 | 11 | | | 10 | | 12 | | 35 | | 9 | | 14 | | 13 | | 15 | |
| Starpdisciplinārā fizika | 5 | 2 | 9 | 12 | | | 10 | | 6 | | 9 | | 8 | | 11 | | 23 | | 21 | |

Organiskajā ķīmijā publikāciju skaita svārstības ir nelielas, tomēr kopējā tendence 11 gadu periodā ir ar negatīvu tendenci: 2002.gadā 48 publikācijas, 2012.gadā 39 publikācijas, turklāt atsevišķos gados vērojams straujš publikāciju skaita samazinājums: 2006.gadā – 17 publikāciju, 2010.gadā – 15 publikāciju (skatīt 4.tabulu). Polimēru zinātnē publikāciju skaits ir salīdzinoši stabils, kaut ar nelielu tendenci samazināties pēdējos gados. Fizikālās ķīmijas publikāciju skaitam kopš 2002.gada bija tendence samazināties, tomēr pēdējos divos gados vērojams fizikālās ķīmijas publikāciju skaita pieaugums.

.tabula*. Publikāciju skaits ķīmijas zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Web of Science kategorija | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Organiskā ķīmija | 48 | 32 | 32 | 25 | 17 | 38 | 20 | 28 | 15 | 21 | 39 |
| Polimēru zinātne | 20 | 22 | 21 | 19 | 20 | 24 | 19 | 17 | 14 | 15 | 24 |
| Fizikālā ķīmija | 20 | 15 | 22 | 12 | 15 | 11 | 15 | 12 | 9 | 19 | 24 |

Bioķīmijā un molekulārajā bioloģijā vērojams salīdzinoši stabils publikāciju skaits gadā − no 16 līdz 27; publikāciju skaita kopējā pieauguma tendence ir pozitīva. Ģenētikā publikāciju skaita svārstību dinamika gada laikā ir lielāka: no 4 līdz 17. Kaut arī ģenētikā katru gadu kopējais publikāciju skaits ir salīdzinoši neliels, tomēr ir vērojama pozitīva tendence dinamikā, īpaši pēdējos divos gados. Augu zinātnes apakšnozarē vērojamas straujas publikāciju skaita izmaiņas − gan pozitīvas, gan negatīvas. Kaut arī ir vērojams publikāciju skaita pieaugums atsevišķos gados (piemēram, 2011.gadā – 17), tomēr vidēji tendence ir negatīva − vidējais publikāciju skaits gadā ir 8,73 (skatīt .tabulu).

5.tabula. *Publikāciju skaits bioloģijas zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Web of Science kategorija | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Bioķīmija un molekulārā bioloģija | 16 | 20 | 17 | 26 | 27 | 22 | 23 | 18 | 21 | 18 | 24 |
| Ģenētika un iedzimtība | 11 | 4 | 12 | 7 | 4 | 10 | 6 | 8 | 6 | 12 | 17 |
| Augu zinātnes | 11 | 7 | 12 | 6 | 5 | 5 | 7 | 15 | 4 | 17 | 7 |

Vides zinātnēs publikāciju skaits gadā ir salīdzinoši svārstīgs − no 9 līdz 40; viszemākais publikāciju skaits ir 2004. un 2005.gadā, pēc tam ir vērojams publikāciju skaita neregulārs pieaugums, otrais augstākais publikāciju skaits ir 2011.gadā – 28 (skatīt .tabulu).

6.tabula. *Publikāciju skaits zemes zinātnē un ar to saistītajās vides zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Web of Science kategorija | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Vides zinātnes | 13 | 40 | 9 | 9 | 14 | 19 | 12 | 17 | 13 | 28 | 17 |

Salīdzinājumā ar pasauli (skatīt .tabulu šī pielikuma beigās) dabaszinātņu jomā vislielāko tirgus daļu ieņem šķidrumu un plazmas fizika (0,18%) un cietvielu fizika (0,17%). Nozīmīgs pārsvars pār Latvijas vidējo tirgus daļu (0,0445%) ir arī organiskajai ķīmijai (0,14%) un polimēru zinātnei (0,13%). Gandrīz divas reizes vidējo proporciju, salīdzinot ar pasaules publikāciju skaitu, pārsniedz atomu, molekulārā un ķīmiskā fizika (0,08%), datorzinātņu informāciju sistēmas (0,08%) un datorzinātņu teorija (0,07%), optika (0,08%) un arī pielietojamā matemātikā (0,07%). Pārējās nozares: starpdisciplināri pielietojamā datorzinātne, pielietojamā fizika, mākslīgais intelekts, programmēšana, vides zinātnes un matemātika (0,05 līdz 0,06%) tikai nedaudz pārsniedz Latvijas vidējo tirgus daļu. Augu zinātne, daudzdisciplinārā fizika, ķīmiskā fizika un ģenētika, bioķīmija un molekulārā bioloģija ir nozares, kuru rezultāti publikāciju ziņā ir zem vidējā rādītāja. Līdzīgu rezultātu iegūst, salīdzinot Latvijas un ES to publikāciju skaita attiecību, kur cietvielu fizika, šķidrumu un plazmas fizika, polimēru zinātne un organiskā ķīmija ierindojas pirmajās vietās (0,42 līdz 0,45%). Vidējo publikāciju rādītāju, salīdzinot ar ES (0,1375%), nesasniedz augu zinātne, daudzdisciplinārā fizika, ķīmiskā fizika un ģenētika, bioķīmija un molekulārā bioloģija, kā arī matemātika.

Publikāciju skaita pieauguma dinamika, vērtējot Latvijas publikāciju skaita attiecību pret ES un pasaules publikāciju skaitu, dažādās nozarēs ir atšķirīga. Šķidrumu un plazmas fizika, salīdzinot ar pasauli, attīstās lēnāk (pēdējos gados publikāciju skaita pieaugums ir apmēram 80% no pasaules publikāciju skaita pieauguma), tomēr, salīdzinot ar ES, minētā attīstība notiek līdzvērtīgi vai pat ātrāk (pat no 3 līdz 20%). Cietvielu fizikā salīdzinājumā ar pasauli publikāciju skaita dinamika īpaši pēdējos gados ir lielāka par 8%, tomēr, salīdzinot ar ES, publikāciju skaita pieaugums ir mazāks, nekā tas ir ES. Organiskās ķīmijas jomā publikāciju skaits pieaug vairāk nekā vidēji pasaulē un pēdējos gados − arī salīdzinājumā ar ES. Polimēru zinātnē Latvijā publikāciju temps pieaug vidēji straujāk nekā pasaulē, izņemot pēdējos trijos gados, savukārt, salīdzinot ar ES, publikāciju skaita pieauguma temps ir bijis līdzvērtīgs vai nedaudz zemāks, izņemot pēdējos trijus gadus, kad publikāciju skaita vidējais rādītājs ir par 14% lielāks nekā ES. Optikā publikāciju pieauguma temps ir straujāks nekā ES, tomēr tas ir negatīvs, salīdzinot ar pasauli. Pārējām zinātnes jomām publikāciju skaita pieauguma temps ir samērā svārstīgs, piemēram, datorzinātņu informāciju sistēmās publikāciju skaita pieauguma temps ir bijis par 65 līdz 85% lielāks nekā ES, dažus gadus vēlāk publikāciju skaita pieauguma temps ir par 27% mazāks nekā ES konkrētajā publikāciju tēmā.

Populārākās publikāciju tēmas angļu valodā (vairāk nekā 9 publikācijās): ceramics, dielectric properties, photoluminescence, ferroelectrics, luminescence, Ab initio calculations, cytotoxicity, photoplethysmography, composite, solid solutions, ionic conductivity, crystal structure, thin films, toxicity, sintering, amorphous chalcogenide films, holography, laser radiation, lithium niobate, polarization, relaxors, thermogradient effect, data warehouse, ferroelectric, quantum computation, X-ray diffraction, zymomonas mobilis, carbon nanotubes, nanostructures, climate change, creep, mathematical modelling, polyethylene, TlBr, topological category.

#### Inženierzinātnes un tehnoloģiju zinātnes (N=2952)

Vērtējot inženierzinātnes un tehnoloģiju zinātnes, virs kopējā vidējā publikāciju skaita rādītāja ir materiālu inženierzinātne; elektrotehnika, elektroniskās un informācijas inženierzinātnes; mašīnbūve, citas inženierzinātnes un tehnoloģijas, kā arī būvniecība (civilā būvniecība). Inženierzinātņu un tehnoloģiju zinātņu (kopējais vidējais publikāciju skaits ir 385) vērtējumā izlasē virs vidējā publikāciju skaita rādītāja neiekļaujas tikai būvniecība. Inženierzinātņu un tehnoloģiju zinātņu apakšnozaru (kopējais vidējais publikāciju skaits ir 99,14) vērtējumā virs vidējā radītāja ir nanozinātne un nanotehnoloģijas, spektroskopija, instrumenti, elektrotehnika un elektroniskā inženierzinātne, automatizācija un kontroles sistēmas, mehānika, kodolzinātne un tehnoloģijas, mašīnbūve, materiālzinātne – kompozītmateriāli un keramika, biomedicīnas inženierzinātne, vides inženierzinātne un arī biotehnoloģijas un pielietojamā mikrobioloģija (skatīt 7.tabulu).

Elektrotehnikas un elektronikas apakšnozarē publikāciju skaits svārstās robežās no 6 līdz 119; vislielākais publikāciju skaita pieaugums minētajās zinātnes apakšnozarēs ir 2008.gadā. Kaut arī 2012.gadā publikāciju skaits ir mazāks (55), tomēr kopējā pieauguma tendence ir pozitīva. Automatizācijas un kontroles sistēmu jomā vidējā publikāciju skaita pieauguma dinamika ir pozitīva (izņēmums ir straujais samazinājums2012.gadā). Biotehnoloģiju un pielietojamās mikrobioloģijas jomā ir redzams netipisks publikāciju skaita pieaugums 2010.gadā − 58, tomēr vidēji pieauguma tendence ir lēni pieaugoša. Vides inženierzinātnēs vērojams publikāciju skaita straujš pieaugums atsevišķos gados, tomēr stabila šīs nozares attīstība nav konstatējama (vidējais publikāciju skaits gadā ir 10,4). Analizējot tādas materiālzinātņu jomas kā keramika un kompozītmateriāli, secināms, ka kopējā publikāciju skaita tendence ir negatīva, izņemot publikāciju skaita pieaugumu kompozītmateriālu jomā 2012.gadā (23 publikācijas) un publikāciju skaita pieaugumu publikācijas keramikas materiālu jomā 2011.gadā (16 publikācijas), publikāciju skaita samazinājums konstatējams 2012.gadā (11 publikācijas). Stabils publikāciju skaits ir mehānikā, izņemot strauju publikāciju skaita pieaugumu 2007.gadā (38 publikācijas). Negatīva kopējā tendence publikāciju skaita ziņā ir kodolzinātnes un kodoltehnoloģiju jomā. No 2007. līdz 2010.gadam pozitīvs publikāciju skaita pieaugums bija mašīnbūves jomā, tam sekoja straujš samazinājums pēdējos divos gados − līdz pat tikai trim publikācijām 2012.gadā. Biomedicīnas tehnoloģiju jomā pēc „vājiem” publikāciju skaita rezultātiem laika posmā no 2003. līdz 2006.gadam, vērojams publikāciju skaita pieaugums. Nanozinātnes un nanotehnoloģiju jomā līdz 2007.gadam bija tikai dažas publikācijas, kopš 2008.gada šajā jomā ir vērojama Latvijas zinātnieku aktivitāte. Spektroskopijā publikāciju skaits ir ar mainīgs, kopējā tendencē spektroskopijā tomēr vērojams publikāciju skaita samazinājums. Arī instrumentu inženierzinātnē publikāciju skaits ir mainīgs, tomēr vidēji, vērtējot triju gadu vidējos rādītājus, konstatējams, ka publikāciju skaits ir stabils – no 9 līdz14 gadā.

Publikāciju skaita līdere apakšnozaru jomā ir daudzdisciplinārā materiālzinātne − 765 publikācijas 11 gadu laikā. Turklāt minētajā apakšnozaru jomā vērojama tendence, ka publikāciju skaits pieaug.. Tomēr, ņemot vērā, ka tā ir daudzdisciplīnu kategorija, 650 no daudzdisciplinārās materiālzinātnes publikācijām „pārklājas” ar citām zinātnes apakšnozarēm, piemēram, ar cietvielu fiziku (pārklājas 272 publikācijas), ar nanotehnoloģijām (pārklājas153 publikācijas), ar pielietojamo fiziku (pārklājas 134 publikācijas), ar optiku (pārklājas 95 publikācijas), ar keramikas materiālzinātni (pārklājas 50 publikāciju) un vēl citām, kopumā materiālzinātnes publikācijas „pārklājas” ar 45 dažādām zinātnes apakšnozarēm. Atsevišķi tikai daudzdisciplīnu materiālzinātnē ir 115 publikāciju.

Salīdzinājumā ar pasauli (skatīt .tabulu šī pielikuma 6.sadaļā) inženierzinātnēs līdera loma ir kompozītu materiālzinātnei (0,43%), kas gandrīz 10 reižu pārsniedz vidējo publikāciju skaitu un pasaules publikāciju skaita proporciju. Salīdzinoši ļoti labus rezultātus uzrāda arī keramikas materiālzinātne (0,15%), mehānika (0,17%) un kodolzinātnes tehnoloģiju joma (0,16%). Zem vidējā publikāciju skaita rādītāja, salīdzinot ar pasaules publikāciju skaitu, ir mašīnbūves zinātnes apakšnozare.

Salīdzinājumā ar ES, materiālzinātne kompozītu jomā pārsniedz Latvijas vidējo proporciju gandrīz 12 reižu. Salīdzinoši ļoti labi rezultāti ir keramikas materiālzinātnei (0,59%), mehānikai (0,50%), kodolzinātnes tehnoloģijām (0,40%), daudzdisciplīnu materiālzinātnei (0,39%), spektroskopijai (0,36%), nanotehnoloģijām (0,31%) un biomedicīnas inženierzinātnei (0,31%). Visām atlasē iekļautajām jomām, tajā skaitā mašīnbūvei, publikāciju skaita ziņā ir lielāka daļa nekā kopējā Latvijas publikāciju daļa.

Vērtējot nozaru publikāciju skaita dinamiku, secināms, ka kompozītu materiālzinātnes jomas izaugsme, salīdzinot ar ES un pasauli, ir svārstīga, tomēr pēdējo triju gadu vidējais publikāciju skaita pieaugums ir par 5 līdz 6% lielāks nekā ES.

Keramikas materiālzinātnei ir līdzīgs publikāciju skaita pieauguma temps – no 16 līdz 17% liels „izrāviens”, kas pēdējos četros gados ir virs ES un pasaules publikāciju skaita rādītāja.

Mehānikā nozares attīstībai arī ir mainīgas sekmes: no neliela pārsvara pētījuma perioda sākumā līdz nelielam kritumam laika posmā no 2007. līdz 2010.gadam un līdz līdzsvaram pēdējos gados, salīdzinot ar pasauli; publikāciju skaita pieaugums (10%) ir straujāks nekā ES.

Kodolzinātnes jomā kopš 2006.gada vērojams 27 līdz 39% pārsvars pār ES un pasaules publikāciju skaita pieauguma tempu, tomēr pēdējos gados ir redzams kritums publikāciju dinamikā − pat par 76% no pasaules līmeņa.

Spektroskopija kopumā attīstās lēnāk nekā ES vai pasaulē; neliels izņēmums ir laika posms no 2006. līdz 2009.gadam, kad publikāciju skaita ziņā bija vērojams pat 30 līdz 60% publikāciju pārsvars pār ES un pasaules publikāciju skaitu spektroskopijā.

Nanotehnoloģiju jomā jau kopš 2002.gada vērojama daudz straujāka konkrētās publikācijas tēmas attīstība, kā tas bija ES vai pasaulē (55 līdz 174%), tad sekoja lēnāks attīstības posms no 2006. līdz 2010.gadam, kad rādītāji bija pat 40% zem ES un pasaules publikāciju skaita līmeņa; pēdējos gados nanotehnoloģiju jomā aktivitāte ir atjaunojusies un redzams publikāciju skaita pieauguma pārsvars pār ES (72 līdz 88%) un pasauli (66 līdz 88%).

Biomedicīnas inženierzinātņu jomā publikāciju skaita attīstība ir straujāka nekā ES vai pasaulē; izņēmums ir publikāciju skaita attīstība laika posmā no 2009. līdz 2011.gadam, kad tā nokritās līdz 42% no ES un pasaules publikāciju skaita attīstības tempa. Ļoti labus publikāciju skaita pieauguma rezultātus sasniedza elektrotehnika un elektronika, automatizācija un kontroles sistēmas, kā arī biotehnoloģija un pielietojamajā mikrobioloģija.

7.tabula*. Publikāciju skaits inženierzinātņu un tehnoloģiju zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Web of Science kategorija | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Elektrotehnika un elektroniskā inženierzinātne | 35 | 12 | 6 | 15 | 27 | 61 | 119 | 77 | 63 | 95 | 55 |
| Automatizācija un kontroles sistēmas | 12 | 11 | 1 | 10 | 12 | 4 | 15 | 16 | 24 | 21 | 7 |
| Biotehnoloģijas un pielietojamā mikrobioloģija | 10 | 8 | 10 | 8 | 4 | 15 | 11 | 8 | 58 | 14 | 19 |
| Vides inženierzinātne |  | 2 | 2 | 26 | 3 | 25 | 9 | 11 | 3 | 18 | 5 |
| Daudz disciplināra materiālu zinātne | 50 | 68 | 50 | 57 | 41 | 82 | 47 | 41 | 52 | 161 | 116 |
| Kompozītu materiālzinātne | 21 | 21 | 23 | 24 | 20 | 16 | 21 | 17 | 12 | 13 | 23 |
| Keramikas materiālzinātne | 14 | 7 | 18 | 10 | 8 | 15 | 6 | 7 | 3 | 16 | 11 |
| Mehānika | 24 | 28 | 25 | 25 | 22 | 38 | 32 | 26 | 34 | 24 | 31 |
| Kodolzinātne un tehnoloģijas | 37 | 11 | 22 | 7 | 7 | 13 | 15 | 20 | 20 | 12 | 10 |
| Mašīnbūve | 3 | 6 | 3 | 6 | 5 | 15 | 25 | 11 | 34 | 6 | 3 |
| Biomedicīnas inženierzinātne | 24 | 4 | 3 | 4 | 3 | 10 | 49 | 13 | 18 | 15 | 24 |
| Nanozinātne un nanotehnoloģijas | 1 |  | 1 | 5 | 6 | 36 | 9 | 15 | 11 | 42 | 66 |
| Spektroskopija | 7 | 14 | 14 | 8 | 7 | 13 | 23 | 22 | 6 | 12 | 7 |
| Instrumenti | 18 | 6 | 15 | 8 | 4 | 22 | 6 | 14 | 10 | 10 | 12 |

Populārākās publikāciju tēmas angļu valodā (vairāk nekā 9 publikācijās): photoluminescence, dielectric properties, ceramics, luminescence, ferroelectrics, composite, photoplethysmography, sintering, simulation, silica, ab initio calculations, heat transfer, optical properties, solid solutions, wood, computer simulation, nanoparticles, phase transitions, relaxors, thermogradient effect, adhesion, CdZnTe, hydroxyapatite, laser radiation, lignin, magnetic field, nanocomposites, perovskites, creep, ferroelectric, lithium niobate, nanocomposite, optical spectroscopy, relaxor, thin films, zymomonas mobilis, AFM, TlBr, X-rays, holography, neutron irradiation, polyethylene.

#### Medicīnas un veselības zinātnes (N=1664)

Medicīnas un veselības zinātņu jomā salīdzinoši spēcīgas nozares ir gan klīniskā, gan vispārējā medicīna. Vērtējot tikai medicīnas un veselības nozares, vienīgā, kas uzrāda labākus publikāciju skaita rādītājus par vidējo (635 publikācijas), ir klīniskā medicīna, tomēr zinātņu apakšnozaru vērtējumā virs vidējā rezultāta (39,67) iekļūst apakšnozares no visām trim medicīnas zinātnes kategorijām: klīniskā medicīna, vispārējā medicīna un veselības zinātne. Klīniskajā medicīnā virs vidējā publikāciju skaita rādītāja ir onkoloģijai, sirds un asinsvadu sistēmām, perifēro asinsvadu slimībām, ķirurģijai, vispārējai un iekšķīgo slimību medicīnai, klīniskajai neiroloģijai, endokrinoloģijai, radioloģijai, gastroenteroloģijai un hepatoloģijai, ginekoloģijai, psihiatrijai un elpošanas sistēmām. Vispārējā medicīnā virs vidējā publikāciju skaita radītāja ir farmakoloģijai un farmācijai, neirozinātnei, imunoloģijai, patoloģijai, toksikoloģijai un eksperimentālajai medicīnai. No veselības zinātnēm virs vidējā publikāciju skaita rādītāja ir sabiedrības vides veselībai un arodveselībai, infekciju slimībām un arī rehabilitācijai.

Vispārējā medicīnā publikāciju līdere ir farmakoloģijas un farmācijas apakšnozare − 157 publikācijas 11 gadu laikā, tomēr minēto apakšnozaru publikāciju skaita pieaugums ir svārstīgs, vislielākais publikāciju skaits ir 2011.gadā – 24 (skatīt .tabulu). Neirozinātnes publikāciju statistiku uzlaboja publikāciju skaita palielinājums 2008.gadā − 52, tomēr pārējos gados publikāciju skaits neirozinātnē ir salīdzinoši neliels – no 9 līdz 14. Imunoloģijā publikāciju skaits ir stabils, tam ir vidēji neliela pieaugoša tendence. Patoloģijā pēdējos trijos gados vērojams publikāciju skaita pieaugums (2009.gadā – 3, 2012.gadā − 17). Pētnieciskajā un eksperimentālajā medicīnā ir vērojama neliela publikāciju skaita pieauguma tendence, tomēr publikāciju skaits, to nosakot katrā gadā, ir ļoti mazs (no 1 līdz 8). Toksikoloģijā ir stabils publikāciju skaits; vērojama neliela publikāciju skaita pieauguma tendenci (jāņem vērā, ka kopējais publikāciju skaits toksikoloģijā ir salīdzinoši zems (lielākais – deviņas publikācijas gada laikā).

Klīniskajā medicīnā visvairāk publikāciju ir onkoloģijas jomā – 197; minētajā zinātnes jomā ir stabila publikāciju skaita pieauguma tendence. Sirds un asinsvadu sistēmas jomā 11 gadu laikā publikāciju skaits ir −144; minētajā zinātnes jomā ir stabils vidējais publikāciju skaita pieaugums, īpaši vērtējot pēdējos četrus gadus. Perifēro asinsvadu jomā atsevišķos gados vērojams publikāciju skaita pieaugums, tomēr tas nav stabils. Vispārējā un internajā medicīnā straujš publikāciju skaita pieaugums ir vērojams pēdējo divu gadu laikā, līdzīga tendence vērojama arī klīniskajā neiroloģijā. Līdz 2010.gadam endokrinoloģijā vērojama vidējā publikāciju skaita pieauguma tendence, tomēr pēdējos divos gados endokrinoloģijā publikāciju skaits ir būtiski samazinājies. Ķirurģijā ir redzams būtisks publikāciju skaita „izrāviens” 2008.gadā, tomēr to nav izdevies saglabāt, un 2012.gadā ir bijušas tikai četras publikācijas. Pārējās klīniskās medicīnas jomās vērojams pozitīvs vidējais publikāciju skaita pieaugums, īpaši pēdējos trijos gados.

Veselības zinātnēs vislielākais publikāciju skaits ir sabiedrības vides veselības un arodveselības jomā; pēdējos trijos gados publikāciju skaits ir stabilizējies. Infekciju slimību jomā publikāciju skaits ir stabils, tas ir palielinājies 2008.gadā. Savukārt rehabilitācijas jomā katru gadu ir ļoti mazs publikāciju skaits (no 1 līdz 5); 2009.gadā publikāciju skaits minētajā jomā palielinājās (34), taču šo publikāciju skaita „izrāvienu” rehabilitācijas jomai nav izdevies saglabāt.

Relatīvi lielākais publikāciju skaits medicīnas un veselības zinātņu nozarē izskaidrojams ar šīm zinātnēm tipisko aktīvu publicēšanās kultūru. Tāpēc, salīdzinot ar pasauli, vidējo publikāciju proporciju pārsniedz tikai trīs medicīnas un veselības zinātņu nozares – rehabilitācija (0,07%), infekcijas slimības (0,06%) un perifēro asinsvadu slimības (0,05%). Savukārt, salīdzinot ar ES, vidējo publikāciju proporciju pārsniedz tikai divas jomas – rehabilitācija (0,22%) un infekciju slimības (0,14%). Būtiski, ka rehabilitācijas jomā tas skaidrojums ar publikāciju skaita palielinājumu 2009.gadā, citādi šī joma nebūtu iekļuvusi atlasē virs vidējā, to apstiprina publikāciju skaita attīstības dinamika, kas bija zem ES un pasaules publikāciju skaita rādītājiem citos laika posmos.

Infekciju slimību jomā publikāciju skaita dinamika, salīdzinot ar pasaules publikāciju skaita dinamiku, ir līdzvērtīga vai pat to pārsniedz (no 8 līdz 31%), īpaši pēdējos gados; savukārt salīdzinājumā ar ES publikāciju skaita dinamiku publikāciju tā ir vai nu straujāka, vai līdzvērtīgā līmenī. Perifēro asinsvadu slimību jomā, īpaši pēdējos četros gados, vērojams, ka Latvija publikāciju skaita dinamikā pārspēj ES un pasaules tempu (no 5 līdz 36%). Farmācijā un farmakoloģijā publikāciju skaita pieauguma temps ir svārstīgs, tomēr tas tālu neatpaliek no konkrētā perioda publikāciju skaita pieauguma rādītājiem ES un pasaulē. Onkoloģijā gadu no gada Latvijai ir labāki publikāciju skaita rādītāji nekā ES un pasaulei, pēdējo gadu laikā Latvija pārspēj ES un pasaules publikāciju skaita dinamiku pat par 15 līdz 26%. Sirds un asinsvadu sistēmas jomā arī Latvijas kopējie publikāciju skaita dinamikas rādītāji pārspēj pieauguma tempu ES un pasaulē (ir nelieli izņēmumi atsevišķos laika posmos).

Populārākās publikāciju tēmas angļu valodā (vairāk nekā 4 publikācijās): mildronate, stroke, tuberculosis, cervical cancer, immunohistochemistry, polymorphism, children, HPV, nitric oxide, melanoma, apoptosis, cancer, coronary artery disease, helicobacter pylori, L-Carnitine, MDR-TB, photoplethysmography, breast cancer, CIN, GPCR, LADA, LAMS Study, Melanocortin, MSH, multidrug-resistant tuberculosis, myocardial infarction, NIS Cohort, rehabilitation.

8.tabula. *Publikāciju skaits medicīnas un veselības zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaita rādītāji ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Web of Science* kategorija | 2002 | 2003 | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | |
| Farmakoloģija un farmācija | 8 | | 5 | 21 | 8 | 16 | 20 | 18 | 14 | 10 | 24 | 13 |
| Neirozinātnes | 2 | | 2 | 11 | 14 | 5 | 8 | 52 | 5 | 12 | 9 | 9 |
| Imunoloģija | 13 | | 4 | 10 | 11 | 11 | 5 | 10 | 7 | 15 | 7 | 14 |
| Pataloģija | 2 | | 2 | 3 |  | 4 | 5 | 6 | 3 | 14 | 10 | 17 |
| Pētnieciskā un eksperimentālā medicīna | 2 | | 5 | 4 | 1 | 5 | 1 | 7 | 5 | 7 | 3 | 8 |
| Toksikoloģija |  | | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 9 | 3 | 8 | 4 |
| Onkoloģija | 14 | | 3 | 11 | 15 | 13 | 17 | 17 | 17 | 29 | 25 | 36 |
| Sirds un asinsvadu sistēmas | 8 | | 5 | 5 | 11 | 11 | 12 | 5 | 23 | 16 | 26 | 22 |
| Perifēro asinsvadu slimības | 8 | | 9 | 40 | 9 | 6 | 3 | 8 | 3 | 10 | 15 | 2 |
| Ķirurģija | 8 | | 7 | 2 | 6 | 10 | 6 | 43 | 11 | 4 | 11 | 4 |
| Vispārējā un iekšķīgo slimību medicīna | 2 | | 3 | 2 | 2 | 5 | 6 | 4 | 6 | 6 | 19 | 26 |
| Klīniskā neiroloģija | 2 | | 4 | 6 | 11 | 5 | 7 | 8 | 2 | 7 | 12 | 14 |
| Endokrinoloģija un metabolisms | 9 | | 2 | 3 | 6 | 2 | 8 | 13 | 4 | 15 | 6 | 8 |
| Radioloģija, kodolmedicīna un medicīniskā attēlu veidošana | 13 | | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 8 | 5 | 12 | 7 |
| Gastroenteroloģija un hepatoloģija | 1 | |  | 2 | 1 | 2 | 3 | 7 | 3 | 11 | 8 | 15 |
| Dzemdniecība un ginekoloģija | 1 | |  | 2 | 4 | 5 | 4 | 2 | 5 | 6 | 13 | 10 |
| Psihiatrija |  | | 2 | 3 | 2 | 6 | 2 | 3 | 4 | 8 | 9 | 9 |
| Elpošanas sistēmas |  | | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 6 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| Sabiedrības vides un arodveselība | 5 | | 3 | 4 | 10 | 6 | 9 | 5 | 8 | 12 | 13 | 13 |
| Infekciju slimības | 2 | | 9 | 6 | 9 | 4 | 6 | 11 | 8 | 11 | 10 | 8 |
| Rehabilitācija | 1 | | 3 | 5 |  |  | 4 | 1 | 34 |  | 1 | 2 |

#### Lauksaimniecības zinātnes (N=653)

Lauksaimniecības zinātnēs virs kopējā vidējā publikāciju skaita rādītāja ir lauksaimniecības, mežsaimniecības un zivsaimniecības nozare. Vērtējot atsevišķi, tikai lauksaimniecības zinātnes uzrāda salīdzinoši labus rezultātus: kopējais vidējais publikāciju skaita rādītājs ir 171, virs vidējā publikāciju skaita ir arī citas lauksaimniecības zinātnes (OECD kods 4.5). Apakšnozaru vērtējumā virs kopējā vidējā publikāciju skaita (71,22) ir daudznozaru lauksaimniecība, agronomija un dārzkopība. Nedaudz zem vidējā publikāciju skaita rādītāja ir mežsaimniecības un pārtikas zinātnes (skatīt 9.tabulu).

Sīkāk analizējot daudznozaru lauksaimniecību, konstatējams, ka tā 48 gadījumos ir saistīta ar biotehnoloģijām un pielietojamo mikrobioloģiju un 11 gadījumos − ar pārtikas tehnoloģijām. Analizējot publikācijas sīkāk publikāciju tēmu līmenī, konstatējams, ka pārsvarā tās ir publikācijas par biodegvielu, bioetanolu, enerģiju, tomēr ir arī citas tēmas: finanses, ekonomika un darba ražīgums. Publikāciju pieaugums 2010. gadā (120 publikāciju) izskaidrojams ar to, ka *Web of Science* tika iekļautas Jelgavā notikušās konferences tēzes.

Stabila publikāciju skaita dinamika ir dārzkopības jomā; publikāciju skaita pieaugums noticis pēdējos divos gados. Savukārt agronomijas jomā publikāciju skaits ir ļoti svārstīgs − no 0 līdz 30. Pēdējos piecos gados dārzkopības jomā ir ļoti mazs publikāciju skaits.

9.tabula. *Publikāciju skaits lauksaimniecības zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Web of Science* kategorija | 2002 | | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Daudzdisciplīnu lauksaimniecība | | 1 |  |  |  |  | 1 | 7 | 12 | 120 | 4 | 1 |
| Agronomija | | 14 | 11 | 5 | 23 | 4 | 30 | 3 |  | 5 | 3 | 7 |
| Dārzkopība | | 9 | 7 | 10 | 4 | 7 | 7 | 5 | 12 | 4 | 13 | 14 |

Salīdzinājumā ar ES un pasaules publikāciju skaitu gan dārzkopības, gan agronomijas, gan mežkopības jomā publikāciju skaits pārsniedz vidējo Latvijas publikāciju proporciju (0,12 līdz 0,15%). Dārzkopības publikāciju skaita dinamika ir līdzvērtīga ES un pasaules publikāciju skaita dinamikas līmenim, pēc publikāciju skaita samazināšanās laika posmā no 2007. līdz 2010.gadam (18 līdz 19%) minētā nozare kopš 2009.gada ir apsteigusi ES un pasaules publikāciju skaita dinamiku par 8 līdz 52%. Publikāciju skaits agronomijā ir mainīgs, un tas atspoguļojas arī, salīdzinot minētās nozares publikāciju skaita datus ar ES un pasaules publikāciju skaitu un tā pieauguma dinamiku. Ir bijis gan straujāks publicēšanās skaita pieaugums nekā ES un pasaulē (34 līdz 71%), tomēr ir bijis arī ļoti zems publikāciju skaita dinamikas līmenis, atpaliekot no ES un pasaules publikāciju skaita pieauguma pat par 73%.

Populārākās publikāciju tēmas angļu valodā (vairāk nekā 4 publikācijās): winter hardiness, biogas, fruit quality, productivity, resistance, temperature, biodiesel, fuel consumption, malus, anaerobic digestion, bioethanol, rapeseed oil, solar collector, solar energy.

#### Sociālās zinātnes (N=1307)

Sociālās zinātnes, kam ir lielāks kopējais vidējais publikāciju skaita rādītājs, ir izglītība, ekonomika un uzņēmējdarbība. Atsevišķā sociālo zinātņu dalījumā, kur kopējais vidējais publikāciju skaits ir 171, ir arī sociālā un ekonomiskā ģeogrāfija. To apakšnozaru vērtējumā, kuru kopējais vidējais publikāciju skaits ir 50,68, salīdzinoši labākus rezultātus publikāciju skaita ziņā uzrāda psiholoģija, ekonomika, vadībzinātne, darbību pētniecības un vadībzinātne, izglītība un speciālā izglītība, sociālo jautājumu apakšnozare socioloģijā, plānošana un attīstība, kā arī vides studijas sociālajā un ekonomiskajā ģeogrāfijā.

Daudznozaru psiholoģijas statistikā straujš publikāciju skaita pieaugums parādās 2008.gadā. Pētot sīkāk publikāciju tēmas, konstatējama saistība ar citām zinātņu nozarēm: sabiedrības vides veselību un arodveselību, onkoloģiju, biomedicīnu un arī valodniecību. Tēmu pārskatā ir publikācijas, kas saistītas ar ceļu satiksmes drošību, agresīvu braukšanu, konfliktiem ģimenē, uzvedības problēmām, īstermiņa atmiņu un citām tēmām.

Salīdzinoši labs skaits publikāciju ekonomikā ir bijis laika posmā no 2006. līdz 2008.gadam, kā arī 2010.gadā. Pārējos gados publikāciju skaits ekonomikā ir salīdzinoši neliels, jāuzsver arī tā samazinājums pēdējos divos gados. Vadībzinībās publikāciju skaits ir stabils, īpaši vērtējot trīs gadu periodu vidējos aprēķinus. Darbību pētniecības un vadības zinātnē[[2]](#footnote-3) ir vērojams ļoti straujš publikāciju skaita samazinājums pēdējos četros gados.

Liels publikāciju skaits – turklāt ar tendenci pieaugt – ir izglītības jomā, savukārt speciālās izglītības jomā vērā ņemamas publikācijas ir bijušas tikai laika posmā no 2007. līdz 2009.gadam.

Socioloģijā statistiski netipisks publikāciju skaita pieaugums ir bijis tikai vienu gadu 2007.gadā – 49 publikācijas. Tas izskaidrojams ar Rēzeknē notikušās konferences publikāciju iekļaušanu *Web of Science*. Pārējos gados minētajā jomā publikāciju praktiski nav.

Sociālajā un ekonomiskajā ģeogrāfijā vides zinātnes jomā publikāciju skaitam ir pieaugoša tendence, savukārt plānošanas un attīstības jomā būtisks publikāciju skaita pieaugums ir bijis tikai divos gados − 2009. un 2010.gadā.

10. tabula. *Publikāciju skaits sociālo zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Web of Science kategorija* | 2002 | 2003 | | 2004 | | 2005 | | 2006 | | 2007 | | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 |
| Daudzdisciplīnu psiholoģija |  | 1 | | 4 | | 2 | |  | |  | | 37 | | 4 | | 6 | |  | | 12 |
| Ekonomika | 2 | 1 | | 2 | | 12 | | 11 | | 46 | | 30 | | 39 | | 11 | | 37 | | 18 |
| Uzņēmējdarbība |  |  | |  | | 2 | | 22 | | 42 | | 45 | | 7 | | 22 | | 6 | | 8 |
| Vadības zinības |  | 1 | |  | | 15 | | 4 | | 28 | | 17 | | 8 | | 24 | | 21 | | 9 |
| Darbību pētniecības un vadības zinātne | 16 | |  | | 10 | | 15 | | 34 | | 28 | | 13 | | 2 | |  | | 1 | |
| Izglītība un izglītības pētniecība |  |  | | 1 | | 7 | | 6 | | 55 | | 92 | | 82 | | 53 | | 120 | | 98 |
| Speciālā izglītība |  |  | | 1 | |  | |  | | 49 | | 55 | | 72 | |  | |  | |  |
| Sociālie jautājumi - socioloģija |  | 1 | |  | | 1 | |  | | 49 | | 1 | |  | | 1 | |  | |  |
| Plānošana un attīstība – sociālā un ekonomiskā ģeogrāfija |  |  | | 1 | | 9 | | 1 | | 15 | |  | | 39 | | 50 | | 6 | | 3 |
| Vides studijas – sociālā un ekonomiskā ģeogrāfija | 1 |  | | 4 | | 9 | | 1 | | 12 | | 2 | | 5 | | 5 | | 19 | | 4 |

Kaut arī visās atlasē iekļautās sociālās zinātnes (skatīt .tabulu) publikāciju skaita ziņā uzrāda rezultātus virs Latvijas vidējās publikāciju skaita proporcijas pret ES un pasaules publikāciju skaitu, tomēr publikāciju skaita pieauguma dinamika ir ļoti svārstīga. Izglītības pētniecības jomā publikāciju skaits pieaug straujāk nekā ES, tomēr, salīdzinot ar pasauli, kopš 2007.gada Latvijas publikāciju skaita pieauguma temps kļuvis izteikti lēnāks, atpaliekot no pasaules tempa pat par 50 līdz 78%. Speciālajā izglītībā arī ir novērojams lēnāks tēmu attīstības temps nekā ES un pasaulē, īpaši pēc 2008.gada. Ekonomikā publikāciju skaita pieaugums salīdzinājumā ar pasauli un ES ir bijis ātrāks līdz 2008.gadam, pēc tam bija novērojama publikāciju skaita tempa palēnināšanās par 23 līdz 28% zemāk nekā ES un pasaulē. Biznesa jomā laika posmā no 2007. līdz 2010.gadam arī vērojama lēnāka publikāciju skaita attīstība nekā ES un pasaulē.

Populārākās publikāciju tēmas angļu valodā (vairāk nekā 4 publikācijās): *sustainable development, higher education, integration, lifelong learning, creativity, motivation, competitiveness, attitude, innovation, evaluation, human capital, regional development, educational environment, efficiency, knowledge society, e-learning, economic development, labour market, pedagogical process, vocational education, assessment, language, primary school, rural development.*

#### Humanitārās zinātnes (N=101)

No humanitārajām zinātnēm neviena nozare nav sasniegusi kopējo vidējo publikāciju skaita rādītāju. Ir tikai 21 publikācija 11 gadu laikā, un visas humanitāro zinātņu nozares: vēsture, arheoloģija, valodas un literatūra, filozofija, ētika un reliģija, kā arī mākslas publicējas vienu līdz sešas reizes gadā (skatīt 11.tabulu). Viens no izskaidrojumiem varētu būt saistāms ar publikāciju sagatavošanu tikai latviešu valodā Latvijas žurnāliem. Apakšnozaru vērtējumā rādītājs virs vidējā kopējā publikāciju skaita (6,71) ir vēsturei, valodai un lingvistikai, kā arī filozofijai.

Humanitāro zinātņu publikāciju dinamiku vērtēt ir nebūtiski, jo publikāciju skaita pieaugums pat par vienu vienību jau radītu būtiskas izmaiņas pieauguma rādītājos. Neviena no humanitāro zinātņu jomām salīdzinājumā ar ES un pasauli neuzrāda publikāciju skaita proporciju virs Latvijas vidējās publikāciju skaita proporcijas.

11.tabula. *Publikāciju skaits humanitāro zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Web of Science kategorija | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | |
| Vēsture | 2 | 1 |  | 2 | 1 |  | 2 | | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | |
| Lingvistika |  |  |  | 1 |  |  | 6 | | 2 | | 1 | |  | | 2 | |
| Valoda un lingvistika |  |  |  |  |  |  |  | | 4 | | 1 | |  | | 2 | |
| Filozofija | 1 | 1 |  | 2 | 1 | 3 | 2 | |  | |  | | 2 | |  | |
| Humanitārās zinātnes - daudzdisciplīnu | 2 | 4 |  | 4 | 5 | 1 | 2 | | 3 | | 5 | | 4 | | 4 | |

12.tabula*. Zinātnes nozares pēc to kopējā publikāciju skaita laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| OECD kategorija | Web of Science zinātnes nozare | Publikāciju skaits |
| 1. Dabaszinātnes | 1.03 Fizikālās zinātnes | 1551 |
| 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.05 Materiālu inženierzinātnes | 1130 |
| 3. Medicīnas un veselības zinātnes | 3.02 Klīniskā medicīna | 1109 |
| 1. Dabaszinātnes | 1.04 Ķīmijas zinātnes | 979 |
| 1. Dabaszinātnes | 1.06 Bioloģijas zinātnes | 914 |
| 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.02 Elektrotehnika, elektroniskās un informācijas inženierzinātnes | 719 |
| 1. Dabaszinātnes | 1.02 Datorzinātnes un informācijas zinātnes | 698 |
| 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.03 Mašīnbūve | 582 |
| 5. Sociālās zinātnes | 5.03 Izglītības zinātnes | 533 |
| 3. Medicīna un veselības zinātnes | 3.01 Vispārējā medicīna | 524 |
| 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.11 Citas inženierzinātnes un tehnoloģiju zinātnes | 451 |
| 5. Sociālās zinātnes | 5.02 Ekonomika un uzņēmējdarbība | 399 |
| 4. Lauksaimniecības zinātnes | 4.01 Lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība | 394 |
| 1. Dabaszinātnes | 1.01 Matemātika | 389 |
| 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.01 Inženierbūvniecība (civilā būvniecība) | 344 |

### Publikāciju kvalitāte

Publikāciju kvalitātes galvenais rādītājs ir citātu skaits. Citēšanas kultūras, līdzīgi kā publikāciju veidošana, var būt atšķirīgas dažādās nozarēs, to norāda arī pasaules dati. Latvijas publikācijas zinātņu apakšnozaru griezumā ir salīdzinātas, ņemot vērā citātu skaita uz vienu publikāciju, kā arī ar pasaules vidējo citātu skaitu uz vienu publikāciju laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam.

Ir būtiski, lai zinātņu nozaru finansējums būtu saistīts ne tikai ar publikācija skaitu, bet arī ar kvalitātes rādītājiem.

#### Dabaszinātnes

Dabaszinātnēs zinātņu apakšnozares, kuru publikāciju skaits ir virs Latvijas vidējā publikāciju rādītāja salīdzinājumā ar ES un pasauli un kuras citātu ziņā uz vienu publikāciju ir sasniegušas vislabākos rezultātus, ir: ģenētika (12,69), fizikālā ķīmija (10,53), daudzdisciplīnu fizika (7,43), bioķīmija un molekulārā bioloģija (7,37).

No zinātņu jomām, kas publikāciju skaita ziņā ierindojās virs Latvijas vidējās tirgus daļas salīdzinājumā ar ES un pasauli, vislabākos rādītājus publikāciju kvalitātes ziņā demonstrē atomu, molekulārās un ķīmiskās fizikas apakšnozare (7,75 citāti uz vienu publikāciju), labus rādītājus uzrāda arī vides zinātnes (6,70). Virs rādītāja „5 citāti uz vienu publikāciju” ir arī cietvielu fizikas apakšnozarei. Pārējās jomās rezultāti ir zem rādītāja „5 citāti uz vienu publikāciju”, tomēr tie visi ir ļoti labi rādītāji, salīdzinot ar pasaules vidējo citātu skaitu uz vienu publikāciju konkrētajā zinātnes apakšnozarē (skatīt .tabulu šī pielikuma 6.sadaļā).

#### Inženierzinātnes un tehnoloģiju zinātnes

Inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs vislabākos rezultātus citējamības ziņā uzrāda keramikas materiālzinātne (6,11 citāti uz vienu publikāciju), citējamību virs rādītāja „5 citāti uz vienu publikāciju” demonstrē arī biotehnoloģijas un pielietojamā mikrobioloģija un instrumentu inženierzinātne. Labus citējamības rezultātus uzrāda, kā arī pārliecinoši pārspēj pasaules vidējo rezultātu savās zinātņu apakšnozarēs (skatīt .tabulu šī pielikuma 6.sadaļā) spektroskopija (4,72) un kompozītu materiālzinātne (4,73).

Zem pasaules vidējā rādītāja citējamības ziņā ir nanotehnoloģiju apakšnozare (2,23 Latvijā un 2,95 pasaulē), vides inženierzinātnes (1,33 Latvijā un 2,29 pasaulē) un automatizācijas un kontroles sistēmu inženierzinātne (0,28 Latvijā un 0,49 pasaulē).

#### Medicīnas un veselības zinātnes

Citējamības ziņā medicīnas un veselības zinātnes apakšnozares uzrāda rezultātus virs pasaules vidējā līmeņa citējamības ziņā, izņēmums ir rehabilitācijas nozare, kuras 51 publikācija kopumā citēta tikai divas reizes 11 gadu laikā (skatīt .tabulu šī pielikuma beigās).

Visvairāk citētā ir vispārējā un iekšķīgo slimību medicīna (34,21 citāts uz vienu publikāciju), infekciju slimības (14,18 citāti uz vienu publikāciju), imunoloģija (13,16 citāti uz vienu publikāciju), sirds un asinsvadi slimības (7,92 citāti uz vienu publikāciju), farmācija un farmakoloģija (7,32 citāts uz vienu publikāciju), onkoloģija (7,22 citāts uz vienu publikāciju) un perifēro asinsvadu apakšnozare (6,87 citāti uz vienu publikāciju).

Ir vairākas jomas, kas publikāciju skaita ziņā salīdzinājumā neuzrāda augstus rezultātus, tomēr publikāciju citātu skaits ir salīdzinoši liels: eksperimentālā medicīna (12,50), elpošanas sistēmas (11,87) un gastroenteroloģija un hepatoloģija (10,51).

#### Lauksaimniecības zinātnes

Lauksaimniecības zinātnēs tikai trīs apakšnozares uzrāda citējamības rezultātus, kas ir lielāki par pasaules vidējo rādītāju (skatīt 24.tabulu šī pielikuma 6.sadaļā): pārtikas zinātne un tehnoloģijas (2,83), agronomija (1,86) un dārzkopība (1,80). Vissliktākos rezultātus uzrāda lauksaimniecības ekonomikas un politikas apakšnozare, kur 113 publikācijas kopumā citētas tikai 6 reizes 11 gadu laikā.

#### Sociālās zinātnes

Kvalitātes ziņā sociālās zinātnes visās tās apakšnozarēs, kas uzrādīja publikāciju skaitu virs Latvijas vidējā rādītāja, ir zem pasaules līmeņa citējamības ziņā uz vienu publikāciju (skatīt 25.tabulu šī pielikuma 6.sadaļā).

Tikai 5% no pasaules citējamības rādītāja atpaliek sociālās un ekonomiskās ģeogrāfijas zinātņu vides studiju apakšnozare (1,61). Savukārt tādas nozares, kas publikāciju skaita ziņā ir līdera pozīcijās sociālo zinātņu jomā, diemžēl uzrāda ļoti zemus rādītājus citējamības ziņā: izglītība un izglītības pētniecība (0,14) uzrāda tikai 15% no pasaules vidējā citējamības rādītāja, savukārt speciālā izglītība (0,06) − tikai 6% no pasaules vidējā citējamības rādītāja –11 gadu laikā 11 citāti no 177 publikācijām. Zemais citējamības līmenis izskaidrojams ar to, ka Latvijai sociālajās zinātnēs ir liela konferenču publikāciju proporcija, taču tās citē reti.

#### Humanitārās zinātnes

Humanitārajās zinātnēs vēsture uzrāda labus rezultātus, salīdzinot ar pasaules vidējo citātu skaitu uz vienu publikāciju. Valodā un lingvistikā citātu skaits uz vienu publikāciju ir 1,29. Pārējās humanitāro zinātņu apakšnozarēs citātu skaits ir ļoti mazs (skatīt 26.tabulu šī pielikuma beigās).

### Institucionālā koncentrācija

Kaut arī lielā daļā zinātņu apakšnozaru ir izteikti šauri koncentrētas zināšanas vienā vai divās institūcijās, vairumā gadījumu ir vērojama izteikta zināšanu fragmentācija starp institūcijām, kas nav vadošās. Fragmentācija ir vērojama arī vienas institūcijas ietvaros starp vairākiem institūtiem. Kopumā LU veic 39% visu publikāciju, RTU – 19%, RSU – 7,6%, LLU – 7%, OSI – 6,6% un attiecīgi visu pārējo publikāciju (skaita ziņā mazākās daļas) autori ir citas institūcijas.

**Dabaszinātņu jomā** Latvijā izteiktas līderpozīcijas ir LU un RTU, tomēr ir zinātņu apakšnozares, kas ir vairāk koncentrētas, un tādas, kas ir ar plašāku zināšanu infrastruktūru.

Matemātikas nozare ir izteikti šauri specializēta, tajā līdere ir LU (61,17% publikāciju), LU kopā ar DU veido 86,41% no visām publikācijām. Pielietojamā matemātika ir nedaudz plašāka nozare, tajā LU ir 45,15% publikāciju no visām publikācijām, kopā ar RTU – 61,17%.

Datorzinātnēs LU vairāk ir pievērsusies teorijai un metodikai (45,48% publikāciju no kopējā publikāciju skaita), savukārt visās pārējās datorzinātņu jomās šaurāku specializāciju uzrāda RTU (48 līdz 54% publikāciju no kopējā publikāciju skaita), kopā abās institūcijās noteikti ir koncentrētas zināšanas datorzinātnēs (vidēji 77 līdz 83% no kopējā publikāciju skaita).

Fizikas un ķīmijas zinātņu jomās zināšanas ir izteikti koncentrētas LU, izņemot organisko ķīmiju, kur līdera loma ir OSI (82,54%). Šķidrumu un plazmas fizikā LU publikāciju daļa ir 93,29%, atomu, molekulārajā un ķīmiskajā fizikā – 88,13%, optikā – 83,98%, cietvielu fizikā – 79,97%, pielietojamajā fizikā – 72,11%, fizikālajā ķīmijā – 67,82% un polimēru zinātnē – 62,33% publikāciju no kopējā publikāciju skaita. Polimēru zinātnē, cietvielu fizikā un pielietojamajā fizikā darbojas arī RTU, abām institūcijām (LU un RTU) kopā ir vairāk par 90% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita. OSI un RTU organiskās ķīmijas jomā kopā veido 95,21%.

Bioloģijas zinātņu jomā ir iesaistītas vairākas institūcijas, un kaut gan līdera loma ir LU, tomēr tā nav tik izteikta, kāda tā, piemēram, ir fizikas zinātnei (35,42 līdz 41,38% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita). Bioķīmijas un molekulārās bioloģijas jomā LU, OSI, LBPSC un arī RSU ir galvenie zināšanu centri. Ģenētikas zināšanas koncentrētas LU un LBPSC, augu zinātnēs – LU un LLU.

**Inženierzinātņu un tehnoloģiju zinātnēs** vadošās organizācijas ir LU un RTU, tomēr situācija zinātņu nozarēs ir atšķirīga – ir zinātnes jomas, kur zināšanas ir izteikti koncentrētas, un ir arī zinātnes jomas, kur kopumā ir iesaistītas pat 33 institūcijas, lai arī attiecīgajā zinātnes jomā ir izteikti līderi.

Nanotehnoloģijas zināšanas koncentrējas LU (62,50% publikāciju), LU un RTU pārstāv 91,15% publikāciju nanozinātnēs. Elektrotehnikas un elektronikas apakšnozarēs vadošā loma ir RTU (53 līdz 70% publikāciju), savukārt RTU kopā ar LU pārstāv 78 līdz 80% publikāciju, pārējo daļu veido daudz dažādu institūciju (to kopskaits 32).

Mašīnbūves nozarē LU koncentrētas zināšanas kodolzinātnē un tehnoloģijās (59,20% publikāciju un mehānikā (72,49% publikāciju), savukārt mašīnbūves inženierzinātnes joma ir RTU specialitāte (66,67% publikāciju). Kopā LU un RTU zināšanas mašīnbūves zinātņu jomā koncentrētas 70 līdz 100% apmērā.

Materiālu inženierzinātnēs izteikta zināšanu koncentrācija ir LU (62 līdz 69% publikāciju), tā kopā ar RTU veido 79 līdz 94%. Daudzdisciplīnu materiālzinātnē, lai arī tajā ir izteikti līderi, kopumā ir iesaistītas daudz institūciju (to kopskaits 33).

Medicīnas inženierzinātnēs zināšanas ir plašāk izplatītas un nav viena izteikta līdera, RTU, kurai ir vislielākais publikāciju skaits, ir 41,32% publikāciju no kopējā publikāciju skaita, tai kopā ar LU ir 76,65% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita, minētajā jomā aktīvi darbojas arī RSU. Vides inženierzinātnēs zināšanu izplatība ir diezgan plaša, jo publikāciju līdere RTU veido 23% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita, tai kopā ar LU ir 45,19% publikāciju no kopējā publikāciju skaita, minētajā jomā aktīvi darbojas arī LLU un LVKĶI.

Biotehnoloģiju un pielietojamās mikrobioloģijas zinātnē zināšanas ir vidēji koncentrētas, jo publikāciju līdere LU veido tikai 33% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita, tai kopā ar LLU ir 60% publikāciju no kopējā publikāciju skaita, minētajā jomā salīdzinoši aktīvi darbojas arī RTU, RSU, LVKĶI un LBPSC.

Instrumentu inženierzinātņu jomā visvairāk zināšanas ir koncentrētas LU (44% publikāciju), tai kopā ar *„Baltic Scientific Instruments”* SIA ir 60% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita, aktīvs partneris ir arī RTU. Spektroskopijas jomā līdere ir LU (62%), tā kopā ar *„Baltic Scientific Instruments”* SIA veido 76% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita.

**Medicīnas un veselības zinātnēs** ir salīdzinoši plaša zināšanu infrastruktūra, kaut gan pārsvars apakšnozarēs lielākajā daļā gadījumu ir RSU un LU, tomēr ir jomas, kur publikācijas veic pat 39 institūcijas.

Onkoloģijā visvairāk publikāciju ir RSU (20%), kopā ar Rīgas Austrumu klīnisko universitātes slimnīcu RSU veido 40% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita, tas nozīmē, ka zināšanu infrastruktūra ir diezgan plaša. Nozīmīga institūcija publikāciju skaita ziņā ir arī Paula Stradiņa Klīniskā universitātes slimnīca.

Farmācijas un farmakoloģijas jomā vadošā institūcija ir OSI (42,04%), LU atpaliek no OSI tikai par vienu publikāciju, un tās abas kopā veido 83% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita, trešā nozīmīgākā institūcija minētajā jomā ir RSU.

Sirds un asinsvadu jomā vadošā publikāciju ziņā ir Paula Stradiņa Klīniskā universitātes slimnīca (56%), tā kopā ar RSU veido 69% publikāciju. Arī perifēro asinsvadu slimību jomā visvairāk publikācijas veic Paula Stradiņa Klīniskā universitātes slimnīca, tā kopā ar LU veido 69% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita; nozīmīga loma minētajā zinātnes jomā ir arī RSU**.**

Ķirurģijā lielāko daļu publikāciju veido RSU (33%), tā kopā ar Paula Stradiņa Klīnisko universitātes slimnīcu veic 61% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita.

Imunoloģijā LU daļa ir 34% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita, savukārt papildinot tās ar RSU publikācijām, abas institūcijas kopā koncentrē 65% zināšanu minētajā jomā. Minētajā jomā publikācijas ir veidojušas 33 dažādas institūcijas.

Neirozinātnēs līdere ir LU (34%), tā kopā ar RSU koncentrē 67% zināšanu.

Vispārējā un iekšķīgo slimību medicīnā RSU ir 42% publikāciju, pievienojot tām LU daļu, kopā ir 96% zināšanu.

**Lauksaimniecības** inženierzinātnē LLU ir 75% publikāciju, LLU kopā ar RTU publikāciju daļu ir 90% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita. Agronomijā LLU daļa ir 32%, LLU kopā ar LU ir 47%, un to var raksturot kā diezgan plašu zināšanu infrastruktūru, it īpaši ņemot vērā, ka agronomijā iesaistītas 22 institūcijas. Pārtikas zinātnē un tehnoloģijās LLU veido 67%, savukārt, papildinot tās ar LU, LLU un LU veido 83% publikāciju no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita.

Latvijas Valsts mežzinātnes institūtam „Silava" ir vadošā loma mežsaimniecības publikāciju jomā (33%), kopā ar LU minētais institūts aizņem 54% zināšanu infrastruktūras. Nozīmīga vieta mežsaimniecības publikāciju daļā ir LLU. Kopumā nozari var vērtēt kā samērā koncentrētu (mežsaimniecībā publikāciju ziņā ir 9 aktīvas institūcijas).

Dārzkopības jomā vienādu publikāciju skaitu uzrāda Latvijas Valsts augļkopības institūts un SIA „Pūres Dārzkopības pētījumu centrs” (katram 27% no kopējā Latvijas zinātnisko publikāciju skaita, kopā 54%), nozīmīga loma minētajā jomā ir arī LLU.

**Sociālajās zinātnēs** zināšanu infrastruktūra ir plaša izglītības jomā, savukārt ar uzņēmējdarbību saistītās zināšanas, kas attiecas uz publikāciju sagatavošanu, ir salīdzinoši ierobežotas.

**Humanitārajās zinātnēs** valoda un lingvistika ir ar plašu zināšanu infrastruktūru, savukārt tādas jomas kā filozofija un vēsture ir salīdzinoši ierobežotākas vai pat šauras.

## Cilvēkresursu analīze

### Cilvēkresursi zinātnē un augstākajā izglītībā

Cilvēkresursu potenciāls zinātnē un augstākajā izglītībā norāda uz Latvijas nākotnes izaugsmes iespējām un tām jomām, kur ir riski tālākai attīstībai. Samazinās gan kopējais iedzīvotāju skaits, gan to cilvēku skaits, kuri turpina izglītību augstskolās. Galvenās studiju jomas ir sociālajās un humanitārajās zinātnēs. Akadēmiskā personāla novecošanās, mazs doktorantu skaits un fragmentēta infrastruktūra ir būtiski riski Latvijas zinātnes un pētniecības tālākai attīstībai.

Papildus tam, ka Latvijā kopumā samazinās iedzīvotāju skaits, kopš 2008.gada vērojama negatīva tendence: proporcionāli samazinās to vidusskolu beigušo jauniešu skaits, kuri turpina izglītību augstskolā (skatīt .ilustrāciju). Jauniešu skaits, kas pēc vidusskolas turpina izglītību profesionālās izglītības iestādēs, kopš 2008.gada ir pieaudzis par 2,5 procenta punktiem. Savukārt to jauniešu skaits, kuri pēc vidusskolas beigšanas neturpina izglītību, ir palielinājies par 14,2 procenta punktiem (Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde, 2012). Būtu nepieciešams noskaidrot iemeslus, kādēļ jaunieši neturpina izglītību. Ir pieņēmums, ka jaunieši izglītību turpina ārvalstīs (tas Latvijas Republikas Centrālās statistikas pārvaldes statistikas datos neparādās).

3.ilustrācija. *Vidusskolu beigušo jauniešu turpmākā izglītība laika posmā no 2000. līdz 2011.gadam, % (Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde, 2012)*

Vislielākais studējošo skaits Latvijā ir sociālajās zinātnēs, komerczinībās un tiesībās (skatīt 4.ilustrāciju). Kopā ar studentiem humanitārajās zinātnēs tas atbilst 53% no visiem studējošajiem 2011.gadā. Inženierzinātnes un dabaszinātnes kopumā Latvijā 2011.gadā apguva 21% studentu. Tikai 1% studentu bija izvēlējies studēt lauksaimniecības jomā (Izglītības un zinātnes ministrija, 2012)**.**

4.ilustrācija. *Studentu skaits augstskolās 2011.gadā (pa studiju tēmām) (IZM, 2012)*

Kritiskās masas potenciāla problēmu raksturo tas, ka Latvijā doktora grādu ieguvušo cilvēku skaits vecuma grupā no 25 līdz 34 gadiem uz 1000 iedzīvotājiem ir tikai 0,4 (skatīt 5.ilustrāciju). Salīdzinājums: vidējais Eiropas Savienības 27 valstu rādītājs ir 1,5. Zviedrijā, kas ir Eiropas Savienības līdere inovāciju jomā, doktora grādu ieguvušo cilvēku skaits vecuma grupā no 25 līdz 34 gadiem uz 1000 iedzīvotājiem ir 2,9. Kritiskās masas trūkums kavē gan zinātnes attīstību, gan zinātnieku sadarbību ar uzņēmējiem.

5.ilustrācija. *Doktora grādu ieguvušo skaits (ISCED 6) vecuma grupā no 25 līdz 34 gadiem uz 1000 iedzīvotājiem 2010.gadā ES dalībvalstīs (European Commission, 2013)*

Pozitīvi vērtējams ir doktorantu skaita pieaugums Latvijā pēdējo triju gadu laikā: 2010.gadā 132 doktoranti, 2012.gadā 267 doktoranti (skatīt 6.ilustrāciju). Lielā mērā tas ir saistīts ar Eiropas Sociālā fonda līdzekļu piesaisti doktora līmeņa izglītībai, jo daudzi doktoranti, saņemot stipendiju, varēja pabeigt uzsāktās studijas vai veikt pētījumus, kuri iepriekš bija ierobežoti finanšu trūkuma dēļ. Technopolis Group pētījuma starpziņojumā par inovāciju sistēmu Latvijā izteikts pieņēmums, ka šāda izaugsme ir īslaicīga un varētu apstāties, tiklīdz iesāktie doktora darbi būs pabeigti (Arnold, Grinice, & Reid, 2013)*.*

6. ilustrācija. *Doktora grādu ieguvušo skaita dinamika Latvijā no 1998. līdz 2013.gadam (IZM, 2012)*

Analizējot kopš 2000.gada aizstāvēto doktora disertāciju tēmas, ir konstatējams, ka vislielākais doktora disertāciju skaits ir inženierzinātnēs − 355, nākamais lielākais doktora disertāciju skaits ir ekonomikā, medicīnā, pedagoģijā un filozofijā (skatīt 13.tabulu). Fizikā un ķīmijā aizstāvēto doktora disertāciju skaits (katrā no minētajām zinātnes jomām), ir gandrīz sešas reizes mazāks nekā inženierzinātnēs.

Zemais pētnieku skaits uzņēmējdarbības sektorā norāda uz vājo zinātnes un industrijas sadarbības pakāpi (skatīt 7.ilustrāciju). Šo faktu papildus apstiprina arī zemais uzņēmēju ieguldījuma apmērs pētniecībā un attīstībā – tikai 24,8% no kopējā ieguldījumu apmēra 2011.gadā Par zemā sadarbības līmeņa galveno iemeslu uzskatāmas atšķirīgās prioritātes. Zinātnieki pēta sev interesantas fundamentālas zinātnes problēmas, savukārt uzņēmēji cenšas saražot un pārdot to, ko vēlas klients. Atšķirīga stratēģiskā virzība minēta kā būtisks sadarbības trūkums arī diskusijās, kas notika starp uzņēmējiem un zinātnisko un pētniecības institūciju pārstāvjiem Rīgā 2013.gadā no 18. līdz 20.jūnijam, (FIDEA, 2013)*.*

7.ilustrācija. *Latvijā zinātniski pētnieciskajā darbā strādājošo skaits atbilstoši pilna darba laika ekvivalentam pa sektoriem no 2000. līdz 2011.gadam (Latvijas Republika Centrālā statistikas pārvalde, 2012)*

Viena no Latvijas problēmām ir doktora studiju programmas, kurās ir maz doktorantu. Šo problēmu pētījis Dr.phys. Jānis Kristapsons, viņš norāda, ka Latvijas vienas un tās pašas programmas ir iedalītas vairākām augstskolām un pat vienas augstskolas vairākām struktūrvienībām. Tādējādi, piemēram, informācijas tehnoloģiju un datorzinātņu virzienā doktora studiju programmas sadalās šādi: LU – 43, RTU(1) – 32, RTU(2) – 17, RTU(4) – 10, RTU(5) – 5, TSI – 10, LLU – 10, LiepU – 9, ViA – 4, RA – 2. Līdzīga situācija ir arī visām pārējām doktora studiju programmām, izņemot Rīgas Stradiņa universitāti, kur studē 173 doktoranti. J.Kristapsons norāda arī uz to, ka ne vienmēr augstskola var nodrošināt doktorantam pilnvērtīgu apmācību, it īpaši, ja doktorantam nav iespējas pastāvīgas komunicēt ar citiem doktorantiem un savas nozares docētājiem (Kristapsons, 2013). Runājot par kritisko masu, Kristapsons min ASV, kur vienā institūcijā doktorantu skaits vienas specialitātes ietvaros ir vidēji 176. Arī Eiropas Universitāšu asociācija ir norādījusi, ka doktorantūras programmām ir jātiecas sasniegt kritisko masu (Kristapsons, 2013).

13.tabula. *Aizstāvētās zinātņu doktora disertācijas pa zinātnes nozarēm no 2000. līdz 2013.gadam (Ādamsone & Cīrule, 2013)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zinātnes nozare | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Kopā |
| Dabaszinātnes | | | | | | | | | | | | | | |
| Bioloģija | 5 | 4 | 5 | 1 | 4 | 8 | 2 | 10 | 8 | 10 | 5 | 19 | 17 | 98 |
| Fizika | 0 | 3 | 2 | 1 | 4 | 6 | 3 | 6 | 10 | 4 | 8 | 7 | 11 | 65 |
| Ķīmija | 6 | 4 | 1 | 1 | 3 | 7 | 4 | 7 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 62 |
| Matemātika | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 5 | 2 | 4 | 26 |
| Datorzinātne | 1 | 0 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 5 | 1 | 5 | 7 | 7 | 40 |
| Ģeogrāfija | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 30 |
| Ģeoloģija | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 7 | 3 | 1 | 15 |
| **Kopā** | **12** | **14** | **9** | **5** | **17** | **26** | **13** | **34** | **36** | **28** | **40** | **49** | **53** | **336** |
| Medicīnas zinātnes | | | | | | | | | | | | | | |
| Medicīna | 1 | 1 | 2 | 10 | 13 | 13 | 13 | 18 | 20 | 18 | 14 | 33 | 19 | 175 |
| Farmācija | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 7 |
| **Kopā** | **1** | **1** | **2** | **10** | **13** | **14** | **14** | **18** | **22** | **18** | **15** | **35** | **19** | **182** |
| Lauksaimniecības zinātnes | | | | | | | | | | | | | | |
| Lauksaimniecība | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 28 |
| Veterinārija | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 6 | 0 | 17 |
| Mežsaimniecība | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 1 | 3 | 3 | 0 | 16 |
| **Kopā** | **0** | **2** | **4** | **2** | **5** | **7** | **0** | **5** | **8** | **3** | **10** | **11** | **4** | **61** |
| Tehnoloģiju zinātnes | | | | | | | | | | | | | | |
| Inženierzinātnes | 5 | 9 | 12 | 18 | 15 | 23 | 33 | 28 | 38 | 24 | 34 | 64 | 52 | 355 |
| Arhitektūra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 13 |
| **Kopā** | **5** | **9** | **12** | **18** | **15** | **23** | **35** | **29** | **39** | **25** | **38** | **66** | **54** | **368** |
| Humanitārās zinātnes | | | | | | | | | | | | | | |
| Filoloģija | 0 | 2 | 3 | 7 | 2 | 11 | 11 | 18 | 8 | 8 | 5 | 23 | 12 | 110 |
| Vēsture | 0 | 2 | 4 | 8 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 8 | 40 |
| Māksla | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 7 | 3 | 3 | 2 | 5 | 2 | 32 |
| Filozofija | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0 | 12 |
| Teoloģija | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 | 8 |
| **Kopā** | **1** | **4** | **8** | **17** | **5** | **15** | **14** | **27** | **17** | **17** | **14** | **37** | **26** | **202** |
| Sociālās zinātnes | | | | | | | | | | | | | | |
| Pedagoģija | 1 | 7 | 12 | 12 | 8 | 10 | 5 | 8 | 11 | 12 | 16 | 21 | 22 | 145 |
| Ekonomika | 1 | 7 | 4 | 10 | 13 | 13 | 11 | 18 | 21 | 15 | 27 | 29 | 42 | 211 |
| Psiholoģija | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 5 | 11 | 9 | 39 |
| Juridiskās zinātnes | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 15 | 5 | 9 | 7 | 7 | 6 | 56 |
| Socioloģija | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7 | 9 | 23 |
| Politoloģija | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 5 | 1 | 15 |
| **Kopā** | **2** | **18** | **17** | **28** | **24** | **27** | **19** | **45** | **43** | **38** | **59** | **80** | **89** | **489** |
| **Pavisam** | **21** | **48** | **52** | **80** | **79** | **112** | **95** | **158** | **165** | **129** | **176** | **278** | **245** | **1638** |

### Cilvēkresursu vecuma struktūra

Latvija nākotnē var saskarties ar kvalitatīva zinātnes un pētniecības personāla trūkumu – par to liecina personāla vecuma struktūra (skatīt 8.ilustrāciju). Saskaņā ar Izglītības un zinātnes ministrijas datiem 27% akadēmiskā personāla ir 60 un vairāk gadu. Skatoties ilgtermiņā, riska grupa ir arī akadēmiskā personāla pārstāvji vecuma grupā no 50 līdz59 gadiem, jo 10 līdz 15 gadu laikā arī viņi būs sasnieguši pensijas vecumu. Kopumā 42% no Latvijas akadēmiskā personāla ir vecāki par 50 gadiem, un, domājot par nākotnes izglītības sistēmas un zinātnes attīstību, Latvijai šie dati ir noteikti jāņem vērā.

8. ilustrācija. *Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursu vecuma struktūra pēc stāvokļa 2013.gada 1.janvārī (IZM, 2013)*

Analizējot zinātnes un pētniecības cilvēkresursu datus pa zinātnes nozarēm un to apakšnozarēm, ir redzams, ka vislielākā zinātnes un pētniecības cilvēkresursu koncentrācija ir dabaszinātnēs (44%), inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs – 21%, sociālajās zinātnēs – 12%, lauksaimniecības zinātnēs – 9%, humanitārajās zinātnēs – 8%, medicīnas un veselības zinātnēs – 6% (skatīt 9.ilustrāciju).

9.ilustrācija. *Cilvēkresursu sadalījums zinātnē un pētniecībā (IZM, 2013)*

#### Dabaszinātnes

Dabaszinātnēs ir koncentrēta lielākā daļa no Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem (44%). Vislielākais īpatsvars ir ķīmijas zinātnēm (28%) un bioloģijas zinātnēm (27%) (skatīt 10.ilustrāciju). 19% cilvēkresursu ir fizikas zinātnēs, 17% − datorzinātnēs un informātikā. Vismazākais cilvēku skaits ir zemes zinātnē un ar to saistītajās vides zinātnēs (6%) un matemātikas zinātnē (3%). Vecuma struktūras ziņā vislielākā novecošanās problēma ir matemātikas zinātnē, kur 77% cilvēku ir vecāki par 50 gadiem, fizikas, ķīmijas un bioloģijas zinātnēs vecāki par 50 gadiem ir 44 līdz 47% zinātnieku un pētnieku, savukārt proporcionāli visjaunākie zinātnieki un pētnieki ir datorzinātnēs un informātikā, kā arī zemes zinātnē un ar to saistītajās vides zinātnēs*.*

10.ilustrācija. *Cilvēkresursu sadalījums dabaszinātnēs (IZM, 2013)*

Matemātikas zinātnes nozari Latvijā pārstāv 50 zinātnieku un pētnieku – 1,5% no visiem Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem. 62,5% no viņiem ir vecāki par 60 gadiem, vecāki par 50 gadiem ir 77% zinātnieku un pētnieku (skatīt 11.ilustrāciju). Vislielākā matemātikas zinātņu cilvēkresursu koncentrācija ir LU Matemātikas un informātikas institūtā (38%), kopā ar pārējiem LU zinātniekiem un pētniekiem – 52%. RTU ir 22% no kopējiem matemātikas zinātnes cilvēkresursiem, EDI – 10% no kopējiem matemātikas zinātnes cilvēkresursiem. Neliels daudzums matemātikas zinātņu zinātnieku un pētnieku strādā arī VeA, viens – strādā DU.

11.ilustrācija. *Vecuma struktūra matemātikas zinātņu nozarēs (IZM, 2013)*

Datorzinātnēs un informātikā kopumā Latvijā strādā 266 zinātnieki un pētnieki jeb 8% no Latvijas zinātnieku un pētnieku cilvēkresursiem. Pozitīvi, ka 65% zinātnieku un pētnieku ir jaunāki par 50 gadiem, virs 6o gadu vecuma ir 24% (skatīt 12.ilustrāciju). Datorzinātņu zinātnieki un pētnieki strādā 13 dažādās institūcijās, un uzskatāms, ka tā Latvijai ir salīdzinoši liela fragmentācija. 44% strādā RTU, 20% – LUMII, 14% − EDI, 9% − LU, pārējās institūcijās strādā dažāds skaits pētnieku (no 1 līdz 12), un tas ir mazāk nekā 13% no kopējā skaita (LLU, ViA, VeA, RA, LiepU, FEI, OSI, BFPI, LZA).

12.ilustrācija. *Vecuma struktūra datorzinātnēs un informātikā (IZM, 2013)*

Fizikas zinātnēs Latvijā strādā 290 zinātnieku un pētnieku jeb 8,8% no Latvijas zinātnieku un pētnieku cilvēkresursiem. Virs 60 gadu vecuma ir 34%, bet virs 50 gadu vecuma – 47% zinātnieku un pētnieku. Pozitīvi, ka vecuma grupā no 30 līdz 39 gadiem ir 24% zinātnieku un pētnieku, bet līdz 40 gadu vecumam – 41% zinātnieku un pētnieku (skatīt .ilustrāciju). 82% no zinātnieku un pētnieku cilvēkresursiem ir koncentrējušies ar LU saistītās institūcijās: LU – 29%, LUCFI – 34%, LU Fizikas institūtā – 15%, LUMII – 4%. Salīdzinoši neliels skaits pētnieku ir arī RTU – 7%. Mazāk par 10% zinātnieku un pētnieku ir vēl sešās dažādās institūcijās (VeA, DU, FEI, BFPI, EDI, OSI).

13.ilustrācija. *Vecuma struktūra fizikas zinātnēs (IZM, 2013)*

Ķīmijas zinātnēs Latvijā strādā 12,8% zinātnieku un pētnieku jeb 423. 60 un vairāk gadu ir sasnieguši 44%, bet vecāki par 50 gadiem ir 44% no kopējiem ķīmijas zinātnē strādājošajiem zinātniekiem un pētniekiem. Pozitīvi, ka vecuma grupā līdz 30 gadiem ir 29% zinātniskā un pētniecības personāla (skatīt .ilustrāciju). Visvairāk ķīmijas nozares zinātnieku strādā OSI (52%), 21% ķīmijas nozares zinātnieku un pētnieku strādā RTU, un 4% – RTU Neorganiskās ķīmijas institūtā. 43 jeb 10% ķīmijas nozares zinātnieku un pētnieku strādā LVKĶI, LU attiecīgi 9%. 4% zinātnieku un pētnieku strādā citās institūcijās (BIOR, LZA, FEI, BFPI, RPIVA).

14.ilustrācija. *Vecuma struktūra ķīmijas zinātņu nozarē (IZM, 2013)*

Zemes zinātnēs un ar tām saistītajās vides zinātņu nozarēs strādā 91 zinātnieks un pētnieks jeb 2,8% no kopējā Latvijas zinātnieku un pētnieku skaita. Vecuma struktūra norāda uz salīdzinoši mazu vecākās paaudzes zinātnieku un pētnieku īpatsvaru, piemēram, tikai 9% zinātnieku un pētnieku ir sasnieguši 60 un vairāk gadu vecumu, 23% zinātnieku un pētnieku ir 50 un vairāk gadu (skatīt .ilustrāciju). 45% zinātnieku un pētnieku strādā LU, 4% − LU Bioloģijas institūtā, 24% − RTU, 18% −Latvijas Hidroekoloģijas institūtā. Kopumā 9% zinātnieku un pētnieku strādā citās institūcijās (RA, BFPI, DU, FEI, LZA, RSU).

15.ilustrācija. *Vecuma struktūra zemes zinātnēs un ar tām saistītajās vides zinātņu nozarēs (IZM, 2013)*

Bioloģijas zinātņu nozarēs Latvijā strādā 12% no visiem Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem jeb 407 cilvēki. Kopumā vecuma struktūra ir salīdzinoši izlīdzināta, tomēr 25% zinātnieku un pētnieku ir sasnieguši 60 un vairāk gadu, savukārt 50 un vairāk gadu ir sasnieguši 45% no visiem bioloģijas zinātņu zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem (skatīt .ilustrāciju). Bioloģijas zinātnes cilvēkresursu sadalījumā institūcijās ir redzama izteikta fragmentācija, jo kopumā ir pārstāvētas 17 dažādas institūcijas. Vislielākā cilvēkresursu koncentrācija ir LU un ar to saistītās struktūrās – 40% (LU – 23%; LU Bioloģijas institūtā – 17%), salīdzinoši liels pētnieku skaits ir arī LBPSC – 28%. Pārējās institūcijās ir salīdzinoši mazs pētnieku skaits: RSU – 7%, Latvijas Hidroekoloģijas institūtā – 5%, BIOR – 5%, OSI – 4%, Nacionālajā Botāniskajā dārzā – 3%. 8% bioloģijas zinātņu pētnieku strādā citās Latvijas zinātnes un pētniecības institūcijās (DU, RTU, SIGRA, RPIVA, LVKĶI, LZA, LUCFI, RA, VPLSI).

16.ilustrācija. *Vecuma struktūra bioloģijas zinātnēs (IZM, 2013)*

#### Inženierzinātnes un tehnoloģiju zinātnes

Inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs vislielākie cilvēkresursi ir materiālzinātnēs – 25%, vismazāk ir biotehnoloģijās – 2%, pārējās inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātņu nozarēs sadalījums ir līdzvērtīgs (13 līdz 16%) (skatīt 17.ilustrāciju). Lielākais īpatsvars cilvēkresursiem vecuma grupā līdz 40 gadiem ir elektronikas un elektrotehnikas zinātnēs (62%), savukārt vislielākais to zinātnieku un pētnieku īpatsvars, kuri sasnieguši 60 un vairāk gadu vecumu, ir mašīnbūves zinātnēs.

17.ilustrācija. *Cilvēkresursu sadalījums inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs (IZM, 2013)*

Būvniecības un civilās inženierzinātnes jomā Latvijā kopumā strādā 120 zinātnieku un pētnieku jeb 3,6% no Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem. Kaut arī 30% zinātnieku un pētnieku ir sasnieguši 60 un vairāk gadu vecumu, pozitīvi ir vērtējams tas, ka zinātnieki un pētnieki gan vecuma grupā līdz 30 gadiem, gan vecuma grupā no 30 līdz 39 gadiem ir 44% no visiem zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem būvniecības un civilo inženierzinātņu jomā (skatīt .ilustrāciju). Minētajā jomā 93% cilvēkresursu ir koncentrējušies RTU, savukārt pārējie 7% ir trīs dažādās institūcijās (LU, LLULTZI, LJA).

18.ilustrācija. *Vecuma struktūra būvniecības zinātnēs un civilajās inženierzinātnēs (IZM, 2013)*

Elektronikas un elektrotehnikas zinātnēs kopumā strādā 121 zinātnieks un pētnieks jeb 3,7% no visiem Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem. Pozitīvi, ka 62% zinātnieku un pētnieku ir vecumā līdz 40 gadiem (skatīt 19.ilustrāciju). 70% zinātnieku un pētnieku strādā RTU, 21% − EDI, 8% strādā sešās citās institūcijās (VeA, BFPI, LUMII, LLULTZI, OSI, FEI).

19.ilustrācija. *Vecuma struktūra elektrotehnikas un elektronikas zinātnēs (IZM, 2013)*

Mašīnbūves zinātņu jomās ir vērojama izteikta zinātnieku un pētnieku novecošanās problēma. 47% zinātnieku un pētnieku ir sasnieguši 60 un vairāk gadu vecumu, savukārt 50 un vairāk gadu ir sasnieguši jau 54% zinātnieku un pētnieku (skatīt .ilustrāciju). Kopumā mašīnbūves zinātņu jomās Latvijā strādā 112 cilvēku jeb 3,4% no kopējā Latvijas zinātnieku un pētnieku skaita.73% zinātnieku un pētnieku strādā RTU, 12% zinātnieku un pētnieku − EDI, 9% zinātnieku un pētnieku − LU Polimēru mehānikas institūtā, pārējie 6% zinātnieku un pētnieku strādā trīs citās institūcijās (BFPI, RA, LLULTZI).

20.ilustrācija. *Vecuma struktūra mašīnbūves zinātņu nozarēs (IZM, 2013)*

Ķīmijas inženierzinātņu nozarē kopumā strādā 99 cilvēki jeb 3% no kopējā Latvijas zinātnē un pētniecībā strādājošo skaita. Kaut arī 35% ķīmijas inženierzinātņu nozarē zinātnē un pētniecībā strādājošo ir sasnieguši 60 un vairāk gadu, ir novērojama arī pozitīva tendence: 49% zinātnieku un pētnieku ir vecuma grupā līdz 40 gadiem (skatīt .ilustrāciju). 92% ķīmijas inženierzinātņu cilvēkresursu ir koncentrējušies RTU un vēl papildus 5% RTU Neorganiskās ķīmijas institūtā, 3% pārstāv LVKĶI.

21.ilustrācija. *Vecuma struktūra ķīmijas inženierzinātņu nozarē (IZM, 2013)*

Materiālzinātnēs Latvijā strādā 5,6% no kopējā zinātnieku un pētnieku skaita jeb 185 zinātnieki un pētnieki. 36% zinātnieku un pētnieku ir sasnieguši 60 un vairāk gadu, savukārt 47% zinātnieku un pētnieku ir sasnieguši 50 un vairāk gadu vecumu (skatīt .ilustrāciju). Vecuma grupā no 30 līdz 39 gadiem ir 24% zinātnieku un pētnieku, bet to zinātnieku un pētnieku skaits, kuriem ir mazāk par 30 gadiem, ir uzskatāms par nepietiekamu, lai nodrošinātu pieprasījumu. 55% resursu koncentrējas RTU, 14% − LVKĶI, 14% − LU Polimēru mehānikas institūtā, 7% − LUCFI, 6% − Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūtā, pārējie 4% zinātnieku un pētnieku materiālzinātnēs strādā LU, LLU, BFPI.

22.ilustrācija. *Vecuma struktūra materiālzinātnēs (IZM, 2013)*

Vides inženierzinātnēs Latvijā strādā 98 zinātnieki un pētnieki jeb 3% no kopējā Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursu skaita. 43% zinātnieku un pētnieku ir 60 un vairāk gadu, kas ir būtiska daļa no zinātnes nozarē pārstāvēto cilvēkresursu skaita (skatīt .ilustrāciju). 49% cilvēkresursu koncentrēti LZA Fizikālās enerģētikas institūtā, 45% −RTU, pārējie 6 % − LLU, RA un Latvijas Hidroekoloģijas institūtā.

23.ilustrācija. *Vecuma struktūra vides inženierzinātnēs (IZM, 2013)*

Biotehnoloģiju zinātnē Latvijā nodarbināti 12 zinātnieku un pētnieku jeb tikai 0,4% no visiem Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem (skatīt 24.ilustrāciju). 5 strādā RTU, 4 – LBPSC, pa vienam pētniekam ir RSU, LU, LVKĶI.

24.ilustrācija. *Vecuma struktūra biotehnoloģiju zinātnē (IZM, 2013)*

#### Medicīnas un veselības zinātnes

Medicīnas un veselības zinātņu nozarē Latvijā kopumā nodarbināti 210 zinātnieku un pētnieku jeb 6,4% no kopējā Latvijas zinātnieku un pētnieku skaita. Kopumā vērojams salīdzinoši vienmērīgs sadalījums pa vecuma grupām, izņemot vecuma grupu līdz 30 gadiem, kurā ir tikai 12% zinātnieku un pētnieku (skatīt .ilustrāciju). Tas varētu būt izskaidrojams ar salīdzinoši ilgstošo mācību procesu medicīnas un veselības zinātnēs. 60% zinātnieku un pētnieku strādā RSU, 18% − LU, 10% −OSI, 9% − LSPA, un pārējie 4% − LBPCS.

25.ilustrācija. *Vecuma struktūra medicīnas un veselības zinātņu nozarēs (IZM, 2013)*

#### Lauksaimniecības zinātnes

Kopumā Latvijā lauksaimniecības zinātnēs, t.sk. lauksaimniecībā, mežsaimniecībā, zivsaimniecībā, lopkopībā un pienkopībā, veterinārajā zinātne un citās lauksaimniecības zinātnēs (pārtikas tehnoloģijas zinātnē, lauksaimniecības inženierzinātnē, lauksaimniecības ekonomikā) strādā 295 zinātnieki un pētnieki jeb 9% no kopējā zinātnē un pētniecībā nodarbināto skaita. 23% zinātnieku un pētnieku ir sasnieguši 60 un vairāk gadu vecumu, bet 43% ir sasnieguši 50 un vairāk gadu vecumu (skatīt .ilustrāciju).

26.ilustrācija. *Vecuma struktūra lauksaimniecības zinātnēs* *(IZM, 2013)*

Ja lauksaimniecības zinātnes cilvēkresursus skata atsevišķi mežsaimniecības un lauksaimniecības jomās (laukkopība, augļkopība un dārzkopība), tad situācija ir atšķirīga. Mežsaimniecības zinātņu jomā kopumā strādā 87 zinātnieki un pētnieki jeb 2,6% no kopējā zinātnieku un pētnieku skaita. 60% zinātnieku un pētnieku ir vecumā līdz 40 gadiem (skatīt .ilustrāciju). Savukārt laukkopības, augļkopības un dārzkopības zinātņu jomās kopumā darbojas 111 zinātnieku un pētnieku jeb 3,4% no Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem. Laukkopības, augļkopības un dārzkopības zinātnēs vecuma grupā līdz 40 gadiem ir tikai 33% pētnieku, bet savukārt vecuma grupā virs 50 gadiem ir 47% cilvēkresursu (skatīt .ilustrāciju).

Mežu zinātnes nozarē 90% cilvēkresursu ir koncentrējušies Latvijas Valsts mežzinātnes institūtā „Silava”, savukārt pārējie 10% − LLU, Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūtā, LVKĶI un RA.

Laukkopības, augļkopības un dārzkopības zinātņu nozarēs 26% cilvēku strādā Valsts Augļkopības institūtā, 22% − LLU, 18% − Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrā, 14% − Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā, 12% −LLU Zemkopības zinātniskajā institūtā, 7% − VPLSI, viens cilvēks darbojas RA, viens – SIGRA.

27.ilustrācija. *Vecuma struktūra mežsaimniecības zinātnēs (IZM, 2013)*

28.ilustrācija. *Vecuma struktūra laukkopības, augļkopības un dārzkopības zinātnēs (IZM, 2013)*

#### Sociālās zinātnes

Sociālajās zinātnēs strādā 425 Latvijas zinātnieku un pētnieku jeb 13% no Latvijas kopējiem zinātnes un pētniecības cilvēkresursiem. Vecuma struktūra ir ļoti izlīdzināta, visās vecuma grupās virs 30 gadu vecuma ir vidēji 22 līdz 26% cilvēku (virs 60 gadu vecuma ir 22% zinātnieku un pētnieku). Tomēr ļoti mazs skaits ir vecuma grupā līdz 30 gadu vecumam – tikai 2% pētnieku un zinātnieku (skatīt .ilustrāciju). 28% cilvēkresursu ir koncentrēti LU, papildus 5% ir LU Filozofijas un socioloģijas institūtā, 14% − LSPA, 12% – RTU, 7% − RPIVA, 6% − LiepU, 5% − RA, 5% − Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūtā, 4% − DU, 3% − BAT Biznesa tehnoloģiju institūtā, pārējos 12% veido LZA Ekonomikas institūts, VeA, LZA Stratēģisko pētījumu centrs, RSU, Banku augstskolas biznesa un finanšu pētniecības centrs, LLU, LZA, LKA, LUMII, SIGRA, LLULTZI.

29.ilustrācija. *Vecuma struktūra sociālajās zinātnēs (IZM, 2013)*

#### Humanitārās zinātnes

Humanitāro zinātņu jomā strādā 274 zinātnieku un pētnieku jeb 8% no kopējā Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursu skaita. Vecuma struktūra liecina par salīdzinoši mazu skaitu jauno zinātnieku un pētnieku vecuma grupā līdz 30 gadiem (skatīt .ilustrāciju). 73% no kopējiem cilvēkresursiem koncentrēti LU un ar to saistītos institūtos: 16% − LU Filozofijas un socioloģijas institūtā, 16% − LU Latvijas vēstures institūtā, 15% − LU Latviešu valodas institūtā, 11% − LU Literatūras, folkloras un mākslas institūtā, 10% − LU, 4% − LUMII. Pārējos 27% veido RA, VeA, LiepU, DU, LKA, LMA Mākslas vēstures institūts, RPIVA, JVLMA, LLU, LZA, RTU.

30.ilustrācija. *Vecuma struktūra humanitārajās zinātnēs (IZM, 2013)*

## Zinātnes un pētniecības jomu attīstības potenciāla novērtējums

Zinātnes apakšnozaru ekselence vērtēta publikāciju skaita ziņā un citējamības rādītāju ziņā, kas detalizēti atspoguļota šī pielikuma .nodaļā „Metodoloģija”. Izvērsts novērtējums ir atrodams 27.tabulā (skatīt šī pielikuma beigās ). Zinātņu nozares ir iedalītas trijās grupās: augsta zinātnes ekselence, vidēji augsta zinātnes ekselence un vidēja zinātnes ekselence. Zinātņu apakšnozares, kas nav minētas kādā no zinātnes ekselences grupām, nav uzrādījušas zinātnes un pētniecības ekselences rādītājus virs noteiktajiem kritērijiem.

### Augstas zinātnes ekselences rādītāji

Visaugstākos zinātnes ekselences rādītājus gan publikāciju skaita ziņā, gan citējamības ziņā uzrāda 17 zinātnes apakšnozares (skatīt .tabulu). Dabaszinātnes pārstāv tikai fizikas zinātņu apakšnozares: cietvielu fizika, optika, pielietojamā fizika, atomu, molekulārā un ķīmiskā fizika. No inženierzinātnēm un tehnoloģiju zinātnēm vislabākos rezultātus uzrāda elektrotehnika un elektronikas inženierzinātne, mehānika, gan daudznozaru materiālzinātne, gan atsevišķas materiālzinātņu jomas − keramikas materiālzinātnes un kompozītu materiālzinātnes jomas. Ļoti labi zinātnes ekselences rādītāji ir biotehnoloģiju un pielietojamās mikrobioloģijas zinātnei, kā arī instrumentu zinātnei. Medicīnas un veselības zinātnēs augstākos ekselences radītājus demonstrē farmakoloģija un farmācija, imunoloģija, onkoloģija, sirds un asinsvadu sistēmas, vispārējā un internā medicīna, kā arī infekciju slimību zinātņu apakšnozare. Neviena no sociālajām vai humanitārajām zinātnēm neuzrāda augstus salīdzinošos zinātnes ekselences rādītājus.

Papildinot novērtējumu ar cilvēkresursu analīzes datiem, ir secināms, ka fizikas zinātnēs pastāv zinātnes ekselence, kas ir bāze tālākai attīstībai. Pozitīvi, ka fizikas zinātnēs ir koncentrēti salīdzinoši lieli zinātnieku un pētnieku cilvēkresursi. Savukārt kā riska faktors ir uzskatāms fakts, ka 47% zinātnieku un pētnieku ir vecāki par 50 gadiem. Tas nozīmē, ka nozarei īpaši jāpievērš uzmanība zināšanu pārmantojamības jautājumiem un jaunu zinātnieku un pētnieku attīstīšanai.

No inženierzinātnēm un tehnoloģiju zinātnēm elektrotehnikas un elektronikas inženierzinātņu apakšnozarē papildus zinātnes ekselencei pozitīvi ir tas, ka ir salīdzinoši daudz jauno zinātnieku un pētnieku (62% zinātnieku un pētnieku ir vecumā līdz 40 gadiem). Tas ir ļoti pozitīvs rādītājs nākotnes attīstībai. Ņemot vērā nozares potenciālu, būtu nepieciešams palielināt kopējo cilvēkresursu skaitu elektronikas un elektrotehnikas apakšnozarē, jo tas vērtējams kā salīdzinoši neliels (3,7%).

14.tabula. *Zinātnes apakšnozares ar augstas zinātnes ekselences rādītājiem*

|  |
| --- |
| Dabaszinātnes |
| Cietvielu fizika |
| Optika |
| Pielietojamā fizika |
| Atomu, molekulārā un ķīmiskā fizika |
| Inženierzinātnes un tehnoloģiju zinātnes |
| Instrumenti |
| Elektrotehnika un elektronikas inženierzinātne |
| Mehānika |
| Keramikas materiālzinātne |
| Kompozītu materiālzinātne |
| Daudznozaru materiālzinātne |
| Biotehnoloģijas un pielietojamā mikrobioloģija |
| Medicīnas un veselības zinātnes |
| Farmakoloģija un farmācija |
| Imunoloģija |
| Onkoloģija |
| Sirds un asinsvadu sistēmas |
| Vispārējā un internā medicīna |
| Infekciju slimības |

Trīs zinātnes apakšnozares no materiālzinātņu apakšnozarēm ir uzrādījušas augstus zinātnes ekselences rādītājus. Līdzīgi kā fizikas zinātnēs, riska faktors ir vecuma struktūra un zināšanu pārmantojamības jautājumi, jo 47% zinātnieku un pētnieku nozarē ir vecāki par 50 gadiem. Pozitīvi, ka kopējais pētnieku skaits ir salīdzinoši liels – 5,6%.

Riska grupā ir mašīnbūves zinātņu nozares mehānikas apakšnozare, jo augstos zinātnes ekselences rādītājus papildina zināšanu pārmantojamības problēma – 47% zinātnieku mašīnbūves zinātņu jomā ir vecāki par 60 gadiem, tāpat arī kopējais zinātnieku un pētnieku skaits ir vērtējams kā salīdzinoši neliels (kopā mašīnbūves nozarē ir tikai 112 zinātnieku un pētnieku).

Biotehnoloģiju apakšnozarē ir tikai 12 zinātnieku un pētnieku, Ņemot vērā zinātnes apakšnozares zinātnes ekselences rādītājus, visticamāk tas norāda, ka zinātnieki un pētnieki, kas strādā šajā jomā, formāli pārstāv citu zinātņu nozari (piemēram, dabaszinātņu bioloģijas zinātnes nozari). Tomēr tas apliecina arī faktu, ka nozarei ir potenciāls un tā izmantošanai ir nepieciešams palielināt cilvēkresursu skaitu tieši šajā zinātnes apakšnozarē.

Medicīnas un veselības zinātņu nozares: farmakoloģija un farmācija, imunoloģija, onkoloģija, sirds un asinsvadu sistēmas, vispārējā un internā medicīna, infekciju slimības uzrāda ļoti augstus zinātnes ekselences rādītājus; kā risks ir uzskatāms nozarē strādājošo zinātnieku un pētnieku skaits – tikai 6,4% no kopējā Latvijas zinātnieku un pētnieku skaita.

### Vidēji augstas zinātnes ekselences rādītāji

Vidēji augstus zinātnes ekselences rādītājus demonstrē 34 zinātņu apakšnozares (skatīt .tabulu). Lielākajai daļai no šajā grupā iekļautajām nozarēm publikāciju skaits ir virs vidējā publikāciju skaita rādītāja, arī citējamība ir virs vidējā rādītāja salīdzinājumā ar pasauli, tomēr tās neieņem pirmās vietas nevienā no šiem rādītājiem.

No dabaszinātnēm vidēji augstus zinātnes ekselences rādītājus uzrāda matemātikas zinātņu apakšnozares: matemātika un pielietojamā matemātika. Nozares tālākai attīstībai būtisks priekšnoteikums ir cilvēkresursi, jo kopumā nozarē strādā tikai 50 zinātnieku, no kuriem 77% ir vecāki par 50 gadiem.

Datorzinātņu un informātikas zinātņu nozares apakšnozares: datorprogrammēšana, informācijas sistēmas, mākslīgais intelekts, datorzinātnes teorija un metodika ir sasniegušas vidēji augstus zinātnes ekselences rādītājus. Uz nozares potenciālu norāda tas, ka zinātnieku un pētnieku skaits vecumā līdz 40 gadiem ir 53% no kopējiem nozares cilvēkresursiem.

No fizikas zinātnēm vidēji augstus zinātnes ekselences rādītājus ir sasniegusi šķidrumu un plazmas fizikas apakšnozare, kas papildina fizikas nozares ar salīdzinoši augstiem zinātnes ekselences rādītājiem.

No ķīmijas nozarēm organiskā ķīmija un polimēru zinātne uzrāda vidēji augstus zinātnes ekselences rādītājus. Ķīmijas zinātņu attīstības potenciāla pozitīvā iezīme ir lielais cilvēkresursu skaits nozarē (12,8%).

Zemes zinātne un ar to saistītās vides zinātņu nozares, vides zinātņu apakšnozares arī iekļaujas vidēji augstas zinātnes ekselences apakšnozaru grupā. Nozares attīstību var veicināt tas, ka 77% pētnieku ir vecumā līdz 50 gadiem.

No bioloģijas zinātnēm augu zinātne, bioķīmija un molekulārā bioloģija, kā arī ģenētika ir apakšnozares ar vidēji augstiem zinātnes ekselences rādītājiem. Nozares priekšrocība ir salīdzinoši lielais pētnieku skaits (12,33%) bioloģijas zinātnēs kopumā.

No inženierzinātnēm un tehnoloģiju zinātnēm vidēji augstus zinātnes ekselences rādītājus ir sasniegušas trīs apakšnozares: spektroskopija, mašīnbūve, kā arī kodolzinātne un tehnoloģijas. Abām mašīnbūves zinātņu nozares apakšnozarēm – mašīnbūvei, kā arī kodolzinātnei un tehnoloģijām – pastāv zināšanu pārmantojamības risks, jo kopējais mašīnbūves nozarē strādājošo zinātnieku un pētnieku skaits ir neliels (3,4%), 47% zinātnieku un pētnieku ir sasnieguši 60 un vairāk gadu vecumu.

Vidēji augstu zinātnes ekselenci ir sasniegušas 14 medicīnas un veselības zinātņu apakšnozares: pētnieciskā un eksperimentālā medicīna, neirozinātne, pataloģija, toksikoloģija, perifēro asinsvadu slimības, ķirurģija, klīniskā neiroloģija, endokrinoloģija un metabolisms, radioloģija, gastroenteroloģija un hepatoloģija, ginekoloģija un dzemdniecība, psihiatrija, elpošanas sistēmas, kā arī sabiedrības, vides veselība un arodveselība. Risks ir nozarē strādājošo zinātnieku un pētnieku skaits – tikai 6,4% no kopējā Latvijas zinātnieku un pētnieku skaita strādā medicīnas un veselības zinātņu jomās.

Vidēji augstu zinātnes ekselenci ir sasniegušas vairākas lauksaimniecības zinātņu apakšnozares: agronomija, dārzkopība, lauksaimniecības inženierzinātne un pārtikas zinātne un tehnoloģijas. Viena no nozares attīstības problēmām ir mazais pētnieku skaits un zinātnieku un pētnieku novecošanās. Laukkopības, augļkopības un dārzkopības zinātnēs vecuma grupā līdz 40 gadiem ir tikai 33% zinātnieku un pētnieku, bet 47% cilvēkresursu ir vecāki par 50 gadiem.

15.tabula. *Zinātņu apakšnozares ar vidēji augstas zinātnes ekselences rādītājiem*

|  |
| --- |
| Dabaszinātnes |
| Matemātika |
| Pielietojamā matemātika |
| Datorprogrammēšana |
| Informācijas sistēmas |
| Mākslīgais intelekts |
| Datorzinātnes teorija un metodika |
| Šķidrumu un plazmas fizika |
| Organiskā ķīmija |
| Polimēru zinātne |
| Vides zinātne |
| Augu zinātne |
| Bioķīmija un molekulārā bioloģija |
| Ģenētika un pārmantojamība |
| Inženierzinātnes un tehnoloģiju zinātnes |
| Mašīnbūve |
| Kodolzinātne un tehnoloģijas |
| Spektroskopija |
| Medicīnas un veselības zinātnes |
| Pētnieciskā un eksperimentālā medicīna |
| Neirozinātne |
| Patoloģija |
| Toksikoloģija |
| Perifēro asinsvadi slimības |
| Ķirurģija |
| Klīniskā neiroloģija |
| Endokrinoloģija un metabolisms |
| Radioloģija, kodolmedicīna un medicīnas attēlveidošana |
| Gastroenteroloģija un hepatoloģija |
| Ginekoloģija un dzemdniecība |
| Psihiatrija |
| Elpošanas sistēmas |
| Sabiedrības, vides veselība un arodveselība |
| Lauksaimniecības zinātnes |
| Agronomija |
| Dārzkopība |
| Lauksaimniecības inženierzinātne |
| Pārtikas zinātne un tehnoloģijas |

### Vidējas zinātnes ekselences rādītāji

Vidējas zinātnes ekselences grupā ir iekļautas tās zinātņu apakšnozares, kas ir virs vidējā rādītāja vai nu publikāciju skaita ziņā, vai citējamības ziņā, bet abās kategorijās virs vidējā rādītāja rezultātus nav uzrādījušas (skatīt .tabulu).

16.tabula. *Zinātņu nozares ar demonstrētu vidējas zinātnes ekselenci*

|  |
| --- |
| Dabaszinātnes |
| Fizikālā ķīmija |
| Inženierzinātnes un tehnoloģiju zinātnes |
| Nanotehnoloģijas |
| Automatizācija un kontroles sistēmas |
| Medicīnas tehnoloģijas |
| Biomedicīnas inženierzinātne |
| Enerģija |
| Medicīnas un veselības zinātnes |
| Rehabilitācija |
| Sociālās zinātnes |
| Psiholoģija |
| Bizness |
| Vadība |
| Darbību izpēte un vadība (*Operations Management*) |
| Izglītība un izglītības izpēte |
| Speciālā izglītība |
| Sociālo jautājumu zinātne |
| Plānošana un attīstība |
| Vides studijas |
| Humanitārās zinātnes |
| Valoda un lingvistika |
| Vēsture |
| Filozofija |

# Secinājumi

1. Kopējais Latvijas zinātnisko publikāciju skaits ir neliels; jāatzīmē, ka pēdējos sešos gados Latvijas zinātnisko publikāciju skaits ir palielinājies.
2. Latvijā samazinās gan kopējais iedzīvotāju skaits, gan to cilvēku skaits, kas turpina izglītību augstskolās; galvenās studiju jomas ir sociālajās un humanitārajās zinātnēs. Akadēmiskā personāla novecošanās, mazs doktorantu skaits un fragmentēta infrastruktūra ir būtiski riski Latvijas zinātnes un pētniecības tālākai attīstībai.
3. Latvija nākotnē var saskarties ar kvalitatīva zinātnes un pētniecības personāla trūkumu – par to liecina personāla vecuma struktūra. Saskaņā ar Izglītības un zinātnes ministrijas datiem 27 procentiem akadēmiskā personāla ir 60 un vairāk gadu. Skatoties ilgtermiņā, riska grupa ir tas akadēmiskais personāls, kas ir vecuma grupā no 50 līdz 59 gadiem, jo 10 līdz 15 gadu laikā arī tas būs sasniedzis pensijas vecumu. Kopumā 42% no Latvijas akadēmiskā personāla ir vecāki par 50 gadiem, un, domājot par nākotnes izglītības sistēmas un zinātnes attīstību, Latvijai šie dati ir noteikti jāņem vērā.
4. Kaut arī lielā daļā zinātņu apakšnozaru ir izteikti šaura zināšanas koncentrēšanās vienā vai divās institūcijās, lielā daļā gadījumu ir vērojama izteikta zināšanu fragmentācija starp institūcijām, kas nav vadošās (starp „ne-vadošajām institūcijām”). Zināšanu fragmentācija ir vērojama arī vienas institūcijas ietvaros starp vairākiem institūtiem.
5. Visaugstākos zinātnes ekselences rādītājus gan publikāciju skaita, gan citējamības ziņā uzrāda 17 zinātnes apakšnozares. Dabaszinātnes pārstāv tikai fizikas zinātņu apakšnozares: cietvielu fizika, optika, pielietojamā fizika, atomu, molekulārā un ķīmiskā fizika. No inženierzinātnēm un tehnoloģiju zinātnēm vislabākos rezultātus uzrāda elektrotehnika un elektronikas inženierzinātne, mehānika, gan daudznozaru materiālzinātne, gan atsevišķas materiālzinātņu jomas (keramikas un kompozītmateriālu joma). Ļoti labi zinātnes ekselences rādītāji ir biotehnoloģijām un pielietojamai mikrobioloģijai, kā arī instrumentu zinātnei. Medicīnas un veselības zinātnēs augstākos zinātnes ekselences radītājus demonstrē farmakoloģija un farmācija, imunoloģija, onkoloģija, sirds un asinsvadu sistēmas, vispārējā un internā medicīna, kā arī infekciju slimību zinātņu apakšnozare. Neviena no sociālajām vai humanitārajām zinātnēm neuzrāda augstus salīdzinošos zinātnes ekselences rādītājus.

# Avoti

**Latviešu valodā**

Ādamsone, B., & Cīrule, K. (2013). *Datubāze "Latvijas zinātnieki"*. Latvijas Zinātņu akadēmija. (Pieejams vietnē www.lza.lv)

Iglītības un zinātnes ministrija. (2013). *Cilvēkresursi Latvijas zinātnē un pētniecībā* - pašnovērtējums. Excel datubāze.

Izglītības un zinātnes ministrija. (2012). *Statistika par augstāko izglītību*. (Lejuplādēts no www.izm.gov.lv)

FIDEA. (2013). *Latvijas zinātņu apakšnozaru proporcijas aprēķini pasaulē un Eiropas Savienībā pēc Thomson & Reuters ISI Web of Science datiem par laika periodu 2002.-2012.*

FIDEA. (2013. gada 18.-20.. jūnijs). *Videoarhīvs.* (Lejuplādēts no RIS3 projekta vietnes: www.ris3.lv)

Kristapsons, J. (2013). *Priekšlikumi turpmākai doktora studiju programmu, grupētu pa studiju virzieniem, pilnveidei, uzlabošanai un attīstībai, konsolidācijai, slēgšanai*.

LR Centrālā Statistikas pārvalde. (2012). *Izglītības un zinātnes statistikas dati*. (Lejuplādēts no www.csb.gov.lv)

**Angļu valodā**

Arnold, E., Grinice, E., & Reid, A. (2013). *Latvia: Innovation System Review - Draft for DIsussion.* Technopolis Group.

European Commission. (2013). *Innovation Union Scoreboard 2013.*

Thomson Reuters. (2013). *ISI Web of Science datubāzes dati par Latvijas zinātniskajām publikācijām no 2002-2012.*

# Datu tabulas

17.tabula. *Zinātņu apakšnozares, kuru publikāciju skaits ir virs vidējā katrā no 6 OECD zinātņu nozaru kategorijām*

| Kopā |  | OECD Zinātņu nozares | Web of Science kategorijas | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 206 | 1.1 | Matemātika | Pielietojamā matemātika | 4 | 41 | 10 | 36 | 7 | 29 | 25 | 17 | 17 | 13 | 7 |
| 103 | 1.1 | Matemātika | Matemātika |  | 3 | 3 | 10 | 3 | 18 | 14 | 11 | 12 | 15 | 14 |
| 299 | 1.2 | Datorzinātnes un informātika | Datorzinātnes, teorija un metodes | 15 | 10 | 15 | 33 | 11 | 29 | 71 | 31 | 48 | 16 | 20 |
| 279 | 1.2 | Datorzinātnes un informātika | Datorzinātnes, informācijas sistēmas | 9 | 9 | 10 | 12 | 33 | 12 | 76 | 39 | 40 | 22 | 17 |
| 245 | 1.2 | Datorzinātnes un informātika | Datorzinātnes, mākslīgais intelekts | 25 | 18 | 9 | 33 | 41 | 20 | 18 | 30 | 26 | 20 | 5 |
| 166 | 1.2 | Datorzinātnes un informātika | Starpdisciplinārās datorzinātnes | 4 | 13 | 7 | 30 | 31 | 8 | 35 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 116 | 1.2 | Datorzinātnes un informātika | Datorzinātnes, programmēšana | 17 | 8 | 4 | 2 | 9 | 17 | 26 | 16 | 8 | 4 | 5 |
| 584 | 1.3 | Fizikas zinātnes | Fizika, cietvielu fizika | 71 | 42 | 39 | 42 | 47 | 70 | 57 | 63 | 27 | 81 | 45 |
| 355 | 1.3 | Fizikas zinātnes | Pielietojamā fizika | 28 | 23 | 23 | 24 | 13 | 25 | 43 | 45 | 31 | 56 | 44 |
| 337 | 1.3 | Fizikas zinātnes | Optika | 34 | 43 | 25 | 40 | 14 | 27 | 34 | 19 | 30 | 40 | 31 |
| 164 | 1.3 | Fizikas zinātnes | Šķidrumu un plazmas fizika | 21 | 7 | 10 | 7 | 13 | 18 | 14 | 16 | 27 | 13 | 18 |
| 160 | 1.3 | Fizikas zinātnes | Atomu, molekulārā un ķīmiskā fizika | 20 | 10 | 11 | 11 | 10 | 12 | 35 | 9 | 14 | 13 | 15 |
| 116 | 1.3 | Fizikas zinātnes | Starpdisciplinārā fizika | 5 | 2 | 9 | 12 | 10 | 6 | 9 | 8 | 11 | 23 | 21 |
| 315 | 1.4 | Ķīmijas zinātnes | Organiskā ķīmija | 48 | 32 | 32 | 25 | 17 | 38 | 20 | 28 | 15 | 21 | 39 |
| 215 | 1.4 | Ķīmijas zinātnes | Polimēru zinātne | 20 | 22 | 21 | 19 | 20 | 24 | 19 | 17 | 14 | 15 | 24 |
| 174 | 1.4 | Ķīmijas zinātnes | Fizikālā ķīmija | 20 | 15 | 22 | 12 | 15 | 11 | 15 | 12 | 9 | 19 | 24 |
| 191 | 1.5 | Zemes zin. un ar to saistītās vides zin. | Vides zinātnes | 13 | 40 | 9 | 9 | 14 | 19 | 12 | 17 | 13 | 28 | 17 |
| 232 | 1.6 | Bioloģijas zinātnes | Bioķīmija un molekulārā bioloģija | 16 | 20 | 17 | 26 | 27 | 22 | 23 | 18 | 21 | 18 | 24 |
| 97 | 1.6 | Bioloģijas zinātnes | Ģenētika un pārmantojamība | 11 | 4 | 12 | 7 | 4 | 10 | 6 | 8 | 6 | 12 | 17 |
| 96 | 1.6 | Bioloģijas zinātnes | Augu zinātne | 11 | 7 | 12 | 6 | 5 | 5 | 7 | 15 | 4 | 17 | 7 |
| 192 | 2.10 | Nanotehnoloģijas | Nanozinātne un nanotehnoloģijas | 1 |  | 1 | 5 | 6 | 36 | 9 | 15 | 11 | 42 | 66 |
| 133 | 2.11 | Citas inženierzinātnes un tehnoloģijas | Spektroskopija | 7 | 14 | 14 | 8 | 7 | 13 | 23 | 22 | 6 | 12 | 7 |
| 125 | 2.11 | Citas inženierzinātnes un tehnoloģijas | Instrumenti | 18 | 6 | 15 | 8 | 4 | 22 | 6 | 14 | 10 | 10 | 12 |
| 565 | 2.2 | Elektronika un elektrotehnika | Elektronika un elektrotehnika | 35 | 12 | 6 | 15 | 27 | 61 | 119 | 77 | 63 | 95 | 55 |
| 133 | 2.2 | Elektronika un elektrotehnika | Automatizācija un kontroles sistēmas | 12 | 11 | 1 | 10 | 12 | 4 | 15 | 16 | 24 | 21 | 7 |
| 309 | 2.3 | Mašīnbūve | Mehānika | 24 | 28 | 25 | 25 | 22 | 38 | 32 | 26 | 34 | 24 | 31 |
| 174 | 2.3 | Mašīnbūve | Kodolzinātne un tehnoloģijas | 37 | 11 | 22 | 7 | 7 | 13 | 15 | 20 | 20 | 12 | 10 |
| 117 | 2.3 | Mašīnbūve | Mašīnbūve | 3 | 6 | 3 | 6 | 5 | 15 | 25 | 11 | 34 | 6 | 3 |
| 765 | 2.5 | Materiālzinātņu inženierzinātnes | Daudzdisciplinārā materiālzinātne | 50 | 68 | 50 | 57 | 41 | 82 | 47 | 41 | 52 | 161 | 116 |
| 211 | 2.5 | Materiālzinātņu inženierzinātnes | Kompozītu materiālzinātne | 21 | 21 | 23 | 24 | 20 | 16 | 21 | 17 | 12 | 13 | 23 |
| 115 | 2.5 | Materiālzinātņu inženierzinātnes | Keramikas materiālzinātne | 14 | 7 | 18 | 10 | 8 | 15 | 6 | 7 | 3 | 16 | 11 |
| 167 | 2.6 | Medicīnas inženierzinātne | Biomedicīnas inženierzinātne | 24 | 4 | 3 | 4 | 3 | 10 | 49 | 13 | 18 | 15 | 24 |
| 104 | 2.7 | Vides inženierzinātne | Vides inženierzinātne |  | 2 | 2 | 26 | 3 | 25 | 9 | 11 | 3 | 18 | 5 |
| 165 | 2.8 | Vides biotehnoloģijas | Biotehnoloģijas un pielietojamā mikrobioloģija | 10 | 8 | 10 | 8 | 4 | 15 | 11 | 8 | 58 | 14 | 19 |
| 157 | 3.1 | Vispārējā medicīna | Farmakoloģija un farmācija | 8 | 5 | 21 | 8 | 16 | 20 | 18 | 14 | 10 | 24 | 13 |
| 129 | 3.1 | Vispārējā medicīna | Neirozinātnes | 2 | 2 | 11 | 14 | 5 | 8 | 52 | 5 | 12 | 9 | 9 |
| 107 | 3.1 | Vispārējā medicīna | Imunoloģija | 13 | 4 | 10 | 11 | 11 | 5 | 10 | 7 | 15 | 7 | 14 |
| 66 | 3.1 | Vispārējā medicīna | Patoloģija | 2 | 2 | 3 |  | 4 | 5 | 6 | 3 | 14 | 10 | 17 |

| 48 | 3.1 | Vispārējā medicīna | Pētnieciskā un eksperimentālā medicīna | 2 | 5 | 4 | 1 | 5 | 1 | 7 | 5 | 7 | 3 | 8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 42 | 3.1 | Vispārējā medicīna | Toksikoloģija |  | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 9 | 3 | 8 | 4 |
| 197 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Onkoloģija | 14 | 3 | 11 | 15 | 13 | 17 | 17 | 17 | 29 | 25 | 36 |
| 144 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Sirds un asinsvadu sistēmas | 8 | 5 | 5 | 11 | 11 | 12 | 5 | 23 | 16 | 26 | 22 |
| 113 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Perifēro asinsvadu slimības | 8 | 9 | 40 | 9 | 6 | 3 | 8 | 3 | 10 | 15 | 2 |
| 112 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Ķirurģija | 8 | 7 | 2 | 6 | 10 | 6 | 43 | 11 | 4 | 11 | 4 |
| 81 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Vispārējā un internā medicīna | 2 | 3 | 2 | 2 | 5 | 6 | 4 | 6 | 6 | 19 | 26 |
| 78 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Klīniskā neiroloģija | 2 | 4 | 6 | 11 | 5 | 7 | 8 | 2 | 7 | 12 | 14 |
| 76 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Endokrinoloģija un metabolisms | 9 | 2 | 3 | 6 | 2 | 8 | 13 | 4 | 15 | 6 | 8 |
| 64 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Radioloģija un kodolmedicīna | 13 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 8 | 5 | 12 | 7 |
| 53 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Gastroenteroloģija un hepatoloģija | 1 |  | 2 | 1 | 2 | 3 | 7 | 3 | 11 | 8 | 15 |
| 52 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Ginekoloģija un dzemdniecība | 1 |  | 2 | 4 | 5 | 4 | 2 | 5 | 6 | 13 | 10 |
| 48 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Psihiatrija |  | 2 | 3 | 2 | 6 | 2 | 3 | 4 | 8 | 9 | 9 |
| 46 | 3.2 | Klīniskā medicīna | Elpošanas sistēmas |  | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 6 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| 88 | 3.3 | Veselības zinātnes | Sabiedrības, vides un arodveselība | 5 | 3 | 4 | 10 | 6 | 9 | 5 | 8 | 12 | 13 | 13 |
| 84 | 3.3 | Veselības zinātnes | Infekciju slimības | 2 | 9 | 6 | 9 | 4 | 6 | 11 | 8 | 11 | 10 | 8 |
| 51 | 3.3 | Veselības zinātnes | Rehabilitācija | 1 | 3 | 5 |  |  | 4 | 1 | 34 |  | 1 | 2 |
| 146 | 4.1 | Lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība | Daudzdisciplinārā lauksaimniecība | 1 |  |  |  |  | 1 | 7 | 12 | 120 | 4 | 1 |
| 105 | 4.1 | Lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība | Agronomija | 14 | 11 | 5 | 23 | 4 | 30 | 3 |  | 5 | 3 | 7 |
| 92 | 4.1 | Lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība | Dārzkopība | 9 | 7 | 10 | 4 | 7 | 7 | 5 | 12 | 4 | 13 | 14 |
| 66 | 5.1 | Psiholoģija | Daudzdisciplinārā psiholoģija |  | 1 | 4 | 2 |  |  | 37 | 4 | 6 |  | 12 |
| 209 | 5.2 | Ekonomika un bizness | Ekonomika | 2 | 1 | 2 | 12 | 11 | 46 | 30 | 39 | 11 | 37 | 18 |
| 154 | 5.2 | Ekonomika un bizness | Bizness |  |  |  | 2 | 22 | 42 | 45 | 7 | 22 | 6 | 8 |
| 127 | 5.2 | Ekonomika un bizness | Vadība |  | 1 |  | 15 | 4 | 28 | 17 | 8 | 24 | 21 | 9 |
| 119 | 5.2 | Ekonomika un bizness | Darbību vadība (Operations Management) |  | 16 |  | 10 | 15 | 34 | 28 | 13 | 2 |  | 1 |
| 514 | 5.3 | Izglītības zinātnes | Izglītība un izglītības zinātnes |  |  | 1 | 7 | 6 | 55 | 92 | 82 | 53 | 120 | 98 |
| 177 | 5.3 | Izglītības zinātnes | Speciālā izglītība |  |  | 1 |  |  | 49 | 55 | 72 |  |  |  |
| 53 | 5.4 | Socioloģija | Sociālie jautājumi |  | 1 |  | 1 |  | 49 | 1 |  | 1 |  |  |
| 124 | 5.7 | Sociālā un ekonomiskā ģeogrāfija | Plānošana un attīstība |  |  | 1 | 9 | 1 | 15 |  | 39 | 50 | 6 | 3 |
| 62 | 5.7 | Sociālā un ekonomiskā ģeogrāfija | Vides studijas | 1 |  | 4 | 9 | 1 | 12 | 2 | 5 | 5 | 19 | 4 |
| 13 | 6.1 | Vēsture un arheoloģija | Vēsture | 2 | 1 |  | 2 | 1 |  | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 12 | 6.2 | Valodas un literatūra | Lingvistika |  |  |  | 1 |  |  | 6 | 2 | 1 |  | 2 |
| 7 | 6.2 | Valodas un literatūra | Valoda un lingvistika |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 1 |  | 2 |
| 12 | 6.3 | Filozofija, ētika un reliģija | Filozofija | 1 | 1 |  | 2 | 1 | 3 | 2 |  |  | 2 |  |
| 34 | 6.5 | Citas humanitārās zinātnes | Daudzdisciplinārās humanitārās zinātnes | 2 | 4 |  | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 |

18.tabula. *Vidējā izlīdzinātā publikāciju skaita dinamika pa trīs gadu periodiem laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam pa 39 OECD zinātņu nozaru kategorijām*

| (2010-2012)/ (2002-2004) | Publikāciju skaits | OECD zinātnes kategorija | OECD zinātnes kategorija | 2003-2005 | 2004-2006 | 2005-2007 | 2006-2008 | 2007-2009 | 2008-2010 | 2009-2012 | 2010-2012 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1,11 | 389 | 1. Dabaszinātnes | 1.01 Matemātika | 1,40 | 0,78 | 1,35 | 0,91 | 1,12 | 0,85 | 0,92 | 0,95 |
| 1,77 | 698 | 1. Dabaszinātnes | 1.02 Datorzinātnes un informātika | 1,14 | 1,40 | 1,15 | 1,51 | 0,97 | 1,11 | 071 | 0,84 |
| 1,30 | 1551 | 1. Dabaszinātnes | 1.03 Fizikas zinātnes | 0,92 | 0,95 | 1,13 | 1,06 | 1,09 | 0,97 | 1,12 | 1,04 |
| 0,87 | 979 | 1. Dabaszinātnes | 1.04 Ķīmijas zinātnes | 0,91 | 0,95 | 1,00 | 1,06 | 1,01 | 0,89 | 0,95 | 1,12 |
| 1,24 | 307 | 1. Dabaszinātnes | 1.05 Zemes zin. un ar to saistītās vides zinātnes | 1,01 | 0,69 | 1,13 | 1,06 | 1,03 | 0,99 | 1,30 | 1,13 |
| 1,49 | 914 | 1. Dabaszinātnes | 1.06 Bioloģijas zinātnes | 1,05 | 1,02 | 1,05 | 1,01 | 1,11 | 1,00 | 1,08 | 1,10 |
| 1,85 | 48 | 1. Dabaszinātnes | 1.07 Citas dabaszinātnes | 0,44 | 1,00 | 1,00 | 1,17 | 1,29 | 1,33 | 1,00 | 2,08 |
| 9,47 | 344 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.01 Būvniecība/ Civilās inženierzinātnes | 1,87 | 1,43 | 2,75 | 1,35 | 1,05 | 0,62 | 0,93 | 1,56 |
| 3,16 | 719 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.02 Elektrotehnika un elektronika | 0,73 | 1,30 | 2,23 | 1,89 | 1,18 | 0,93 | 0,80 | 0,91 |
| 1,10 | 582 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.03 Mašīnbūve | 0,82 | 0,89 | 1,12 | 1,26 | 1,15 | 1,11 | 0,88 | 0,95 |
| 1,56 | 37 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.04 Ķīmijas inženierzinātnes | 0,67 | 1,50 | 1,11 | 0,90 | 1,22 | 0,91 | 1,40 | 1,00 |
| 1,47 | 1130 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.05 Materiālu inženierzinātnes | 1,00 | 0,93 | 1,10 | 0,97 | 0,99 | 0,81 | 1,47 | 1,25 |
| 1,97 | 177 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.06 Medicīnas inženierzinātnes | 0,41 | 0,85 | 1,73 | 3,32 | 1,17 | 1,12 | 0,60 | 1,26 |
| 6,58 | 221 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.07 Vides inženierzinātnes | 3,00 | 1,06 | 2,29 | 0,92 | 1,21 | 0,55 | 1,30 | 1,14 |
| 3,25 | 165 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.08 Vides biotehnoloģijas | 0.93 | 0,85 | 1,23 | 1,11 | 1,13 | 2,26 | 1,04 | 1,14 |
| 6,00 | 30 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.09 Rūpnieciskās biotehnoloģijas | 1.00 | 1,50 | 0,89 | 1,00 | 2,00 | 1,38 | 1,55 | 1,06 |
| 0,98 | 451 | 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas | 2.11 Citas inženierzinātnes un tehnoloģijas | 0.86 | 0,96 | 1,12 | 1,30 | 1,11 | 0,92 | 0,90 | 0,88 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1,75 | 524 | 3. Medicīnas un veselības zinātnes | 3.01 Vispārējā medicīna | 1,06 | 1,13 | 0,94 | 1,49 | 1,07 | 1,03 | 0,85 | 1,10 |
| 2,48 | 1109 | 3. Medicīnas un veselības zinātnes | 3.02 Klīniskā medicīna | 1,05 | 1,14 | 1.00 | 1.24 | 1.10 | 1,20 | 1,10 | 1,15 |
| 1,56 | 273 | 3. Medicīnas un veselības zinātnes | 3.03 Veselības zinātnes | 1,17 | 0,92 | 1.02 | 1.14 | 1,62 | 1,04 | 0,99 | 0,75 |
| 3,87 | 394 | 4. Lauksaimniecības zinātnes | 4.01 Lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība | 1,26 | 0,93 | 1.42 | 0.83 | 1.23 | 1,97 | 1,20 | 0,97 |
| 0,50 | 10 | 4. Lauksaimniecības zinātnes | 4.02 Lopkopība un pienkopība | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,33 | 1,00 | 1,00 | 0,50 |
| 2,67 | 18 | 4. Lauksaimniecības zinātnes | 4.03 Veterinārās zinātnes | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 1,78 | 1,00 | 1,25 | 0,70 | 1,14 |
| 8,13 | 262 | 4. Lauksaimniecības zinātnes | 4.05 Citas lauksaimniecības zinātnes | 1,63 | 1,04 | 2,33 | 4,95 | 1,17 | 1,17 | 0,66 | 0,46 |
| 3,67 | 151 | 5. Sociālās zinātnes | 5.01 Psiholoģija | 1,20 | 1,22 | 0,95 | 2,90 | 1,11 | 1,16 | 0,63 | 1,10 |
| 5,36 | 399 | 5. Sociālās zinātnes | 5.02 Ekonomika un bizness | 1,86 | 1,37 | 2,16 | 147 | 1,15 | 0,85 | 0,81 | 0,83 |
| 45,50 | 533 | 5. Sociālās zinātnes | 5.03 Izglītības zinātnes | 2,33 | 1,50 | 3.,71 | 2,10 | 1,45 | 0,97 | 1,11 | 1,07 |
| 8,53 | 149 | 5. Sociālās zinātnes | 5.04 Socioloģija | 1,07 | 0,88 | 7,71 | 1,19 | 1,19 | 0,50 | 0,92 | 1,83 |
| 1,00 | 9 | 5. Sociālās zinātnes | 5.05 Juridiskās zinātnes | 1,33 | 1,13 | 1,33 | 1,50 | 0,67 | 1,00 | 0,50 | 1,00 |
| 2,29 | 40 | 5. Sociālās zinātnes | 5.06 Politikas zinātne | 1,14 | 1,13 | 1,11 | 1,10 | 1,00 | 1,09 | 1,17 | 1,14 |
| 7,07 | 210 | 5. Sociālās zinātnes | 5.07 Sociālā un ekonomiskā ģeogrāfija | 1,67 | 1,24 | 1,39 | 0,72 | 2.06 | 1,63 | 1,27 | 0,80 |
| - | 49 | 5. Sociālās zinātnes | 5.08 Plašsaziņas līdzekļi un komunikācijas | - | 1,50 | 1,00 | - | 1.,91 | 0,52 | 0,12 | 1,00 |
| - | 2 | 5. Sociālās zinātnes | 5.09 Citas sociālās zinātnes | - | - | - | - | - | - | 1,00 | 1,00 |
| 1,00 | 22 | 6. Humanitārās zinātnes | 6.01 Vēsture un arheoloģija | 0,71 | 0,80 | 100 | 1,00 | 1,25 | 1,40 | 1,00 | 1,00 |
| 3,00 | 22 | 6. Humanitārās zinātnes | 6.02 Valodas un literatūra | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4,00 | 1,63 | 0,82 | 0,84 | 0,67 |
| 2,00 | 18 | 6. Humanitārās zinātnes | 6.03 Filozofija, ētika un reliģija | 1,67 | 1,00 | 140 | 0,86 | 1,17 | 0,71 | 1,20 | 1,00 |
| 1,75 | 10 | 6. Humanitārās zinātnes | 6.04 Māksla (māksla, mākslas vēsture, izpildītājmāksla, mūzika) | - | - | - | - | - | 1,00 | 1,00 | 3,50 |
| 1,44 | 34 | 6. Humanitārās zinātnes | 6.05 Citas humanitārās zinātnes | 1,33 | 1.13 | 0.74 | 0,80 | 0,75 | 1,67 | 1,20 | 1,08 |

19.tabula*. Latvijas un pasaules un Eiropas Savienības publikāciju proporcija dabaszinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (FIDEA, 2013)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Zinātņu nozare | Latvija/ pasaule,% | Latvija/ ES,% | Latvija/ pasaule | Latvija/ ES |
| *1.3* | Cietvielu fizika | 0,17 | 0,45 | 3,74 | 3,25 |
| *1.3* | Šķidrumu un plazmas fizika | 0,18 | 0,43 | 3,99 | 3,16 |
| *1.4* | Polimēru zinātne | 0,13 | 0,43 | 2,83 | 3,15 |
| *1.4* | Organiskā ķīmija | 0,14 | 0,42 | 3,23 | 3,06 |
| *1.2* | Datorzinātņu informācijas sistēmas | 0,08 | 0,29 | 1,84 | 2,11 |
| *1.3* | Optika | 0,08 | 0,27 | 1,84 | 1,97 |
| *1.3* | Atomu, molekulārā un ķīmiskā fizika | 0,09 | 0,21 | 2,13 | 1,54 |
| *1.2* | Datorzinātnes – Teorija un metodes | 0,07 | 0,21 | 1,66 | 1,54 |
| *1.1* | Pielietojamā matemātika | 0,08 | 0,21 | 1,83 | 1,53 |
| *1.2* | Daudzdisciplinārās datorzinātnes | 0,06 | 0,21 | 1,46 | 1,51 |
| *1.3* | Pielietojamā fizika | 0,06 | 0,20 | 1,34 | 1,44 |
| *1.2* | Datorzinātnes - Mākslīgais intelekts | 0,05 | 0,18 | 1,23 | 1,35 |
| *1.2* | Datorzinātnes - Programmēšana | 0,06 | 0,17 | 1,25 | 1,22 |
| *1.5* | Vides zinātnes | 006 | 0,16 | 1,29 | 1,18 |
| *1.6* | Augu zinātne | 0,04 | 0,12 | 0,92 | 0,87 |
| *1.3* | Daudzdisciplinārā fizika | 0,04 | 0,12 | 0,95 | 0,86 |
| *1.1* | Matemātika | 0,05 | 0,11 | 1,03 | 0,83 |
| *1.4* | Fizikālā ķīmija | 0,04 | 0,11 | 0,89 | 0,78 |
| *1.6* | Ģenētika un pārmantojamība | 0,04 | 0,10 | 0,89 | 0,70 |
| *1.6* | Bioķīmija un molekulārā bioloģija | 0,03 | 0,09 | 0,69 | 0,67 |

20.tabula*. Latvijas publikāciju proporcija pret Eiropas Savienības (ES) un pasaules publikāciju proporciju inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs no 2002. līdz2012.gadam (FIDEA, 2013)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Kategorija | Latvijas un pasaules  publikāciju  proporcija, % | Latvijas un ES  publikāciju  proporcija,  % | Latvijas un pasaules 2  publikāciju  proporcija,% | Latvijas un ES 2  publikāciju  proporcija,  % |
| *2.05* | Kompozītu materiālzinātne | 0,43 | 1,65 | 9,58 | 11,98 |
| *2.05* | Keramikas materiālzinātne | 0,15 | 0,59 | 3,34 | 4,29 |
| *2.03* | Mehānika | 0,17 | 0,50 | 3,80 | 3,64 |
| *2.03* | Kodolzinātnes tehnoloģijas | 0,16 | 0,40 | 3,49 | 2,93 |
| *2.05* | Daudzdisciplinārā materiālzinātne | 0,10 | 0,39 | 2,36 | 2,81 |
| *2.11* | Spektroskopija | 0,14 | 0,36 | 3,16 | 2,64 |
| *2.01* | Nanozinātne un nanotehnoloģijas | 0,09 | 0,31 | 1,99 | 2,29 |
| *2.06* | Biomedicīnas inženierzinātne | 0,10 | 0,31 | 2,26 | 2,23 |
| *2.07* | Vides inženierzinātne | 0,09 | 0,27 | 1,92 | 1,96 |
| *2.02* | Automatizācija un kontroles sistēmas | 0,06 | 0,25 | 1,36 | 1,84 |
| *2.02* | Elektrotehnikas un elektronikas inženierzinātne | 0,05 | 0,19 | 1,11 | 1,38 |
| *2.08* | Biotehnoloģijas un pielietojamā mikrobioloģija | 0,06 | 0,18 | 1,37 | 1,35 |
| *2.03* | Mašīnbūve | 0,04 | 0,18 | 0,95 | 1,31 |
| *2.11* | Instrumentu inženierzinātne | 0,06 | 0,18 | 1,30 | 1,30 |

21.tabula. *Citātu skaits dabaszinātnēs 2002. - 2012.gadā (Thomson Reuters, 2013).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategorija | Publikāciju skaits | Citātu  skaits | Citāti uz vienu publikāciju | Pasaules vidējais citātu skaits uz vienu publikāciju |
| Ģenētika un pārmantojamība | 97 | 1231 | 12,69 | 2,04 |
| Fizikālā ķīmija | 174 | 1833 | 10,53 | 2,92 |
| Atomu, molekulārā un ķīmiskā fizika | 160 | 1240 | 7,75 | 1,48 |
| Daudzdisciplinārā fizika | 116 | 862 | 7,43 | 1,33 |
| Bioķīmija un molekulārā bioloģija | 232 | 1710 | 7,37 | 1,54 |
| Vides zinātnes | 191 | 1279 | 6,70 | 2,29 |
| Cietvielu fizika | 584 | 3044 | 5,21 | 2,05 |
| Optika | 337 | 1440 | 4,27 | 0,73 |
| Šķidrumu un plazmas fizika | 164 | 675 | 4,12 | 1,28 |
| Pielietojamā fizika | 355 | 1402 | 3,95 | 1,56 |
| Augu zinātne | 96 | 323 | 3,36 | 1,92 |
| Polimēru zinātne | 215 | 607 | 2,82 | 1,80 |
| Organiskā ķīmija | 315 | 768 | 2,44 | 1,55 |
| Daudzdisciplinārās datorzinātnes | 166 | 187 | 1,13 | 0,58 |
| Pielietojamā matemātika | 206 | 220 | 1,07 | 0,91 |
| Matemātika | 103 | 110 | 1,07 | 0,94 |
| Datorzinātņu teorija un metodes | 299 | 289 | 0,97 | 0,03 |
| Datorzinātnes – Programmēšana | 116 | 98 | 0,84 | 0,36 |
| Datorzinātnes – Mākslīgais intelekts | 245 | 138 | 0,56 | 0,37 |
| Datorzinātnes Informācijas sistēmas | 279 | 124 | 0,44 | 0,36 |

22.tabula. *Citātu skaits inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategorija | Publikāciju skaits | Citātu  skaits | Citātu skaits uz vienu publikāciju | Pasaules vidējais citātu skaits uz vienu publikāciju |
| Keramikas materiālzinātne | 115 | 703 | 6,11 | 0,52 |
| Biotehnoloģijas un pielietojamā mikrobioloģija | 165 | 973 | 5,90 | 2,28 |
| Instrumentu inženierzinātne | 125 | 637 | 5,10 | 0,75 |
| Kompozītu materiālzinātne | 211 | 997 | 4,73 | 1,06 |
| Spektroskopija | 133 | 628 | 4,72 | 0,85 |
| Kodolzinātne un tehnoloģijas | 174 | 753 | 4,33 | 0,54 |
| Daudzdisciplinārās materiālzinātnes | 765 | 2822 | 3,69 | 2,01 |
| Mehānika | 309 | 779 | 2,52 | 1,44 |
| Biomedicīnas inženierzinātne | 167 | 405 | 2,43 | 1,30 |
| Nanozinātne un nanotehnoloģijas | 192 | 429 | 2,23 | 2,95 |
| Vides inženierzinātnes | 104 | 138 | 1,33 | 2,29 |
| Mašīnbūve | 117 | 144 | 1,23 | 0,65 |
| Elektrotehnika un elektronika | 565 | 531 | 0,94 | 0,44 |
| Automatizācija un kontroles sistēmas | 133 | 37 | 0,28 | 0,49 |

.tabula. *Citātu skaits medicīnas un veselības zinātņu apakšnozarēs (Thomson Reuters, 2013)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategorija | Publikāciju skaits | Citātu  skaits | Citātu skaits uz vienu publikāciju | Pasaules vidējais citātu skaits uz vienu publikāciju |
| Vispārējā un internā medicīna | 81 | 2771 | 34,21 | 1,09 |
| Infekciju slimības | 84 | 1191 | 14,18 | 1,48 |
| Imunoloģija | 107 | 1408 | 13,16 | 1,28 |
| Zinātnes un eksperimentālā medicīna | 48 | 600 | 12,50 | 1,22 |
| Elpošanas sistēmas | 46 | 546 | 11,87 | 1,19 |
| Gastroenteroloģija un hepatoloģija | 53 | 557 | 10,51 | 0,94 |
| Sirds un asinsvadu sistēmas | 144 | 1140 | 7,92 | 0,95 |
| Farmakoloģija un farmācija | 157 | 1149 | 7,32 | 1,41 |
| Onkoloģija | 197 | 1423 | 7,22 | 1,62 |
| Perifēro asinsvadu slimības | 113 | 776 | 6,87 | 0,93 |
| Sabiedrības veselība, vides veselība un arodveselība | 88 | 519 | 5,90 | 1,27 |
| Ginekoloģija un dzemdniecība | 52 | 287 | 5,52 | 0,88 |
| Toksikoloģija | 42 | 223 | 5,31 | 1,42 |
| Endokrinoloģija un metabolisms | 76 | 383 | 5,04 | 1,19 |
| Ķirurģija | 112 | 449 | 4,01 | 1,06 |
| Radioloģija un kodolmedicīna | 64 | 242 | 3,78 | 1,23 |
| Neirozinātnes | 129 | 457 | 3,54 | 1,94 |
| Klīniskā neiroloģija | 78 | 253 | 3,24 | 1,09 |
| Psihiatrija | 48 | 121 | 2,52 | 1,31 |
| Patoloģija | 66 | 69 | 1,05 | 0,62 |
| Rehabilitācija | 51 | 2 | 0,04 | 1,27 |

24.tabula. *Citātu skaits lauksaimniecības zinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategorija | Publikāciju skaits | Citātu  skaits | Citātu skaits uz vienu publikāciju | Pasaules vidējais citātu skaits uz vienu publikāciju |
| Pārtikas zinātnes un tehnoloģijas | 63 | 178 | 2,83 | 1,79 |
| Agronomija | 105 | 195 | 1,86 | 1,42 |
| Dārzkopība | 92 | 166 | 1,80 | 0,76 |
| Mežsaimniecība | 63 | 89 | 1,41 | 1,61 |
| Lauksaimniecības inženierzinātnes | 149 | 174 | 1,17 | 2,85 |
| Daudzdisciplinārā lauksaimniecība | 146 | 48 | 0,33 | 1,42 |
| Lauksaimniecības ekonomika un politika | 113 | 6 | 0,05 | 0,74 |

25.tabula. *Citātu skaits sociālajās zinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategorija | Publikāciju skaits | Citātu  skaits | Citātu skaits uz vienu publikāciju | Pasaules vidējais citātu skaits uz vienu publikāciju |
| Izglītība un izglītības zinātne | 514 | 71 | 0,14 | 0,91 |
| Ekonomika | 209 | 183 | 0,88 | 1,63 |
| Speciālā izglītība | 177 | 11 | 0,06 | 1,02 |
| Bizness | 154 | 114 | 0,74 | 2,38 |
| Vadība | 127 | 84 | 0,66 | 1,93 |
| Plānošana un attīstība | 124 | 15 | 0,2 | 1,21 |
| Darbību izpēte un vadība (Operation Management) | 119 | 99 | 0,83 | 1,11 |
| Daudzdisciplinārā psiholoģija | 66 | 31 | 0,47 | 1,45 |
| Vides studijas | 62 | 100 | 1,61 | 1,69 |
| Sociālie jautājumi | 53 | 15 | 0,28 | 0,49 |

26.tabula. *Citātu skaits humanitārajās zinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategorija | Publikāciju skaits | Citātu  skaits | Citātu skaits uz vienu publikāciju | Pasaules vidējais citātu skaits uz vienu publikāciju |
| Vēsture | 13 | 5 | 0,38 | 0,04 |
| Daudzdisciplinārās humanitārās zinātnes | 34 | 4 | 0,12 | NA |
| Valoda un lingvistika | 7 | 9 | 1,29 | NA |
| Lingvistika | 12 | 4 | 0,33 | NA |
| Filozofija | 12 | 0 |  | NA |

27.tabula. *Latvijas zinātņu apakšnozaru zinātniskās ekselences novērtējums*



**



# Ilustrāciju saraksts

[1.ilustrācija. *Kopējais Latvijas zinātnisko publikāciju skaits no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)* 7](#_Toc372290478)

[2.ilustrācija. *Publikāciju skaits atbilstoši OECD kategorijām (laikposmā no 2002. līdz2012.gadam) (Thomson Reuters, 2013)* 8](#_Toc372290479)

[3.ilustrācija. *Vidusskolu beigušo jauniešu turpmākā izglītība laika posmā no 2000. līdz 2011.gadam, % (Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde, 2012)* 21](#_Toc372290480)

[4.ilustrācija. *Studentu skaits augstskolās 2011.gadā (pa studiju tēmām) (IZM, 2012)* 21](#_Toc372290481)

[5.ilustrācija. *Doktora grādu ieguvušo skaits (ISCED 6) vecuma grupā no 25 līdz 34 gadiem uz 1000 iedzīvotājiem 2010.gadā ES dalībvalstīs (European Commission, 2013)* 22](#_Toc372290482)

[6. ilustrācija. *Doktora grādu ieguvušo skaita dinamika Latvijā no 1998. līdz 2013.gadam (IZM, 2012)* 22](#_Toc372290483)

[7.ilustrācija. *Latvijā zinātniski pētnieciskajā darbā strādājošo skaits atbilstoši pilna darba laika ekvivalentam pa sektoriem no 2000. līdz 2011.gadam (Latvijas Republika Centrālā statistikas pārvalde, 2012)* 23](#_Toc372290484)

[8. ilustrācija. *Latvijas zinātnes un pētniecības cilvēkresursu vecuma struktūra pēc stāvokļa 2013.gada 1.janvārī (IZM, 2013)* 25](#_Toc372290485)

[9.ilustrācija. *Cilvēkresursu sadalījums zinātnē un pētniecībā (IZM, 2013)* 25](#_Toc372290486)

[10.ilustrācija. *Cilvēkresursu sadalījums dabaszinātnēs (IZM, 2013)* 26](#_Toc372290487)

[11.ilustrācija. *Vecuma struktūra matemātikas zinātņu nozarēs (IZM, 2013)* 26](#_Toc372290488)

[12.ilustrācija. *Vecuma struktūra datorzinātnēs un informātikā (IZM, 2013)* 27](#_Toc372290489)

[13.ilustrācija. *Vecuma struktūra fizikas zinātnēs (IZM, 2013)* 27](#_Toc372290490)

[14.ilustrācija. *Vecuma struktūra ķīmijas zinātņu nozarē (IZM, 2013)* 28](#_Toc372290491)

[15.ilustrācija. *Vecuma struktūra zemes zinātnēs un ar tām saistītajās vides zinātņu nozarēs (IZM, 2013)* 28](#_Toc372290492)

[16.ilustrācija. *Vecuma struktūra bioloģijas zinātnēs (IZM, 2013)* 29](#_Toc372290493)

[17.ilustrācija. *Cilvēkresursu sadalījums inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs (IZM, 2013)* 29](#_Toc372290494)

[18.ilustrācija. *Vecuma struktūra būvniecības zinātnēs un civilajās inženierzinātnēs (IZM, 2013)* 30](#_Toc372290495)

[19.ilustrācija. *Vecuma struktūra elektrotehnikas un elektronikas zinātnēs (IZM, 2013)* 30](#_Toc372290496)

[20.ilustrācija. *Vecuma struktūra mašīnbūves zinātņu nozarēs (IZM, 2013)* 31](#_Toc372290497)

[21.ilustrācija. *Vecuma struktūra ķīmijas inženierzinātņu nozarē (IZM, 2013)* 31](#_Toc372290498)

[22.ilustrācija. *Vecuma struktūra materiālzinātnēs (IZM, 2013)* 32](#_Toc372290499)

[23.ilustrācija. *Vecuma struktūra vides inženierzinātnēs (IZM, 2013)* 32](#_Toc372290500)

[24.ilustrācija. *Vecuma struktūra biotehnoloģiju zinātnē (IZM, 2013)* 32](#_Toc372290501)

[25.ilustrācija. *Vecuma struktūra medicīnas un veselības zinātņu nozarēs (IZM, 2013)* 33](#_Toc372290502)

[26.ilustrācija. *Vecuma struktūra lauksaimniecības zinātnēs* *(IZM, 2013)* 33](#_Toc372290503)

[27.ilustrācija. *Vecuma struktūra mežsaimniecības zinātnēs (IZM, 2013)* 34](#_Toc372290504)

[28.ilustrācija. *Vecuma struktūra laukkopības, augļkopības un dārzkopības zinātnēs (IZM, 2013)* 34](#_Toc372290505)

[29.ilustrācija. *Vecuma struktūra sociālajās zinātnēs (IZM, 2013)* 35](#_Toc372290506)

[30.ilustrācija. *Vecuma struktūra humanitārajās zinātnēs (IZM, 2013)* 35](#_Toc372290507)

# Tabulu saraksts

[1.tabula. *Publikāciju skaits matemātikas zinātnes apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 9](#_Toc372290451)

[2.tabula. *Publikāciju skaits datorzinātnes apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 9](#_Toc372290452)

[3.tabula. *Publikāciju skaits fizikas zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 9](#_Toc372290453)

[4.tabula*. Publikāciju skaits ķīmijas zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 10](#_Toc372290454)

[5.tabula. *Publikāciju skaits bioloģijas zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 10](#_Toc372290455)

[6.tabula. *Publikāciju skaits zemes zinātnē un ar to saistītajās vides zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 10](#_Toc372290456)

[7.tabula*. Publikāciju skaits inženierzinātņu un tehnoloģiju zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 12](#_Toc372290457)

[8.tabula. *Publikāciju skaits medicīnas un veselības zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaita rādītāji ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 14](#_Toc372290458)

[9.tabula. *Publikāciju skaits lauksaimniecības zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 15](#_Toc372290459)

[10. tabula. *Publikāciju skaits sociālo zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 16](#_Toc372290460)

[11.tabula. *Publikāciju skaits humanitāro zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs kopējā vidējā publikāciju skaita* 17](#_Toc372290461)

[12.tabula*. Zinātnes nozares pēc to kopējā publikāciju skaita laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)* 17](#_Toc372290462)

[13.tabula. *Aizstāvētās zinātņu doktora disertācijas pa zinātnes nozarēm no 2000. līdz 2013.gadam (Ādamsone & Cīrule, 2013)* 24](#_Toc372290463)

[14.tabula. *Zinātnes apakšnozares ar augstas zinātnes ekselences rādītājiem* 36](#_Toc372290464)

[15.tabula. *Zinātņu apakšnozares ar vidēji augstas zinātnes ekselences rādītājiem* 38](#_Toc372290465)

[16.tabula. *Zinātņu nozares ar demonstrētu vidējas zinātnes ekselenci* 39](#_Toc372290466)

[17.tabula. *Zinātņu apakšnozares, kuru publikāciju skaits ir virs vidējā katrā no 6 OECD zinātņu nozaru kategorijām* 42](#_Toc372290467)

[18.tabula. *Vidējā izlīdzinātā publikāciju skaita dinamika pa trīs gadu periodiem laika posmā no 2002. līdz 2012.gadam pa 39 OECD zinātņu nozaru kategorijām* 44](#_Toc372290468)

[19.tabula*. Latvijas un pasaules un Eiropas Savienības publikāciju proporcija dabaszinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (FIDEA, 2013)* 46](#_Toc372290469)

[20.tabula*. Latvijas publikāciju proporcija pret Eiropas Savienības (ES) un pasaules publikāciju proporciju inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs no 2002. līdz2012.gadam (FIDEA, 2013)* 47](#_Toc372290470)

[21.tabula. *Citātu skaits dabaszinātnēs 2002. - 2012.gadā (Thomson Reuters, 2013).* 48](#_Toc372290471)

[22.tabula. *Citātu skaits inženierzinātnēs un tehnoloģiju zinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013).* 49](#_Toc372290472)

[23.tabula. *Citātu skaits medicīnas un veselības zinātņu apakšnozarēs (Thomson Reuters, 2013)* 50](#_Toc372290473)

[24.tabula. *Citātu skaits lauksaimniecības zinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)* 50](#_Toc372290474)

[25.tabula. *Citātu skaits sociālajās zinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)* 51](#_Toc372290475)

[26.tabula. *Citātu skaits humanitārajās zinātnēs no 2002. līdz 2012.gadam (Thomson Reuters, 2013)* 51](#_Toc372290476)

[27.tabula. *Latvijas zinātņu apakšnozaru zinātniskās ekselences novērtējums* 52](#_Toc372290477)

1. Vērtējot datus zinātnes apakšnozaru griezumā, jāņem vērā, ka vienu publikāciju var indeksēt vairākās zinātnes apakšnozarēs. [↑](#footnote-ref-2)
2. Angļu valodā „Operations Research and Management Science”. [↑](#footnote-ref-3)